

Władysław Wornalkiewicz

SYSTEMY INFORMACYJNE W LOGISTYCE

Wybrane aspekty



Berdiańsk 2021

Panu Profesorowi Marianowi Duczmalowi

Rektorowi

Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Opolu,

który życzliwie wskazywał mi właściwe kierunki

w pracy dydaktycznej i publicystycznej



ISBN 978 – 617 – 627 – 157 – 4

*Zatwierdzone na posiedzeniu Rady Naukowej
Wydziału Humanistyczno-Ekonomicznego
Państwowego Uniwersytetu Pedagogicznego w Berdiańsku,
protokół nr 9 (23.03.2021 r.)*

Władysław Wornalkiewicz. **Systemy informacyjne w logistyce. Wybrane aspekty.** Monografia.
Dnipro: Wydawca «Svidler A.L.», 2021. 376 s.

Recenzenci:

Prof. dr hab. Pavlo Zakharchenko

Prof. WSZIA Tadeusz Pokusa, PhD. (Polska)

Rada redakcyjna:

Ihor Bohdanov, Nadiya Dubrovina (Słowacja), Wojciech Duczmal (Polska), Tamara Makarenko,
Tetyana Nestorenko, Oleksandr Nestorenko (Słowacja), Sławomir Śliwa (Polska)

Дане дослідження становить навчальний матеріал з дисципліни "Інформаційні системи в логістиці" для заочної форми навчання. Студенти заочної форми навчання є переважно досвідченими практиками, які вже працюють менеджерами транспортно-експедиційних служб, диспетчерами або водіями транспортних засобів на міжнародних маршрутах. Вони розраховують поглибити свої знання про новини в галузі інформаційних систем, що підтримуються ІТ-технологіями. З огляду на це була написана монографія, яка включає питання з таких сфер логістики компанії, як сфера постачання, виробництва та розподілу продукції. Лекції автора, популярні серед студентів, були натхненням для написання цього дослідження. Дане дослідження доповнюють попередні монографії автора, а саме: "ІТ-імplementація обраних кількісних методів", "Інформатика у вибраних сферах управління" та "Інформаційні процеси в управлінні", призначені становити дидактичну базу для відповідних предметів.

Autor ponosi pełną odpowiedzialność za tekst, cytaty i ilustracje

Kompilacja redakcyjna
Państwowego Uniwersytetu Pedagogicznego w Berdiańsku
ul. Shmidta 4 71100 Berdiańsk
tel. +380615336244 www.bdpu.com

Wydawca

Wydawca «Svidler A.L.»
zaświadczenie o wpisie do Państwowego Rejestru Podmiotów Wydawniczych:
Seria DK № 3876 z dnia 10.09.2010 r.
a/s 2493, Dnipro, 49041, tel. +38 (067) 635-78-83

© Władysław Wornalkiewicz, 2021

© Państwowy Uniwersytet Pedagogiczny w Berdiańsku, 2021

Ślowo wstępne	8
1. Informatyka w procesie logistycznym	12
1.1. Wstęp	12
1.2. Znaczenie informatyki w logistyce	12
1.3. Generacje systemów zintegrowanych	15
1.4. Systemy <i>Business Intelligence</i> w zarządzaniu	17
1.5. Inteligentny łańcuch dostaw towarów	18
2. Metodyki wdrażania systemów informatycznych	20
2.1. Wprowadzenie	20
2.2. Charakterystyki przykładowych podstawowych metodyk	23
2.3. Bazowanie na modelowaniu procesów	28
2.4. Narzędzia wspomagające projekt wdrożeniowy	31
2.5. Założenia fundamentalne metodyk wybranych systemów	33
3. Tendencje rozwojowe w obszarze magazynowania	42
3.1. Wprowadzenie	42
3.2. Nowoczesne koncepcje logistyki	43
3.3. Gospodarka elektroniczna w logistyce	44
3.4. Współczesna gospodarka magazynowa	45
3.5. Stosowanie standardów w zakresie identyfikacji transakcji kodami kreskowymi	46
3.6. Technologia RFID	48
3.7. Technologia <i>Voice Picking</i>	49
3.8. Automatyzacja procesu magazynowania	50
4. Dążenie do uformowania podstaw logistyki globalnej	52
4.1. Wprowadzenie	52
4.2. Założenia logistyki globalnej	52
4.3. Logistyka międzynarodowa pomostem do logistyki globalnej	55
4.4. Globalni gracze na rynku logistycznym	56
4.5. Logistyka międzynarodowa a globalna	56
4.6. Przykłady funkcjonalności firm globalnych	59
4.7. Potrzeba wypracowania podstaw łańcucha dostaw	61
4.8. Nieco o logistyce przyszłości	62
5. Innowacyjne rozwiązania logistyczne	65
5.1. Wprowadzenie	65
5.2. Korytarze transportowe	65
5.3. Sieć dróg transkontynentalnych	66
5.4. Pociągi nowej generacji	67
5.5. Zestawienie podstawowych dróg szybkiego ruchu	70
5.6. Autostrady w Chinach	71
5.7. Coraz bliżej do celu	73
5.8. Zagładnięcie do Australii	74
5.9. Nowe rozwiązania w centrach logistycznych	74

6. <i>Analiza wybranych systemów informatycznych stosowanych od obsługi giełd transportowych</i>	78
6.1. Wstęp	78
6.2. Transport i usługi transportowe	79
6.3. Czynności spedycyjne	80
6.4. Zasady korzystania z giełdy transportowej	83
6.5. Bezpieczeństwo transakcji zawieranych na giełdach	84
6.6. Giełda <i>Trans.Eu</i>	86
6.7. Giełda <i>TimoCom GmbH</i>	88
6.8. Podsumowanie	91
7. <i>Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych</i>	95
7.1. Wstęp	95
7.2. Instrumenty marketingowe w procesie pozyskiwania zleceń	96
7.3. Systemy informatyczne wspomagające proces pozyskiwania klientów	99
7.4. Marketing przy zamówieniach indywidualnych	104
7.5. Rodzaje i funkcjonalność popularnych w Polsce wyszukiwarek	106
7.6. Pozycjonowanie i optymalizacja stron internetowych	109
7.7. Narzędzia marketingu internetowego	113
7.8. Zastosowanie stron internetowych w branży konstrukcji stalowych	115
7.9. Charakterystyka przykładowego przedsiębiorstwa PRB RS Monstal	116
7.10. Zamierzenie wdrożenia strony internetowej	119
7.11. Dane statystyczne dotyczące użytkowników strony internetowej	122
8. <i>Systemy informatyczne stosowane w logistyce</i>	125
8.1. Wstęp	125
8.2. Systemy kodów kreskowych	126
8.3. Identyfikacja radiowa	127
8.4. Przykłady wdrożonych systemów z obszaru logistyki	129
8.5. Systemy mobilne firmy Softline	130
8.6. Platforma programowa firmy Logisys	132
8.7. Integrator rozwiązań IT	132
8.8. Portal wraz z rozwiązaniami SCM	134
8.9. Informacje o systemach logistyki o specjalizowanej funkcjonalności	135
8.10. Rozwiązania informatyczne firmy Consafe Logistics	139
8.11. Systemy firmy Benson Consultants	140
9. <i>Analiza powdrożeniowa systemu klasy ERP</i>	143
9.1. Charakterystyka metod planowania i magazynowania dostaw	143
9.2. Metody magazynowania i układy technologiczne magazynów	145
9.3. Struktura bazy magazynowej przykładowego przedsiębiorstwa branży budowlanej	149
9.4. Stosowane metody planowania dostaw, magazynowania i sterowania zapasami	151
9.5. Funkcjonalność modułów obecnie eksploatowanego systemu informatycznego	154
9.6. Identyfikacja transakcji przychodu i rozchodu	155
9.7. Rozpoznanie działania fragmentu systemu zintegrowanego	157
9.8. Funkcjonalność innych modułów systemu	159

10. <i>Formułowanie strategii logistyczno-marketingowych</i>	161
10.1. Wstęp	161
10.2. Zastosowanie specjalistycznego narzędzia e-logistycznego	162
10.3. Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie	167
10.4. Aplikacje sprzyjające funkcjonowaniu sklepu internetowego	169
10.5. Kształtowanie i śledzenie popytu w <i>Google Analytics</i>	174
11. <i>Rozpatrzenie możliwości udoskonalenia dystrybucji wyrobów finalnych</i>	178
11.1. Informacja o operacjach przepakowania	178
11.2. Propozycje udoskonalenia procesu	181
12. <i>Analiza możliwości usprawnienia zarządzania firmą spedycyjno-logistyczną</i>	183
12.1. Transport multimodalny	183
12.2. Zakres obowiązków i uprawnień operatora multimodalnego	188
12.3. Stosowane środki transportu i opakowań	188
12.4. Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie	193
12.5. Charakterystyka przykładowego przedsiębiorstwa „Hart Logistics”	193
12.6. Wspomaganie komputerowe	198
12.7. Analiza możliwości usprawnienia pracy w komórkach organizacyjnych pracy kierowców	199
13. <i>Proces przetóbczy kruszywa w nowej kopalni</i>	203
13.1. Wprowadzenie	203
13.2. Technologia i urządzenia pozyskiwania i przerobu kruszywa	203
13.3. Walory zainstalowanej infrastruktury wydobywczej	205
13.4. Wprowadzenie udoskonalenia	206
14. <i>Optymalizacja przewozów masowych</i>	208
15. <i>Zastosowanie Excela do selekcji zleceń przewozowych</i>	212
15.1. Wprowadzenie	212
15.2. Dane modelowe pojazdów	214
15.3. Współczynnik wykorzystania ładowności	220
15.4. Współczynnik wykorzystania pojemności	221
15.5. Warunek wykonania usługi w czasie wyznaczonym przez klienta	221
15.6. Ograniczenie dotyczące funkcjonowania magazynów załadunku i rozładunku	223
15.7. Dostępność pojazdów do planowania przewozów	225
15.8. Współczynnik rentowności	225
15.9. Progi cenowe i obliczenie cen minimalnych	226
16. <i>Zastosowanie techniki radiowej do identyfikacji dostaw w magazynach</i>	229
16.1. Wstęp	229
16.2. Organizacja procesu przyjmowania dostaw	230
16.3. Rodzaje kodów kreskowych i ich zastosowanie	237
16.4. Funkcje techniki radiowej w zakresie identyfikacji	245
16.5. Zastosowanie RFID w przyjmowaniu dostaw	250
17. <i>Posługiwanie się ŻPŚ na trasie</i>	257
17.1. Wprowadzenie	257
17.2. Zastosowanie GPS	259

18. Analiza możliwości doboru sprzętu transportowego do potrzeb przewozu większych gabarytów	261
18.1. Wprowadzenie	261
18.2. Planowanie transportu tradycyjnego i ponadgabarytowego	262
18.3. Organizowanie transportu tradycyjnego i ponadnormatywnego	264
19. Ewolucja w zakresie napędu samochodów	270
19.1. Wstęp	270
19.2. Charakterystyka transportu samochodowego	271
19.3. Rozwój napędów w środkach transportu	273
19.4. Silniki spalinowe w aspekcie przepisów dotyczących redukcji emisji związków spalinowych	276
20. Propozycja usprawnienia przewozu ładunków niebezpiecznych	279
20.1. Wstęp	279
20.2. Transport towarów niebezpiecznych	281
20.3. Wytyczne konwencji ADR	285
20.4. Przewóz ładunków niebezpiecznych w przedsiębiorstwie „Render”	287
20.5. Analiza możliwości usprawnienia organizacji przewozów ładunków niebezpiecznych	289
21. Zabezpieczenie towarów przez zastosowanie chipów	291
21.1. Typy znaczników	291
21.2. Połączenie systemu EAS z technologią RFID UHF	292
22. Systemy klasy PPS	293
22.1. Wprowadzenie	293
22.2. Darmowe systemy POS	294
22.3. Aplikacja PC-Gastronom o rozbudowanej funkcjonalności	296
22.4. Zaawansowane systemy dla gastronomii	297
22.5. Aplikacja pod systemami Windows i Android	300
22.6. Przykład zaimplementowanego systemu	302
22.7. Rozważania udoskonalenia procesu pracy przykładowej restauracji	305
23. Istniejące i projektowane trasy szybkiego ruchu	311
23.1. Wstęp	311
23.2. Przedstawienie tras szybkiego ruchu w Polsce	312
23.3. Przykłady tras szybkiego ruchu w Europie i Ameryce	315
23.4. Konieczność budowy tras szybkiego ruchu w Europie i Polsce	318
23.5. Przewidywane lokalizacje tras oraz okresy realizacji	319
23.6. Opis istniejących odcinków trasy <i>Via Carpatia</i>	322
23.7. Próba oszacowania kosztów przedsięwzięcia – <i>Via Carpatia</i>	324
23.8. Ocena proponowanego przebiegu szlaku <i>Via Carpatia</i>	329
24. Udrożnienie magistrali wodnej „Odra-Dunaj”	330
24.1. Wstęp	330
24.2. Inicjatywy organizacyjne w ramach realizacji koncepcji Trójmorze	332
24.3. Transeuropejska sieć transportowa	334
24.4. Parametry śródlądowego transportu wodnego	337
24.5. Stan żeglowny rzeki Odry	338
24.6. Stan żeglugowy rzeki Dunaj	342
24.7. Idea połączenia Odry z Dunajem	343
24.8. Analiza możliwości logistycznych portów na trasie <i>Trójmorza</i>	345

25. <i>Aspekty logistyczne przekopu Mierzei Wiślanej</i>	351
25.1. Wstęp	351
25.2. Mapy sytuacyjne obecnego stanu przepływu	352
25.3. Wybrane elementy postępowań przetargowych	355
25.4. Wstępne prace inwestycyjne	355
25.5. Integracja z trasami transportowymi	359
25.6. Ramowe koszty przedsięwzięcia	361
26. <i>Materiały uzupełniające</i>	363
<i>Bibliografia</i>	368

Logistyka coraz prężniej toruje sobie drogę do wyodrębnienia się z zarządzania jako osobna dziedzina nauki. Studenci studiów niestacjonarnych, przeważnie praktycy, pracują już w przedsiębiorstwach spedycyjno-transportowych. Występują tu nie tylko menadżerowie, ale także dyspozytorzy, a znaczna część studiujących to kierowcy czynnie obsługujący zarówno trasy krajowe jak i międzynarodowe. Oczekiwaniom ich nie sprostają występujące dotychczas pozycje bibliograficzne. Cechuje je bowiem nadmierność definicyjna, jak też znaczne uogólnienia tematyczne w zakresie procesu logistycznego.

Podejmując się zebrania materiałów własnych publikacji, jak i bazujących na fragmentach prowadzonych przez siebie prac dyplomowych z obszaru „Systemy informacyjne w logistyce” uwzględniłem więc aspekt pokazania na przykładach różnych udoskonalonych rozwiązań. Dotyczą one metodyki postępowania oraz usprawnień sugerowanych w zakresie spedycji i transportu. Prezentowane opracowanie bazuje przede wszystkim na firmach logistycznych, świadczących usługi wobec przedsiębiorstw produkcyjnych oraz obiektów handlowych.

W tej pracy występują trzy sfery logistyki, tj. zaopatrzenia, produkcji oraz dystrybucji. Zamieszczone w nich zagadnienia należy traktować jako przybliżenie tej tak bardzo obszernej problematyki jaką jest logistyka na usługach przedsiębiorstw, a zamiarem jest w przyszłości udoskonalenie tego opracowania. Impulsem do tej pracy o charakterze monograficznym było też to, że obecnie publikowane są przeważnie skróty artykułów różnych autorów przez wydawnictwa naukowe. Żał mi było zebranego obszernego materiału – w tym szczegółowych merytorycznie moich artykułów. Szersze udostępnianie całych artykułów studiującym, i nie tylko, jest szczególnie ważne w czasach nauczania zdalnego poprzez platformy internetowe.

Głównym jednak celem tego opracowania jest udostępnienie on-line podręcznika akademickiego do przedmiotu „Systemy informacyjne w logistyce” dla studiów na kierunkach *Logistyka* oraz *Zarządzanie*, ze zwróceniem uwagi na zastosowanie informatyki. Aplikacje komputerowe stanowią bowiem narzędzia wspomagające kierowanie i rozliczanie działalności przedsiębiorstw.

W ramach sfery logistyki zaopatrzenia podkreślono znaczenie informatyki w logistyce, wskazano na różne metodyki wdrożenia systemów informatycznych, podkreślono rolę nowych technik w zakresie automatyzacji transakcji przychodu/rozchodu komponentów do produkcji wyrobów, czy też magazynowania w hurtowniach celem ich odsprzedaży detalicznej. Przybliżeniem są teksty zamieszczone w rozdziałach:

- *Informatyka w procesie logistycznym,*
- *Metodyki wdrażania systemów informatycznych,*
- *Tendencje rozwojowe w obszarze magazynowania.*

W tym fragmencie opracowania, jak i dalszych, niektóre akapity mogą się powtarzać, gdyż zagadnienia pisane były w różnym czasie przez różnych autorów. Logistyka też w odniesieniu do przedsiębiorstw produkcyjnych od lat była doskonała, wprowadzono między innymi metodę „*Just in Time*” (dokładnie na czas). Uzupełnieniem jest temat „*EDI w procesie logistycznym*”

zamieszczony w mojej wcześniejszej monografii „*Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych*”¹.

Trudniej to występuje w przewozach międzynarodowych. Tworzone są obecnie założenia logistyki globalnej i w tym celu zaprezentowano zagadnienie „*Dążenie do uformowania podstaw logistyki globalnej*”. Dla poszerzenia wiedzy proponuję sięgnięcie to tematu „*Udoskonalenie techniki przepływów logistycznych*” zamieszczonego jako rozdział 7. w wspomnianej już monografii „*Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych*”.

Coraz częściej firmy spedycyjne korzystają z systemów informatycznych giełd transportowych, zamieszczono więc wzmianki dotyczące przykładowo dwóch giełd, a mianowicie: *Trans.Eu*, *TimCom GmbH*. Jest to przedmiotem rozdziału „*Analiza wybranych systemów informatycznych stosowanych do obsługi giełd transportowych*”. Potrzebna jest odpowiednia wiedza w zakresie adekwatnego zarządzania przedsiębiorstwem spedycyjno-transportowym i dlatego zachęcam do dodatkowego rozwinięcia zagadnień logistyki poprzez przeczytanie rozdziałów 8 i 9 w monografii „*Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych*”.

- *Pozyskiwanie danych o odległościach do potrzeb transportowych*,
- *Wybór lokalizacji obiektu z zastosowaniem programu Expert Choice*.

Moim zdaniem warto też zapoznać się z rozdziałem 1.3 „*Możliwości zastosowania metody Kaizen w sferze logistyki zaopatrzenia*” zamieszczonym w monografii „*Procesy informacyjne w zarządzaniu*”².

Duża konkurencja między przedsiębiorstwami świadczonymi usługi przewozowe wymusza szukanie oszczędności, np. poprzez wdrożenie w pełni zintegrowanych systemów klasy ERP, których moduły już teraz są dostępne na rynku aplikacji komputerowych. Drobnym przyczynkiem do przybliżenia studentom problematyki optymalizacji przewozów niech będą zamieszczone we wcześniejszej mojej monografii „*Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych*” opracowane zagadnienia:

- *Rozwiązanie problemu transportowego metodą VAM* (rozd. 11),
- *Techniki rozwiązań optymalizacyjnych zadania decyzyjnego* (rozd. 34),
- *Rozwiązanie komputerowe problemu komiwojażera* (rozd. 12),
- *Optymalizacja marszrutyzacji przewozów z zastosowaniem funkcji Excela* (rozd. 13),
- *Marszrutyzacja przewozów z zastosowaniem programu WinQSB* (rozd. 14).

Wymieniony tu WinQSB jest świetnym pakietem do przekonania studiujących o doniosłości komputerowej optymalizacji określonego problemu, a w szczególności transportowego.

Przejdę teraz *do sfery logistyki produkcji*. Moim zdaniem warto już na początek zapoznać się z marketingiem internetowym. Omówiono to w ramach tej monografii w rozdziale „*Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów indywidualnych konstrukcji stalowych*”. Zwrócono tu uwagę na znaczenie odpowiednio zamodelowanej strony WWW. Systemy informatyczne stosowane w logistyce często obejmują funkcjonalność trzech sfer logistyki, a w szczególności planowania, transportowania i rozliczania usług przewozowych. W tej monografii tematyki te podjęto w rozdziałach:

- *Systemy informatyczne w logistyce*,
- *Aplikacje programowe stosowane w projektowaniu stron internetowych*,
- *Analiza powdrożeniowa systemu klasy ERP*.

¹ Wornalkiewicz W., *Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych*, Wydawnictwo DENAKYR, Bratysława, Słowacja, 2020, rozdział 8.

² Wornalkiewicz W., *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, Państwowy Uniwersytet Pedagogiczny w Berdiańsku, Berdiańsk (Ukraina) 2021.

Czytelnik pasjonujący się implementacją aplikacji standardowych może w uzupełnieniu skorzystać z rozdziału „Zagadnienie wdrożeń systemów klasy ERP” w monografii „Informatyka w wybranych obszarach zarządzania”³. Ponadto poszerzeniem wiedzy będzie rozdział 17 „Promocja produktu i wizerunku firmy w Internecie” zamieszczony w monografii „Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych”. Jeszcze godny uwagi jest rozdział 5 „Modelowanie ekonometryczne ruchu internetowego” w tej samej monografii. Nadmieniam, że o wspomnianych zagadnieniach zaprezentowanych we wcześniejszych monografiach piszę w rozdziale 28 „Materiały uzupełniające” niniejszej monografii.

W zakresie formułowania strategii marketingowych i ich realizacji logistycznych pomocna jest statystyka, a zwłaszcza narzędzie komputerowe *Google Analytics*, udostępniające analizy w zakresie zainteresowania internautów określonym wyrobem, czy też usługą. Proponuję zatem przestudiowanie w tej monografii rozdziału „Formułowanie strategii logistyczno-marketingowych”.

W obszarze produkcji, w tym pobierania komponentów z magazynów branżowych, składowania w magazynach produkcyjnych konieczne jest stosowanie automatycznej identyfikacji przy wykorzystaniu techniki kodów kreskowych, czy też radiowej. W tej części książki zamieszczono szereg opisów zagadnień pomocniczych przybliżających przykładowo problematykę procesu wytwarzania jak i transportu wewnętrznego w przedsiębiorstwach, przy czym wymienię tu rozdziały:

- Rozpatrzenie możliwości udoskonalenia dystrybucji wyrobów finalnych,
- Analiza możliwości usprawnienia zarządzania firma spedycyjno-transportową,
- Proces przerobu kruszywa w nowej kopalni,
- Optymalizacja przewozów masowych,
- Zastosowanie Excela do selekcji zleceń przewozowych,
- Zastosowanie techniki radiowej do identyfikacji dostaw w magazynach.

W uzupełnieniu sięgnijmy jeszcze, po moim zdaniem interesujące rozdziały we wcześniejszej monografii „Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych”:

- Prognozowanie z wykorzystaniem zasady postarzania informacji (rozdz. 24),
- Narzędzia zarządzania procesem spedycyjno-transportowym (rozdz. 10).

Wertując tą książkę przechodzimy do rozdziałów dotyczących między innymi sfery dystrybucji, spedycji i transportu wyrobów do odbiorców. Zamieszczono tu, różne zdaje się przyczynkowe opracowania, a jednak istotne z punktu widzenia funkcjonowania całości logistyki w przedsiębiorstwie. Proponuję więc przeczytanie następujących rozdziałów w tej monografii:

- Posługiwanie się GPS na trasie,
- Analiza możliwości doboru sprzętu transportowego do potrzeb przewozu większych gabarytów,
- Tendencje w zakresie alternatywnych źródeł zasilania samochodów ciężarowych,
- Propozycja przewozu ładunków niebezpiecznych,
- Zabezpieczenie towarów przez zastosowanie czipów,
- Systemy klasy POS.

Nadmienię, że najogólniej *czipem* określa się układ scalony zawierający kompletny system elektroniczny, w tym układy cyfrowe, analogowe (także radiowe) oraz cyfrowo-analogowe⁴.

W uzupełnieniu sugeruję zwrócenie uwagi na opracowane wcześniej zagadnienia w monografii „Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych”, a mianowicie:

- Aplikacje mobilne w logistyce (rozdz. 9),
- Prognozowanie zewnętrznych usług transportowych (rozdz. 16).,
- Symulacja biznesowa (rozdz. 18).

³ Wornalkiewicz W., *Informatyka w wybranych obszarach zarządzania*, Państwowy Uniwersytet Pedagogiczny w Berdiańsku, Berdiańsk (Ukraina) 2020.

⁴ https://pl.wikipedia.org/wiki/System_on_chip, dostęp: 25.02.2021.

Zainteresowani głębiej praktycznym zastosowaniem aplikacji w logistyce mogą skorzystać z treści zawartych w rozdziale 17 „Systemy elektronicznego poboru opłat na autostradach”⁵. Warty uwagi, – według mnie, jest też w ramach części drugiej „Doskonalenie procesów informacyjnych z zastosowaniem IT”, rozdział „1.4. Usprawnienie dystrybucji w sklepie internetowym”⁶.

W wymienionych opracowaniach skupiono uwagę na zastosowaniu narzędzi informatycznych zawierających w sobie funkcjonalności w zakresie zarządzania zbytem wyrobów i różnymi usprawnieniami z wykorzystaniem technologii IT. Proponuję też spojrzenie do rozdziałów w których dyplomanci – pracujący w firmach produkcyjnych i przewozowych podzielili się swoimi spostrzeżeniami oraz wyłonili sugestie udoskonalień:

- Istniejące i projektowane trasy szybkiego ruchu na świecie,
- Tendencje rozwojowe w zakresie przepustowości tras szosowych,
- Inicjatywa przedsięwzięcia transportowego Trójmorze,
- Analiza możliwości i aspekty logistyczne przekopu Mierzei Wiślanej,

Jak łatwo zauważyć dotyczą one przede wszystkim rozwoju infrastruktury logistyki, a w szczególności rozbudowy tras szybkiego ruchu nie tylko w Europie. Interesująca wydaje się koncepcja utworzenia magistrali drogowej Hamburg-Shanghai, której wybrane odcinki, zwłaszcza po stronie chińskiej na pustyni Gobi już zrealizowano. Dociekliwy Czytelnik może bliższe informacje na ten temat pozyskać z rozdziału 19. „Przyszłość → magistrala drogowa *Hamburg-Shanghai*” w monografii „*Informatyka w wybranych obszarach zarządzania*”.

Na uwagę zasługuje także wciąż jeszcze modelowana koncepcja zwana „Trójmorze” wykorzystująca dla usprawnienia łańcuchów logistycznych między innymi udroźnienie połączenia rzeki Odry z Dunajem. Wiele jest inicjatyw i propozycji już zaczętych, a przykładem jest chociażby przekop Mierzei Wiślanej, realizowanie trasy *Via Carpatia* łączącej porty krajów nadbałtyckich z portem w Salonikach (Grecja).

Oceniający tą książkę może mieć pretensje co do kolejności układu tematycznego, ale chciałem „*uchronić*” od zapomnienia główne moje rozważania zawarte przeważnie w formie skróconej w różnych miejscach w monografiach nie tylko uczelnianych. Mam nadzieję, że stanowiąc to będzie pogłębienie tematów przez innych autorów i utworzenie w przyszłości bogatej monografii podstawowej obejmującej w pełni zagadnienia przedmiotu „*Procesy informacyjne w logistyce*”.

Jednocześnie w tym miejscu, chciałbym podziękować wszystkim swoim studentom, których fragmenty prac dyplomowych i zaliczeniowych, w dobrej wierze dla przyszłych roczników, przystosowałem do niniejszej książki.

Autor – Władysław Wornalkiewicz

⁵ Wornalkiewicz W., *Informatyka w wybranych obszarach zarządzania*, op. cit.

⁶ Wornalkiewicz W., *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, op. cit.

1. Informatyka w procesie logistycznym

1.1. Wstęp

Rozwiązania informatyczne stanowią specjalistyczne narzędzia służące poprawie efektywności systemu informacyjnego danej organizacji gospodarczej. Struktura takiego systemu obejmuje: nadawców informacji, odbiorców informacji, zbiory informacji, kanały informacyjne, metody i techniki przetwarzania informacji. Funkcje systemu informacyjnego są następujące:

- zasilanie w informacje,
- przetwarzanie informacji,
- prezentowanie informacji,
- przechowywanie informacji,
- przekazywanie informacji.

Systemy informatyczne przyczyniają się do efektywnego wspomaganie procesów planowania, realizacji, kontroli wydajnego i oszczędnego przepływu komponentów wewnątrz i na zewnątrz jednostki gospodarczej. Przepływ ten dotyczy surowców, półfabrykatów oraz wyrobów gotowych. Monitorowany i usprawniany jest także proces tworzenia informacji od punktu dostawy do miejsca odbioru z uwzględnieniem specyficznych uwarunkowań klientów. System informatyczny organizacji składa się z siedmiu grup:

- personel korzystający z systemu,
- dane i informacje,
- zbiór narzędzi i urządzeń technologii informatycznej,
- zbiór stosowanych rozwiązań organizacyjnych,
- zbiór informacji o zgromadzonej informacji,
- relacje pomiędzy elementami modułów systemu informatycznego,
- infrastruktura i otoczenie systemu informatycznego.

Obecnie Internet przyczynił się do usprawnienia funkcjonowania przedsiębiorstw. Wymaga jednak wdrożenia w danym rejonie odpowiedniej infrastruktury teleinformatycznej zapewniającej dobry zasięg sygnałów. Technika informatyczna umożliwia także zwiększenie wydajności pracy w obszarze prac biurowych, gdyż umożliwia: edycję tekstów, stosowanie arkuszy kalkulacyjnych, budowę baz danych i obsługę sekretarską.

W operacjach ewidencjonowania dostaw, magazynowania, przekazywania odbiorcom oraz rozliczeń finansowych stosowane są możliwie najnowsze osiągnięcia techniki komputerowej, w tym różnego typu komputery, terminale, skanery kodów kreskowych itp. Wymaga to oznaczenia ładunków etykietami identyfikacyjnymi.

1.2. Znaczenie informatyki w logistyce

Systemy informatyczne w logistyce stanowią o nowoczesności stosowanych technik i metod zarządzania, zwłaszcza w wyspecjalizowanym przedsiębiorstwie transportowym, świadczącym usługi firmom lub klientom indywidualnym w obszarach:

- prognozowanie popytu,
- przepływ informacji źródłowej i udostępnianie raportów,
- kontrola zapasów występujących w magazynach – zwłaszcza wysokiego składowania,
- czynności manipulacyjne wewnątrz magazynu wysokiego składowania,
- przyjmowanie i realizowanie zamówień, w tym poprzez sklep internetowy,
- kompletowanie różnych elementów według zamówień klientów,
- transport oraz dostawa według ustaleń z odbiorcami.

Znajomość dostępnych funkcjonalności systemów informatycznych w logistyce jest jeszcze w Polsce rzadko spotykana. Przygotowanie odpowiedniej kadry w tym zakresie jest potrzebą obecnego okresu ze względu na przewidywaną chłonność rynku pracy na specjalistów tego typu. Podjęcie kształcenia specjalistów w zakresie implementacji – przystosowania typowych zintegrowanych systemów informatycznych zwłaszcza klasy ERP oraz czuwania nad systemami już wdrożonymi – jest koniecznością, biorąc pod uwagę coraz liczniejsze powstawanie centrów logistycznych. W dobie globalizacji i otwartości rynku Unii Europejskiej wymagane jest nie tylko komputerowe wspomaganie sterowania procesami przepływu, a wręcz ich bieżące optymalizowanie dla stałego podnoszenia efektywności działania. Przewidywane włączenie do Unii Europejskiej dalszych krajów i związanego z tym nasilenia handlu międzynarodowego wywoła zapotrzebowanie na:

- analityków potrafiących dobrać odpowiedni pakiet komputerowy z obszaru logistyki i przeprowadzić analizę przedwdrożeniową w danym obiekcie gospodarczym lub handlowym,
- informatyków mających umiejętność modyfikacji systemu standardowego według potrzeb klientów,
- kadry kierowniczej rozumiejącej zarówno mechanizmy zarządzania jak i procedury funkcjonowania modułów informatycznych.

Podjęcie decyzji w zakresie przystosowania organizacyjnego danej firmy, wyłonienie dostawcy kosztownego systemu informatycznego, a później wielomiesięczne wdrażanie traktuje się coraz częściej jako przedsięwzięcie inwestycyjne. Małe i średnie przedsiębiorstwa dla zwiększenia prestiżu na rynku dóbr i usług starają się poprawić swój wizerunek poprzez posiadanie nowoczesnych zintegrowanych systemów, w tym w zakresie sterowania logistycznego. Występujące procesy logistyczne w łańcuchu dostaw można podzielić na trzy typy:

- usługi logistyczne wykonywane przez wyspecjalizowane firmy transportowe,
- logistykę związaną z zaopatrzeniem materiałowym oraz magazynowaniem w przedsiębiorstwach,
- logistykę dostaw bezpośrednio na linie produkcyjne.

W usługach logistycznych występują systemy zarządzające parkiem samochodowym, nawigacyjne i obserwujące ruchy pojazdów. W Stanach Zjednoczonych *outsourcing*, czyli usługi zewnętrzne stanowią ponad 40% wartości wszystkich usług logistycznych. Przyjmując to jako tendencję należy się spodziewać wzrostu tego typu usług również w naszym rejonie Europy. Ponadto należy się liczyć z wzrostem popytu na specjalistów analityków i informatyków znających możliwości systemów informatycznych logistyki i potrafiących je wdrażać. Istotną rolę odgrywa tu tzw. operator logistyczny, czyli podmiot zarządzający towarem klienta od momentu pozyskania surowca, poprzez procesy przetwarzania, aż do wytworzenia produktu finalnego. Operator zobowiązany jest do ciągłego monitorowania generowanych w systemie logistycznym przepływów informacyjnych.

Duży magazyn pełen niezbędnych materiałów to zapewnienie ciągłości produkcji, lecz jednocześnie zamrożenie środków finansowych. Alternatywnym rozwiązaniem jest produkowanie z dostawą *Just-in-Time* bezpośrednio na odcinki obróbki lub montażu wyrobów, lecz wymaga to bezawaryjności w łańcuchu dostaw. Podstawą informatycznych systemów logistycznych jest automatyzacja identyfikacji elementów w celu zmniejszenia do minimum ryzyka wystąpienia przekłamań w procesie odnotowywania przychodów oraz rozchodów. Wykorzystuje się zaawansowane systemy kodów kreskowych oraz przy dużych identyfikację radiową *EPC/RFID*. Przestrzegać należy standaryzacji i wytycznych wynikających z międzynarodowego systemu identyfikacji (organizacja GS1).

Systemy informatyczne logistyki gromadzą i przetwarzają informacje pobierane z opakowań oznakowanych kodami kreskowymi w centralnej bazie danych. Pakiety programowe zawierają oprogramowanie do optymalizacji przewozów zewnętrznych jak i ruchu środków transportu

wewnętrznego. Obejmują aplikacje do automatycznego tworzenia dokumentów i elektronicznej wymiany danych między formularzami w różnych językach, korzystając przy tym z języka programowania XML. Spośród systemów informatycznych logistyki główne miejsce zajmują pakiety WMS do obsługi magazynów. Funkcjonowanie takiego systemu zależne jest od branży i wielkości powierzchni magazynu wysokiego składowania, a ponadto od technicznych środków automatyzacji prac. Proces działania WMS przedstawiony zostanie na przykładzie jednego magazynu hurtowni papierniczej.

W procesie zakupu wskazuje się konkretny termin dostawy do magazynu wysokiego składowania. Przyjęcie dostawy towarów to nie tylko sprawdzanie ilościowe, ale także kontrola jakościowa. Zainstalowanie i stosowanie systemu zintegrowanego w firmie wymaga wdrożenia procedur organizacyjnych systemu jakości ISO 9001. System informatyczny obsługi WMS to szybkie odnotowanie alokacji produktów na wolnych miejscach regałów wysokiego składowania. Przyjęto założenie, niegrupowania towarów według klasyfikacji materiałowej, lecz układa się je według częstości rotacji – w miarę w najbliższym dostępnym miejscu do kompletacji. Rzadziej więc korzysta się z wózków widłowych do zdejmowania palet na poziomach najwyższych regałów.

W małej hurtowni magazyn wysokiego składowania przypomina magazyn tradycyjny z układaniem ręcznym, doposażony jednak w terminale przenośne (mobilne) i oznakowania kodami kreskowymi półek regałów. Nie jest wyposażony w automatyczne układarki jak to bywa w dużych magazynach firm spedycyjnych. Zarówno dostawy, składowanie, ukończenie i wysyłka jest potwierdzana elektronicznie. Dostawa może być rozlokowana w różnych miejscach po kilka sztuk.

Każdorazowo po położeniu danej ilości sztuk towaru na półce regału, magazynier skanuje zarówno kod towaru jak i kod kreskowy miejsca na półce, wprowadzając ponadto ilość sztuk. Podsumowaniem ilości, czyli określeniem stanów magazynowych i przeliczeniem wartości towarów, według wynegocjowanych cen zakupu wynikającym z zawartej umowy zajmuje się system nadrzędny ERP. W omawianej przykładowej hurtowni nie stosuje się dostarczania towaru partiami. Reklamacje ilościowe zdarzają się sporadycznie. Odnotowanie dostawy odbywa się na jednym ekranie tzw. oknie. Poprzez skanowanie kodów kreskowych w procesie zakupu i sprzedaży wyeliminowane zostają błędy, jakie występują przy wprowadzaniu ręcznym symboli towarów. Strukturze organizacyjnej odpowiadają moduły systemów informatycznych, przykładowo moduł Rozrachunki.

System ERP oparty jest o wspólną bazę danych zorganizowaną oprogramowaniem SQL Server firmy Microsoft pod Windows Server. Aktywnych w systemie jest kilka tysięcy klientów, a baza liczy około 50 tys. towarów. Baza danych zorganizowana jest na wydajnym serwerze hardwarowym umożliwiającym swobodne poszerzenie jego możliwości przetwarzania danych o dodatkowe panele.

Hurtownia powierzyła serwisowanie systemu ERP firmie zewnętrznej (przy współpracy z własnym specjalistą informatykiem). Płaci się za usunięcie każdego rodzaju usterki. Ten rodzaj umowy gwarancyjnej jest dogodny dla aktualności systemu ERP, lecz kosztowny dla zamawiającego. Do zarządzania i planowania niezbędne są jeszcze systemy kontrolingowe, analityczne i ustalające prognozy potrzeb materiałowych. Podstawowymi dostawcami zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP są duże firmy softwarowe. Poznanie procesów logistycznych z zastosowaniem współczesnej techniki obliczeniowej oraz automatyzacja identyfikacji, wymaga znajomości wielu wyspecjalizowanych systemów cząstkowych – modułów z których składa się informatyczny system obiektowy klasy ERP. Istotna jest wiedza i doświadczenie w zakresie wdrożenia zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP.

1.3. *Generacje systemów zintegrowanych*

Szybki postęp w zakresie analizy, projektowania oprogramowania dedykowanego oraz polegającego na modyfikacji dostępnych programów, a ponadto rozwój technik informacyjnych w zakresie komunikowania się spowodował powstawanie nowych koncepcji oraz pakietów zintegrowanych a mianowicie:

MRP – planowanie zapotrzebowania materiałowego;

MRP II – planowanie zasobów (materiałów, maszyn produkcyjnych, zatrudnienia);

ERP – rozszerzone planowanie zasobów, a w tym optymalizacja zasobów rzeczowych, planowanie i zarządzanie finansami (płynność finansowa, wolne środki, analiza rentowności inwestycji finansowych);

ERP II – rozszerzenie ERP w zakresie: zintegrowanego łańcucha dostaw, udostępniania wybranych zasobów klientom z zastosowaniem technologii internetowej w sieci WWW;

CRM – zarządzanie kontaktami z klientami.

CRM jest to strategia biznesowa oparta o systemy informatyczne gromadzące dane klienta ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych w celu ich analizy; dane opisujące klientów są rozproszone w wielu modułach systemu zintegrowanego, tak więc analizy CRM to zespolone raporty ze zgromadzonych danych; w ramach grupy systemów klasy CRM wyróżnia się następujące warianty:

eCRM – elektroniczny kontakt z klientem za pośrednictwem Internetu;

mCRM – przekazywanie informacji klientom, dostawcom, partnerom handlowym za pośrednictwem technologii bezprzewodowej;

cCRM – bezpośrednia interakcja z firmą współpracującą;

PRM – zarządzanie relacjami ze stowarzyszonymi partnerami handlowymi w celu optymalizacji sprzedaży;

SRM – zarządzanie relacjami ze współpracującymi dostawcami w celu optymalizacji procesów zaopatrzenia;

SCM – system zarządzania łańcuchem dostaw poprzez efektywne wykorzystanie zasobów.

Oprócz wymienionych form systemów doskonalonych dla przyspieszenia i wzrostu efektywności procesów produkcyjnych występują następujące komputerowe systemy wspomagające zarząd firmy oraz menadżerów w procesie podejmowania decyzji:

- systemy informowania kierownictwa, które koncentrują się na ogólnym, sprawnym działaniu firmy;

- systemy wspomagania decyzji strategicznych i taktycznych w zakresie planowania działalności gospodarczej, inwestycji, zaopatrzenia, sprzedaży wyrobów i usług oraz gospodarki finansowej; powinny one nadążać za zmieniającymi się wymaganiami otoczenia;

- systemy ekspertowe oparte na wiedzy i procedurach realizacji zadań podpatrzonych wcześniej u ekspertów różnych branż; zadaniem ich jest służenie kierownictwu radą oraz diagnozowanie pojawiających się problemów w określonej działalności firmy.

Obszary działalności przedsiębiorstwa są następujące: produkcja, zarządzanie relacjami z klientami, dokumenty elektroniczne, zamówienia elektroniczne, finanse i księgowość, kontroling i budżetowanie, logistyka, majątek trwały, zarządzanie personelem. Istotne jest wcześniejsze poznanie istniejących w otoczeniu przedsiębiorstwa systemów informatycznych klasy ERP wspomagających procesy logistyczne w łańcuchu dostaw. Ponadto warto zapoznać się z zagadnieniem wdrożeń systemów klasy ERP oraz sformułowanie własnych oczekiwań od modelowego systemu zintegrowanego. W typowych – standardowych systemach zintegrowanych oferowanych przez producentów oprogramowania z przeznaczeniem dla dużych, średnich i małych firm należy zwrócić uwagę na:

- metodykę implementacji systemu zintegrowanego;

- platformę programową ułatwiająca proces wdrożeniowy;

- fazy i etapy prac w zakresie: ewidencji stanu istniejącego systemu informatycznego, potrzeb użytkowników, procedury wyboru dostawcy oprogramowania i sprzętu, sformułowanie koncepcji przedwdrożeniowej, zawarcie umowy na zakup i wdrożenie aplikacji standardowej;

- zadania zespołu wdrożeniowego oraz konsultantów w czasie implementacji, a po wdrożeniu serwisowania systemu zintegrowanego.

Możliwość rozbudowy modułowej systemu MRP według faz rozwojowych, aż po SFA; system SFA stanowi integralną część systemu CRM i jego zadaniem jest wspomaganie przedstawicieli

pracujących w terenie; posługują się oni komputerami przenośnymi wykorzystującymi technologię bezprzewodową. Kluczowe znaczenie dla działalności przedsiębiorstwa ma adekwatna do jego funkcjonalności budowa systemu informatycznego w podstawowych obszarach, a w tym logistyki. Trzeba zwrócić uwagę na integrację modułów, grup funkcji oraz funkcji elementarnych wdrażanego lub już funkcjonującego w innych obiektach systemu klasy ERP. Proces przedwdrożeniowy należy rozpocząć od analizy stanu istniejącego, opracowania koncepcji wymagań, a dopiero później przystąpić do oraz sformułowania umowy na wdrażanie oraz serwisowanie systemu. Kluczowe znaczenie ma fachowe opracowanie harmonogramu wdrożenia z uwzględnieniem metodyki implementacji systemu standardowego. Nie bez znaczenia jest także dyskusja na temat składu i obowiązków zespołu wdrożeniowego i zespołów wykonawców w poszczególnych obszarach działalności przedsiębiorstwa a następnie ich powołanie. Rozpowszechnienie się systemów wspomagających zarządzanie, a zwłaszcza klasy ERP jest rezultatem wzajemnego przenikania się logistyki handlu i komputeryzacji wspomagającej sprzedaż. W ewolucji modułów systemów informatycznych, w celu dogodności korzystania z nich i jednocześnie wykorzystania nowoczesnej techniki informacyjnej zintegrowano dostęp do zasobów przedsiębiorstwa. W konsekwencji takiego działania powstały kolejno następujące systemy informatyczne stanowiące główny trzon systemów informacyjnych przedsiębiorstw wynikające z generacji rozwojowych o czym już wspominałem:

- zarządzanie gospodarką magazynową (IC),
- planowanie potrzeb magazynowych (MRP),
- planowanie zasobów produkcyjnych (MRP II),
- planowanie zasobów przedsiębiorstwa (ERP),
- dynamiczne modelowanie (DEM).

Powstaniu określonych typów systemów sprzyjały opracowane teoretycznie wcześniejsze metodologie funkcjonalności przedsiębiorstw. Przykładowo MRP polega na połączeniu popytu na poszczególne wyroby z zapotrzebowaniem na materiały produkcyjne. Zastosowanie techniki komputerowej umożliwia szybkie określenie ich potrzeb na podstawie struktury wyrobów i zaplanowanych zleceń. Sprzyja to redukcji kosztów oraz dotrzymanie terminów umów z odbiorcami wyrobów finalnych. System MRP określa zdolności produkcyjne poszczególnych linii i stanowisk roboczych. Sukces MRP spowodował powstanie jego rozszerzenia w postaci MRP II. Zintegrowano funkcjonalność MRP z zakupami, utrzymaniem maszyn i urządzeń, zasobami pracowników oraz z komputerową techniką projektowania wyrobów i jego komponentów. Powstała metodologie planowania zasobów wytwórczych nazwano APICS. Zdefiniowane w niej systemy klasy MRP II umożliwiają:

- określenie komponentów wyrobów,
- zabezpieczenie dostępności elementów składowych wyrobów finalnych przy minimalizacji zapasów magazynowych,
- ustalenie terminów uruchomienia produkcji poszczególnych komponentów wyrobów finalnych,
- kontrolę przestrzegania długości cykli produkcyjnych,
- kontrolę obciążenia urządzeń produkcyjnych,
- planowanie przyszłego obciążenia mocy wytwórczych.

Systemy klasy ERP stanowią kolejny etap w rozwoju systemów informatycznych zarządzania, a dotyczą szeroko rozumianego planowania niemal pełnych zasobów przedsiębiorstwa. W procesie wdrażania, gdy firma ma już pojedyncze funkcjonalnie systemy informatyczne następuje programowe i sprzętowe nawiązanie współpracy między nimi dla zachowania całości i korzystania ze wspólnych zasobów informacyjnych. W skład systemów klasy ERP wchodzi także – często osobno dystrybuowane – następujące podsystemy:

- zarządzanie łańcuchem dostaw (SCM); dotyczy to w szczególności organizacji gospodarczych powiązanych w sieć logistyczną, która obejmuje dostawców, producentów, dystrybutorów i klientów; współpraca pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw zmierza do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej na rynku;

- zarządzanie relacjami z klientami (CRM).

Wymienione podsystemy wykorzystują w znacznym stopniu interfejs internetowy poprzez standard Web Services. Cechuje je przyjazne użytkownikowi menu ekranowe. Od wdrożonych współczesnych systemów wspomagających zarządzanie oczekuje się, że dadzą następujące korzyści:

- integrację informacji finansowej,
- integrację informacji o zamówieniach klientów,
- standaryzację i przyspieszenie procesów produkcyjnych,
- zmniejszenie stanów zapasów,
- standaryzację informacji o załodze.

Systemy informatyczne występują na poziomie strategicznym, decyzyjnym jak i operacyjnym (taktycznym). Na każdym z tych poziomów mogą wystąpić określone uwarunkowania wynikające z trudności finansowych lub oporów ze strony pracowników firmy. Konieczne jest wskazanie barier organizacyjnych, psychologicznych, finansowych towarzyszących wdrożeniu dużego przedsięwzięcia jakim jest system zintegrowany klasy ERP, który należy traktować jako inwestycję. Istotne jest wskazanie trudności w etapach analizy, wyboru i sformułowania umowy na dostawę oraz wdrożenie systemu. Warto znać oczekiwania inwestorów i nakreślenie ram koncepcji przedwdrożeniowej zmierzającej do następujących kierunków innowacyjności:

- zainstalowanie sieci i terminali umożliwiające ewidencjonowanie oraz dostęp do danych w czasie rzeczywistym;

- dokonanie integracji i unowocześnienia eksploatowanych systemów biznesowych, przeorganizowanie zbiorów w bazę danych o szybkim dostępie oraz usprawnienie procesów we wszystkich podstawowych obszarach działalności;

- przeprowadzenie unifikacji dokumentów w ramach modułów;

- umożliwienie swobodnego dostępu do bazy danych przez upoważnionych przedstawicieli komórek organizacyjnych;

- upowszechnienie formy graficznej wizualizacji raportów niezbędnych do analizy przez kierownictwo firmy;

- udoskonalenie procesów szybkiego podejmowania decyzji w istotnych obszarach działalności obiektu produkcyjnego, usługowego, handlowego oraz instytucji;

- uformułowanie systemu modułowo, reagującego elastycznie na bieżące zmiany, zwłaszcza legislacyjne.

1.4. Systemy Business Intelligence w zarządzaniu

Business Intelligence (BI), czyli analitykę biznesową można przedstawić jako proces przekształcania danych w informację, a informację w wiedzę, która może być wykorzystana do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa. Wymaga to jednak utworzenia *hurtowni danych*, która pozwala na ujednoczenie i powiązanie danych zgromadzonych z różnorodnych ewidencyjnych systemów informatycznych. System BI generuje standardowe raporty oraz wyznacza wskaźniki efektywności działania danego przedsiębiorstwa posługując się w tym względzie określonymi narzędziami analitycznymi. System *Business Intelligence* skierowany jest przede wszystkim do menedżerów i specjalistów zajmujących się analizami i strategiami. W BI techniki prezentacyjne dostosowane są do potrzeb określonego użytkownika. System udostępnia określony pulpit menedżerski w celu *wskazania potrzebnych* wizualizacji danych oraz raportów tabelarycznych. Odmianą BI są systemy:

- system informowania kierownictwa EIS,
- system wspomagania decyzji DSS.

Oczekiwaniem od systemu BI jest podanie prostych, jednoznacznych odpowiedzi, a nawet wskazanie jedyne go słusznego rozwiązania poprzez sformułowanie zadania optymalizacyjnego. W *Business Intelligence* wskazane jest wykorzystanie statystycznej wielowymiarowej analizy danych, prognoz i symulacji, a także ustalania parametrów ekonomicznych, magazynowych, logistycznych na podstawie obserwacji szeregów czasowych w okresach minionych. Mając dane empiryczne istnieje możliwość zastosowania wyspecjalizowanych modułów systemu BI do optymalizacji decyzji dotyczących zapasów, transportu i cyklu procesu produkcyjnego. Trzeba poznać narzędzia do tworzenia i analizy raportów zarówno ze wspólnej bazy danych jak i z hurtowni danych. Pozwalają one na grupowanie wiedzy, generowanie zestawień według żądanych przez użytkownika układów i agregacji.

1.5.9. *Inteligentny łańcuch dostaw towarów*

Łańcuchem dostaw nazywamy ciągi jednostkowych przedsiębiorstw powiązanych niezależnymi transakcjami kupna i sprzedaży, sterowane mechanizmem cenowym w którym występuje brak koordynacji. Łańcuchy dostaw były w minionych piętnastu latach wyznacznikami rozwoju logistyki. Dzięki wdrażanym systemom informatycznym tzw. łańcuchy dostaw integrowały współpracujące przedsiębiorstwa poprzez wymianę informacji. Pozwoliło to na zsynchronizowanie dystrybucji z rzeczywistym popytem na produkty i usługi. Ponadto dzięki Internetowi dostawy stały się bardziej elastyczne. Obecnie lansuje się określenie dynamicznych oraz inteligentnych łańcuchów dostaw. Sprzyja temu w miarę swobodny dostęp do światowych zasobów oraz zróżnicowana oferta dostawców. Sieć dostaw wspomagana siecią centrów logistycznych tworzy dynamiczną platformę logistyczną gotową do realizacji zapotrzebowania z rynku. Stawia to jednak przed menedżerem wiele problemów do rozwiązania zwłaszcza w zakresie zarządzania logistycznego. W wspomaganym komputerowo inteligentnym łańcuchu dostaw następuje scalenie i sprawne monitorowanie przepływów magazynowo-transportowych między współpracującymi ze sobą różnymi obiektami. Elastyczne i inteligentne łańcuchy dostaw stają się bowiem podstawową formą integracji i kooperacji przedsiębiorstw. Warto zapoznać się praktycznie z wersjami edukacyjnymi podsystemów systemu zintegrowanego, a w szczególności:

- CRM – zarządzanie kontaktami z klientami,
- WMS – zarządzanie magazynem,
- MRP II – zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym,
- ERP – zintegrowane zarządzanie przedsiębiorstwem,
- SCM – zarządzanie łańcuchem dostaw.

Zrozumieniu funkcjonalności oraz budowy bazy danych systemów zintegrowanych sprzyja poznanie podstaw projektowanie systemów informatycznych. Trzon w hurtowniach branżowych do obsługi procesów magazynowania stanowi system zarządzania magazynem. W dużych systemach współpracuje on z nadrzędnym systemem zarządzającym całym przedsiębiorstwem klasy ERP. Systemy WMS zawierają specyficzne moduły jak parametry logistyczne opakowań, klasy miejsc składowania, identyfikacja miejsc magazynowania poprzez kody kreskowe. Oprócz zarządzania miejscami magazynowania WMS wspomaga wszelkie techniczne operacje realizowane sprzętem do układania i pobierania komponentów nawet w kilku magazynach. System WMS gromadzi terminy ważności elementów magazynowanych, hierarchię i strukturę opakowań, sposoby składania, serie dostaw oraz wiele innych informacji. Hierarchia miejsc powierzchni w magazynie wynika z podziału: obszar ⇒ rząd ⇒ kolumna ⇒ poziom regału ⇒ miejsce w regale.

Na terenie dużego magazynu wysokiego składowania wyznacza się tzw. obszary logiczne, przykładowo: brama załadunkowa, obszar kompletacji zamówień oraz obszar składowania. Miejsca magazynowe mają podział rodzajowy. Użytkownik sam definiuje miejsce magazynowe według nośności i rozmiaru. System WMS musi umożliwiać przeglądanie stanów ilościowych przechowywanych elementów w magazynie według różnych kryteriów. Użytkownik tworzy „mapę” rzeczywistego rozmieszczenia palet i innych opakowań oraz elementów w magazynie. Gdy WMS pracuje autonomicznie to ma możliwość przyjmowania zleceń od klientów na realizację wysyłek określonych towarów, jak również tworzenia zamówień na dostawy do magazynu. W logistyce magazynowej występują następujące grupy dokumentów:

- zamówienia do dostawców,
- zlecenia od klientów,
- rezerwacja towarów,
- potwierdzenia wydania,
- definicje postaci ładunku,
- dostawy do magazynu,
- rejestracja dostaw towarów z zewnątrz,
- rejestracja dostaw komponentów z produkcji,
- wysyłki z magazynu,
- planowanie wysyłek elementów z magazynu,
- realizacja kompletacji zamówień,
- operacje wewnątrzmagazynowe.

WMS w wersji autonomicznej generuje poprzez operatora lub automatycznie listy kolejnych zleceń transportowych.

Wspomaganie prac dotyczących planowania, realizacji wysyłek transportowych, przyporządkowania skompletowanych przesyłek poszczególnym środkom transportu zewnętrznego lub firmom powinno uwzględniać możliwości teorii badań operacyjnych. Praktyczne opanowanie na stanowiskach komputerowych podstawowych modułów systemu zintegrowanego klasy ERP umożliwia zatrudnienie absolwentów odpowiedniej specjalizacji w firmach wdrażających podobne systemy jako:

- specjalista ds. szkoleń,
- doradca użytkownika na etapie analizy przedwdrożeniowej,
- projektant koncepcji adaptacji typowego systemu według opcji użytkownika.

2. *Metodyki wdrażania systemów informatycznych*

2.1. *Wprowadzenie*

Wdrażanie nowych rozwiązań z zakresu techniki informatycznej do praktyki obiektów, zarówno usługowych jak i produkcyjnych, przebiega najczęściej według z góry ustalonych procedur postępowania. Wiele firm komputerowych ma wypracowane w tym względzie metodyki uwzględniające wcześniejsze dobre wzorce udanych wdrożeń. Metodyki te dotyczą zarówno wchodzenia z technologią informatyczną do przedsiębiorstw, które są dopiero na początku jej wdrażenia, a także do tych które chcą dokonać *upgrade*, czyli unowocześnienia posiadanych zasobów zarówno hardwarowych jak i softwarowych. Technologia zwana ogólnie jako IT szybko zmienia się, i tak po 10. latach sprzęt staje się już przestarzały, a oprogramowanie po ukończeniu 15. lat jest już niewydolne. Rozszerzają się bowiem sieci komputerowe stacjonarne, zwane intranetem w obiektach, jak też coraz częściej korzysta się z technologii mobilnej poprzez komórki, smartfony, czy laptopy. Nowe coraz trudniejsze czasy zmuszają nas do pracy zdalnej on-line z terminali w warunkach domowych. Oferowane są przedsiębiorstwom rozwiązania informatyczne korzystające z tzw. przetwarzania poprzez „*chmurkę*”, czyli z posadowionych na odległych serwerach bazach danych i wielomodułowych pakietach programowych.

W niniejszym opracowaniu, stanowiącym załączek szerszego wejścia w tematykę metodyk wdrażania nowych jak i analizy istniejących eksploatowanych systemów informatycznych, zwrócono uwagę tylko na nieliczne – opublikowane w Internecie – sposoby postępowania specjalistów z firm komputerowych w obiektach inwestorów. Zachodzi tu też potrzeba przytoczenia na wstępie niektórych pojęć związanych w szczególności z zintegrowanymi systemami informatycznymi. W publikacjach bowiem, zwłaszcza internetowych, występują niekonsekwencje w używaniu pojęć, przy czym metodologia miesza się z metodyką, metody z techniką, systemy obiektowe z zintegrowanymi i wiele tego typu przeniesień terminologicznych. Wynika to często z zapożyczeń określeń z języka angielskiego i utrwalanych zargonów „*światka*” informatyków. W przytoczonych określeniach skorzystano między innymi z internetowego słownika języka polskiego⁷. Tam *wdrażać* oznacza wprowadzać coś nowego do użytku, natomiast wdrożenie to:

- nauczenie kogoś wykonywania rutynowych czynności,
- podjęcie jakiegoś działania,
- rozpoczęcie stosowania czegoś w praktyce.

W odniesieniu do systemów informatycznych *wdrożyć* oznacza wprowadzić w stan używalności daną aplikację programową na określonym sprzęcie komputerowym. *Metodologią* nazywamy naukę obejmującą metody badań naukowych, ich poprawność, skuteczność i naukową wartość⁸, natomiast *metodyka* to⁹:

- zbiór zasad obejmujący sposoby wykonania jakiejś pracy,
- w pedagogice: szczegółowy opis sposobu nauczania jakiegoś przedmiotu.

Przytoczmy jeszcze określenia *metoda*¹⁰ oraz *technika*¹¹. Metoda to świadomie stosowany sposób działania prowadzący do uzyskania planowanego rezultatu, a określenie *technika* wyraża:

⁷ <https://sjp.pl/>, dostęp: 14.04.2020.

⁸ <https://sjp.pl/metodologia>, dostęp: 14.04.2020.

⁹ <https://sjp.pl/metodyka>, dostęp: 14.04.2020.

¹⁰ <https://sjp.pl/metoda>, dostęp: 14.04.2020.

¹¹ <https://sjp.pl/technika>, dostęp: 14.04.2020.

- formę wykonywania prac w jakiejś dziedzinie;
- całokształt środków i czynności wchodzących w zakres działalności ludzkiej związanej z wytwarzaniem dóbr materialnych, a także reguły posługiwania się nimi.

Obserwuje się coraz częściej wdrażanie w przedsiębiorstwach pakietu programowego o nazwie *Dynamics 365*, warto więc przybliżyć nieco jego charakterystykę¹². Jest to „chmurowe” rozwiązanie biznesowe wprowadzone na rynek przez Microsoft, występujące w dwóch edycjach:

- *Enterprise*, dla średnich i dużych przedsiębiorstw,
- *Business*, przede wszystkim dla małych przedsiębiorstw.

Omawiany pakiet programowy *Dynamics 365* jest kombinacją dwóch rozwiązań Microsoft-u, a mianowicie: systemu CRM o nazwie *Microsoft Dynamics CRM* oraz systemu ERP – *Microsoft Dynamics AX* lub *Microsoft Dynamics NAV*. Zaletą *Dynamics 365* jest zintegrowanie z platformą *Office 365* oraz profesjonalną siecią społecznościową *LinkedIn*. Pakiety korzystają ze wspólnego modelu danych, co z kolei pozwala na dalszą integrację z aplikacjami i serwisami Microsoftu oraz jego partnerów, włączając w to API i systemy *on-premise*. Zwróćmy jeszcze uwagę na skrót API (*Application Programming Interface*)¹³ oraz określenie *on-premise*¹⁴. API to interfejs programistyczny aplikacji, czyli zbiór reguł ściśle opisujący, w jaki sposób programy lub podprogramy komunikują się ze sobą. Implementacja API jest zestawem rutyn, protokołów i rozwiązań informatycznych do budowy aplikacji komputerowych. API może korzystać z komponentów graficznego interfejsu użytkownika (GUI). W rezultacie narzędzie informatyczne jakim jest API ułatwia budowę oprogramowania sprowadzając ją do łączenia przez programistę bloków elementów w ustalonej konwencji. Zadaniem interfejsu programowania aplikacji jest dostarczenie odpowiednich specyfikacji podprogramów, struktur danych, klas obiektów i wymaganych protokołów komunikacyjnych.

System klasy *on-premise* wyraża oprogramowanie lokalne, które jest instalowane i działa na komputerach w siedzibie osoby lub organizacji korzystającej z oprogramowania. System CRM (*Customer Relationship Management*) jest systemem informatycznym, który automatyzuje i wspomaga procesy na styku klient-organizacja w zakresie pozyskania oraz utrzymania klienta, czyli system wspomagający pracę działów marketingu, sprzedaży, obsługi klienta oraz zarządu¹⁵. Występują trzy rodzaje systemów CRM, a mianowicie interaktywny, operacyjny i analityczny. Pierwszy ma zapewnić uniezależnienie standardu obsługi klienta od kanału komunikacji. System interaktywny określany jest także jako (*contact center*). Operacyjny (*front office*) odpowiada za gromadzenie i udostępnianie informacji o kliencie i produkcie, natomiast analityczny wspomaga analizę klientów i ich zachowań. Zadaniem systemu CRM typu operacyjnego jest automatyzacja marketingu (*marketing automation*), która wykorzystuje integrację tego systemu z mediami społecznościowymi, a ponadto automatyzacja sprzedaży (*Sales Force Automation*). Pracownicy tego obszaru pracy mogą obserwować na bieżąco historię zakupów klientów oraz rozpoznawać ich potencjalne potrzeby. W ramach analitycznych systemów CRM realizowana jest wielowymiarowa segmentacja klientów, tzw. analiza ich wartości i oraz analiza lojalności.

W publikacjach jak i w zastosowaniach pojawia się określenie ERP – planowanie zasobów przedsiębiorstwa (*enterprise resource planning*), stanowiące metodę efektywnego planowania zarządzania całością zasobów przedsiębiorstwa¹⁶. Jest to też określenie systemów informatycznych

¹² https://pl.wikipedia.org/wiki/Dynamics_365, dostęp: 14.04.2020.

¹³ https://pl.wikipedia.org/wiki/Application_Programming_Interface, dostęp: 14.04.2020.

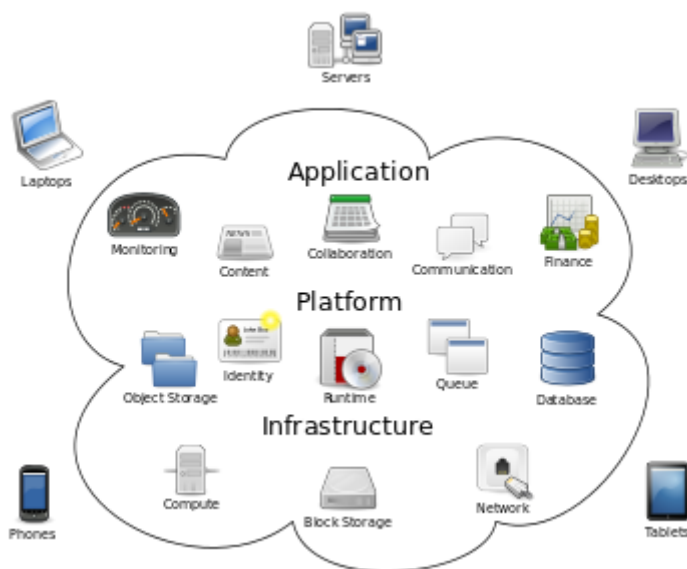
¹⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/On-premises_software, dostęp: 14.04.2020.

¹⁵ https://pl.wikipedia.org/wiki/System_CRM, dostęp: 14.04.2020.

¹⁶ <https://pl.wikipedia.org/wiki/ERP>, dostęp: 14.04.2020.

służących wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem lub współdziałania grupy współpracujących ze sobą przedsiębiorstw, poprzez gromadzenie danych oraz umożliwienie wykonywania operacji na zebranych danych. WMS (*Warehouse Management System*), stanowi kompleksowe rozwiązanie informatyczne pozwalające na zarządzanie ruchem produktów na magazynie oraz optymalizujące wykorzystanie przestrzeni magazynowej¹⁷. Występujące w systemie WMS dokumenty umożliwiają ewidencjonowanie transakcji przychodu/rozhodu.

Występujące w ofertach firm komputerowych pojęcie *chmura obliczeniowa*, zwana w skrócie *SaaS*, oznacza oprogramowanie na zdalnym serwerze – poza siedzibą obiektu w którym jest eksploatowane. Definiowana ona jest także jako przetwarzanie w chmurze (*cloud computing*), a wyraża model przetwarzania danych oparty na korzystaniu z osobnego usługodawcy¹⁸. Tak więc *chmura* to usługa oferowana przez dane oprogramowanie oraz niezbędną infrastrukturę komputerową. Oznacza to eliminację zakupu przez inwestora określonej licencji na oprogramowanie, czy też konieczności instalowania i administrowania oprogramowaniem. Użytkownik płaci za określoną usługę, eksploatując autonomiczną aplikację lub nawet cały duży pakiet programowy. Dodam, że w *chmurze obliczeniowej* mamy do czynienia z podążaniem zasobów za potrzebami usługobiorcy. Ideę chmury obliczeniowej, z terminalami usługobiorcy i platformą hardwarowo-sofwarową usługodawcy przedstawiono na rysunku 2.1.



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Chmura_obliczeniowa.

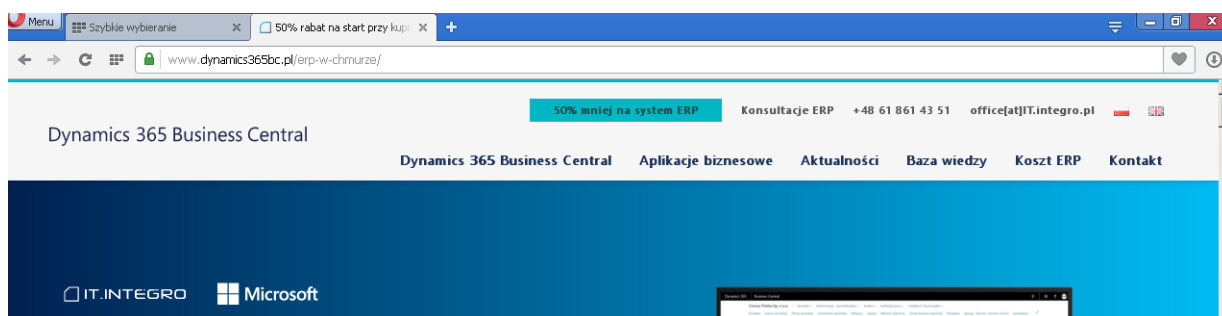
Rys. 2.1. Idea *chmury obliczeniowej*

Jak już wspomniałem pakiet *Dynamics 365 Business Central* oferowany przez firmę IT.INTEGRO umożliwia przetwarzanie w chmurze, co jest szczególnie wygodne dla małych i średnich przedsiębiorstw. Informacje o tym systemie spotykamy na stronie: www.dynamics365bc.pl/erp-w-chmurze/¹⁹ (zob. rysunek 2.2).

¹⁷ <http://www.programmagazyn.pl/systemy-wms/>, dostęp: 14.04.2020.

¹⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Chmura_obliczeniowa, dostęp: 14.04.2020.

¹⁹ <https://www.dynamics365bc.pl/erp-w-chmurze/>, dostęp: 20.04.2020.



Źródło: <https://www.dynamics365bc.pl/erp-w-chmurze/>.

Rys. 2.2. Fragment ekranu z informacją o systemie Dynamics 365 Business Central

Standardowymi modułami przy zakupie omawianego pakietu są: *Finanse i księgowość*, *Sprzedaż i CRM kompletacja*, *Kompletacja (konfekcjonowanie)*, *Zakupy (Planowanie) i magazyn*, *Magazyn zaawansowany (WMS)*, *Projekty*.

Dodatkowymi modułami są natomiast: *Produkcja – planowanie zapotrzebowania (MRP)*, *Produkcja – harmonogram (MPS)*, *Serwis. MRP (Material Requirements Planning)* – jest to m.in. zbiór procesów do wyznaczania zapotrzebowań na zasoby materiałowe²⁰. Mają one za zadanie obliczyć dokładną ilość materiałów i zaproponować terminarz dostaw w taki sposób, by sprostać ciągle zmieniającemu się popytowi na poszczególne produkty. Techniki te często wspomagane są odpowiednimi systemami informatycznymi. Wymieniony skrót MPS oznacza harmonogram główny produkcji. System Dynamics 365 Business Central – jako zintegrowany klasy ERP – można implementować do potrzeb wymagań obiektu wdrażającego. Według wspomnianej oferty na stronie (www.dynamics365bc.pl/erp-w-chmurze/) omawiany system stanowi nową generację wcześniejszego rozwiązania jakim był Dynamics NAV. Ponadto jest zintegrowany z *Power Platform*, czyli zestawem narzędzi do tworzenia spersonalizowanych aplikacji programowych²¹.

2.2. Charakterystyki przykładowych podstawowych metodyk²²

W publikacji internetowej „*Metodyki wdrażania systemów informatycznych*” autorki Beata Karasek i Ewa Sitarek zaprezentowały założenia następujących metodyk: PRINCE 2, RUP (*Rational Unified Process*), MSF (*Microsoft Solution Framework*), MBoK (*Project Management Body of Knowledge*), EUP (*Enterprise Unified Process*).

RUP

RUP ma na celu wspomaganie opracowywania oprogramowania w ramach terminarzy i budżetów, które spełnia oczekiwania użytkowników. Metodyka ta obejmuje wiele sprawdzonych technik, które można dostosować do wymagań różnych przedsięwzięć programistycznych i przedsiębiorstw. Uznawana jest jako platforma zapewniająca najlepsze praktyki do których zaliczamy:

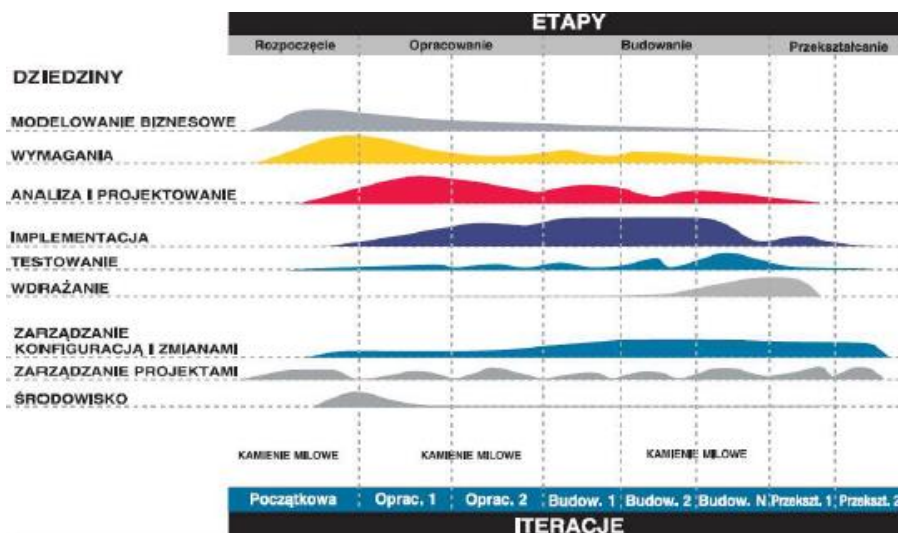
- iteracyjny rozwój,
- zarządzanie wymaganiami,
- architektura oparta o komponenty,
- wizualne modelowanie (graficzne modelowanie oprogramowania),
- systematyczna weryfikacja jakości (kontrola jakości),
- zarządzanie zmianami.

²⁰ https://pl.wikipedia.org/wiki/Planowanie_zapotrzebowania_materiałowego, dostęp: 20.04.2020.

²¹ <https://powerplatform.microsoft.com/pl-pl/>, dostęp: 20.04.2020.

²² Niniejsza część opracowania bazuje na publikacji internetowej: <ftp://zly.iis.p.lodz.pl/pub/laboratoria/P.Urbaneck/MiAO/Materia%B3y%20dodatkowe/Metodyka%20RUP.pdf>, dostęp: 20.04.2020.

Metodyka RUP zakłada, że oprogramowanie będzie tworzone w cyklach, przy czym każdy z tych cykli dostarcza kolejną wersję oprogramowania. Pierwszy cykl to cykl początkowy, kolejne zaś noszą nazwę ewolucyjnych. Ideę harmonogramu tworzenia i wdrażania oprogramowania w ramach poszczególnych dziedzin z uwzględnieniem etapów: rozpoczęcie, opracowanie, budowanie, przekształcanie, pokazano na rysunku 2.3. Na osi poziomej mamy czas, a natężenie prac w ramach kolejnych dziedzin reprezentuje pogrubienie linii poziomej. Przerwanymi liniami pionowymi zaznaczono punkty kontrolne tzw. kamienie milowe w ramach danej dziedziny i etapu realizacji.



Źródło: <ftp://zly.iis.p.lodz.pl/pub/laboratoria/P.Urbanek/MiAO/Materia%B3y%20dodatkowe/Metodyka%20RUP.pdf>.

Rys. 2.3. Etapy tworzenia oprogramowania w układzie dziedzin

W opracowaniu dokumentacji oprogramowania według RUP wykorzystuje się zunifikowany język modelowania graficznego (*Unified Modeling Language*) – UML²³. Język ten służy do modelowania dziedziny problemu, przy czym tworzy się w nim głównie modele systemów informatycznych, a jego elementom przypisane są odpowiednie symbole graficzne wiązane ze sobą na diagramach. Wspomniany język używany jest także do modelowania procesów biznesowych, inżynierii systemów, a także reprezentowania struktur organizacyjnych. Wymieniony na rysunku 2.3. etap *Rozpoczęcie* ma na celu ustalenie zakresu projektu i warunków granicznych, a wynikiem powinny być, z wykorzystaniem schematów w języku UML, następujące materiały:

- ogólna wizja wymagań rdzenia projektu,
- model przypadków użycia,
- początkowy zestaw definicji,
- przypadek biznesu,
- ocena ryzyka,
- plan projektowy prezentujący fazy i iteracje,
- rozwiązanie prototypowe.

Kolejny etap widoczny na rysunku 2.3. – *Opracowanie*, cechuje się znacznymi kosztami i ryzykiem, przy czym dążymy do zminimalizowania tej niepewności, poprzez zbudowanie prototypów budowanej aplikacji w kolejnych iteracjach (krokach postępowania). Wynikiem fazy *Opracowanie* jest:

- kompletny model przypadków,
- dodatkowe wymagania (funkcjonalne i нефunkcjonalne),
- opis architektury,

²³ https://pl.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language, dostęp: 20.04.2020.

- prototyp,
- plan dla całości projektu,
- kryteriów przechodzenia między iteracjami,
- specyfikacje procesów.

Etap *Budowanie* zwany też *Konstruowaniem* jest poświęcony procesom wytwarzania produktu programistycznego z uwzględnieniem zarządzania zasobami, optymalizacji kosztów i planu oraz poprawy jakości całego rozwiązania. Efektem wieńczącym ten etap (fazę) są: produkt zintegrowany z docelową platformą, podręcznik użytkownika, opis bieżącego wydania oprogramowania.

Etapem kończącym poszczególne dziedziny jest *Przekształcanie*. Chciałbym jeszcze zwrócić uwagę na dziedzinę *Wdrażanie*, dla której nasilenie prac następuje na początku etapu *Przekształcanie*. Następuje tu przekazanie produktu programistycznego użytkownikowi. Towarzyszy temu jednak korekta błędów, dokończenie elementów odłożonych, ulepszanie niektórych własności kreowanej aplikacji. Efektem końcowym jest poprawnie działający system informatyczny. Powróćmy jeszcze do rysunku 2.3., na którym metodyka RUP, oprócz już wymienionego *Wdrażania*, wyróżnia następujące dziedziny wytwarzania oprogramowania:

- modelowanie biznesowe,
- wymagania,
- analiza i projektowanie,
- implementacja,
- testowanie,
- wdrażanie,
- konfiguracja i zarządzanie zmianami,
- zarządzanie projektem,
- określenie środowiska.

Moim zdaniem warto bliżej przytoczyć tu zadania w ramach dziedziny *Analiza i projektowanie*, której celem jest zamiana wymagań w specyfikację sposobu implementowania (przystosowania) np. wdrażanego systemu standardowego, co osiąga się poprzez:

- ustanowienie stabilnej architektury systemu,
- przystosowanie projektu do środowiska informatycznego,
- uwzględnienie takich własności systemu jak: wydajność, niezawodność i ciągłość działania w czasie pracy użytkowników.

W praktyce tworzenia aplikacji występują *artefakty*, czyli informacje i elementy użyte lub wytworzone w czasie produkcji oprogramowania, do których na etapie dziedziny *Analiza i projektowanie* zaliczamy modele:

- projektowy, który składa się z klas, pakietów i podsystemów;
- analityczny, skupiający się wyłącznie na funkcjonalności systemu;
- interfejsy, które specyfikują zbiór operacji możliwych do wykonania na elemencie modelu.

Celem dziedziny *Implementacja*, kolejnej fazy w procesie oprogramowania, jest wykonanie działającej aplikacji na podstawie modelu z fazy projektowania. Podczas testów tej aplikacji sprawdzana jest jej poprawność merytoryczna oraz stabilność funkcjonowania. W trakcie wdrażania nowej wersji systemu przeprowadzana jest migracja danych ze zbiorów wcześniej eksploatowanych.

W metodzie RUP, przy realizacji złożonego oprogramowania, bardzo istotne jest umiejętne zarządzanie projektem, w tym bieżące monitorowanie postępu prac w odniesieniu do założonych planów. Pod dziedziną „*Określenie środowiska*” wymienioną na rysunku 2.3. kryje się wybranie i dostarczenie narzędzi, które będą użyte w procesie tworzenia aplikacji oraz określenie środowiska systemowego.

MSF

MSF (*Microsoft Solution Framework*) stanowi renomowany standard stosowany przy realizacji dużych projektów oprogramowania z udziałem firmy Microsoft i firm z nią współpracujących. Obejmuje zbiór zasad projektowych, modeli i najlepszych praktyk wypracowanych przez lata wdrożeń różnych projektów. MSF obejmuje cztery etapy, a mianowicie: *Tworzenie wizji, Planowanie, Projektowanie, Wdrażanie*. W ramach *Tworzenie wizji* następuje wyznaczenie celów oraz określenie ograniczeń z nimi związanych, aby spełnić potrzeby inwestora. Etap *Planowanie* sprowadza się do napisania parametrów funkcyjnych, opracowania planu projektu i harmonogramu realizacji. Wymaga zgromadzenia danych o istniejących usługach informatycznych, zdefiniowania zakresu nowej usługi, a także niezbędnych zasobów i czasu realizacji poszczególnych działań. Powinien zakończyć się akceptacją planu prac przez zespół projektowy. Następnym etapem *Projektowanie* zmierza do zbudowania systemu informatycznego, przeszkolenia administratorów, wiodących użytkowników branżowych oraz pilotowego sprawdzenia całości funkcjonowania danej aplikacji na danych modelowych.

Pozostaje nam teraz *Wdrożenie*, czyli przekazanie wytworzonego produktu programistycznego do korzystania przez użytkowników przedsiębiorstwa, w celu przetestowania jego na danych rzeczywistych w warunkach informatycznych określonego inwestora. Według metodyki MSF po zakończeniu etapu *Wdrożenie* następuje przekazanie systemu zespołom operacji i wsparcia technicznego. Ich zadaniem jest dbanie o bieżące, niezawodne działanie systemu i jego serwisowanie zarówno sprzętowe jak i programowe. Dodam jeszcze, że omawiana metodyka oparta jest na ośmiu zasadach, zwanych łącznie jako *filozofia MSF*²⁴:

1. Rozwijaj komunikację w zespole oraz poza nim.
2. Podążaj za wcześniej określonym i znanym przez wszystkich celem.
3. "Uprawniaj" członków grupy.
4. Wprowadź wspólną i jasną odpowiedzialność.
5. Skup się na dostarczaniu wartości biznesowych.
6. Bądź przygotowany – spodziewaj się zmian.
7. Inwestuj w jakość.
8. Ucz się na doświadczeniach.

Nawiążę teraz do trzeciej zasady, gdyż moim zdaniem wymaga ona bliższego wyjaśnienia. Model grupy (zespołu) MSF zakłada, że w zespole panuje równość i każdy z jej członków równomiernie odpowiada za dążenie do wspólnego celu. Pracownicy zobowiązują się do wykonania określonego zakresu pracy w terminach przez siebie ustalonych, a potem rozkład taki jest przekazywany kierownictwu. Zasada szóstą „Bądź przygotowany – spodziewaj się zmian” przygotowuje emocjonalnie członków zespołu projektowego na konieczność korekt oprogramowania, których potrzeba zostanie zgłoszona przez użytkowników, jak i wyniknie z uchybień oraz udoskonaleń wprowadzanych przez programistów. Jednak radzenie sobie z licznymi zmianami jest dużym problemem w zarządzaniu sferą projektowania. Ostatnia zasada metodyki MSF „Ucz się na doświadczeniach” przypomina zespołowi projektującemu, że ciągłe doksztalcanie się i bazowanie na zdobytych doświadczeniach z procesów wdrożeniowych wcześniejszych projektów, łatwiej prowadzi do osiągnięcia sukcesu w zakresie jakości aplikacji jak i efektu biznesowego.

PRINCE2

PRINCE2 (*Project IN Controlled Environment*), czyli metodyka powstała na bazie wcześniejszej o nazwie PROMPT stosowana jest nie tylko do projektów informatycznych. Nadmienię, że firma CRM S.A. przetłumaczyła PRINCE2 na język polski, dostosowując ją do

²⁴ Ibidem.

wymagań rynku polskiego i nadała nazwę PRINCE2™-SPOCE-CRM. Proponuję teraz zwrócenie uwagi na strukturę organizacyjną jaką wymaga metodyka PRINCE2.



Źródło: Ibidem.

Rys. 2.4. Struktura organizacyjna w PRINCE2

Ogólnie zasady metodyki PRINCE2 sprowadzają się do uświadomienia współuczestniczącym w projekcie, że jest to zbiór aktywności, mającym swój początek i koniec. Działaniami należy zarządzać tak, aby skończyły się sukcesem, wszyscy muszą mieć pełną jasność co do tego co zamierza się osiągnąć, przy czym PRINCE2 obejmuje osiem następujących procesów podstawowych:

1. Przygotowanie założeń projektu
2. Planowanie
3. Konstruowanie projektu
4. Strategiczne decyzje projektu
5. Sterowanie etapem
6. Zarządzanie wytwarzaniem produktów
7. Zarządzanie zakresem etapu
8. Zamykanie projektu

I tak przykładowo w ramach *Przygotowanie założeń projektu* następuje: określenie zespołu zarządzania projektem i jego funkcji, określenie formuły organizacyjnej projektu, rejestr ryzyka, wstępny plan konstruowania projektu. Metodyka PRINCE 2 wprowadza jednolity system dokumentacji projektów jako teczek: projektu, etapów, jakości, merytoryczna. W ramach teczek merytorycznej powinny wystąpić: elementy konfiguracji, rejestr konfiguracji, lokalizacja elementów, poprawki specyfikacji.

PMBok

Metodyka PMBok obejmuje następujące grupy procesów: rozpoczęcie, planowanie, realizacja, kontrola, zakończenie. Procesy mogą zachodzić na siebie w czasie realizacji projektu. Proces *Rozpoczęcie* służy zdefiniowaniu i zatwierdzeniu projektu w organizacji. W procesie *Planowanie* powinno się zrealizować szereg zadań, a przede wszystkim odpowiedzieć na pytania:

- w jaki sposób zrealizować zamierzone cele,
- jakimi środkami,
- kiedy realizować i w jakiej kolejności.

Natomiast proces *Realizacja* grupuje i koordynuje wykorzystanie zasobów i pracowników w projekcie w celu wykonania założonego planu. Wymieniony wcześniej proces *Kontrola* ma na celu bieżące monitorowanie postępu prac w projekcie. Etapem wieńczącym projekt budowy aplikacji jest proces *Zakończenie* doprowadzający w efekcie do zamknięcia kontraktu między inwestorem a firmą dokonującą implementacji produktu informatycznego.

2.3. Bazowanie na modelowaniu procesów

Metodykę wdrażania aplikacji informatycznych biznesowych opartą o analizę istniejących procesów spotykamy w wymienionej w przypisie publikacji internetowej²⁵. Podkreśla się w niej znaczenie analizy operacyjnej procesów w projekcie wdrożeniowym oraz metody weryfikacji wyników tej analizy przy współudziale wiodących pracowników w określonym przedsiębiorstwie. Autorzy proponują wykorzystanie w tym celu diagramów procesów z zastosowaniem metodyki AIM stosowanej do wdrożenia *Oracle Applications*. Dodam, że aplikacje Oracle obejmują oprogramowanie aplikacyjne lub biznesowe Oracle Corporation²⁶. Termin odnosi się do części niezwiązanych z bazą danych i części oprogramowania pośredniego. Firma ta sprzedaje wiele modułów funkcjonalnych, które wykorzystują *Oracle RDBMS* jako zaplecze, a w szczególności *Oracle Financials*, *Oracle HRMS*, *Oracle SCM*, *Oracle Projects*, *Oracle CRM* i *Oracle Procurement*. Oferta podstawowa obejmuje m.in. zarządzanie łańcuchem dostaw, zarządzanie zasobami ludzkimi, zarządzanie magazynem, zarządzanie relacjami z klientami, usługi *call-center*, zarządzanie cyklem życia produktu. Wymieniony tu *Oracle RDBMS*, zwany też *Oracle Database* to system zarządzania relacyjnymi bazami danych²⁷. Relacyjna baza danych Oracle posługuje się standardowym językiem zapytań SQL oraz posiada wbudowany wewnętrzny język tworzenia procedur składanych PL/SQL, będący proceduralnie obudowanym językiem SQL. Jako języka tworzenia procedur składanych w bazach danych Oracle (od wersji 8i) można używać również języka Java. Nadmienię, że w zacytowanej wcześniej publikacji autorzy odnoszą się do doświadczeń w przykładowym przedsiębiorstwie z pakietem *Oracle Applications wersja 11i*.

Obecnie większość średnich i dużych przedsiębiorstw eksploatuje różnego rodzaju systemy klasy ERP. Jednak po latach ich stosowania zachodzi potrzeba przeprowadzenia analiz przedwdrożeniowych zanim dokona się przejścia na nowsze sprawniejsze rozwiązanie informatyczne. W metodyce AIM zachodzi zatem potrzeba tzw. fazy preimplementacyjnej projektu wdrożeniowego określonej aplikacji, gdyż wiele firm skłonnych jest do zakupu pakietu standardowego. Wiąże się to jednak z koniecznością dostosowania własnych procesów biznesowych do funkcjonalności gotowego produktu programowego. Wymaga to niekiedy aż w 40% zmodyfikowania procedur, a potem dokonania kustomizacji aplikacji. Autorzy wspomnianej publikacji sugerują, że na tym etapie występuje niedoszacowanie kosztów.

Z drugiej strony przedsiębiorstwa o renomowanej pozycji na rynku, niechętnie godzą się na radykalne przemodelowanie stosowanych procedur zwłaszcza marketingowych. Skłonne są na droższe projektowanie i oprogramowanie choć częściowo dedykowane. Z tego względu dostawcy elastycznych systemów wielomodułowych tak je opracowują, aby dać możliwość choć częściowej adaptacji kodu źródłowego. Biorąc to pod uwagę podstawowym elementem fazy preimplementacyjnej projektu wdrożeniowego systemu informatycznego jest analiza operacyjna, która ma na celu:

- określenie architektury procesów biznesowych,
- zdefiniowanie wymagań biznesowych,
- oszacowanie proporcji między kustomizacją aplikacji a reorganizacją procesów,
- staranne oszacowanie kosztów przedsięwzięcia.

²⁵ *Metodologia wdrażania aplikacji biznesowych oparta na analizie procesów*, http://www.ploug.org.pl/wp-content/uploads/ploug-konferencja-07-filemonowicz_jedrzejek_kucewicz.pdf, dostęp: 20.04.2020.

²⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Applications, dostęp: 20.04.2020.

²⁷ https://pl.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database, dostęp: 20.04.2020.

Konieczne jest przeprowadzenie analizy rentowności inwestycji informatycznej i określenie parametru zwrotu ROI (*Return on Investment*). Można także skorzystać z innych metod szacowania rentowności wspomnianej inwestycji, przykładowo ROO (*Return on Opportunity*), czyli zwrot z wykorzystanej okazji, TBO (*Total Benefits of Ownership*) – całkowita korzyść z wdrożenia systemu informatycznego, a także TCO (*Total Cost of Ownership*), tj. całkowity koszt wdrożenia systemu. Stosowana jest tu metodyka używana przez Gartner Group, wymagająca jednak informacji prognozowanych. Następuje tu zwiążanie kosztów wdrożenia z procesami biznesowymi, co jest łatwiejsze dla systemów klasy ERP niż CRM.

Często tak poważne zadanie jak dokonanie analizy przedwdrożeniowej, powierza się w przedsiębiorstwie przedstawicielom działu informatyki oraz wybranym doświadczonym pracownikom z działów branżowych, bez wyraźnego wsparcia ze strony kierownictwa. Świadomość tego, że na tym etapie trzeba zastosować odpowiednie metody i narzędzia programistyczne wspomagające, aby zakończyć projekt wdrożeniowy z powodzeniem, należy do rzadkości. Staranne przeprowadzenie analizy przedwdrożeniowej, która niestety wymaga też nakładów, pozwala na lepszy dobór produktu informatycznego. Według autorów publikacji *Metodologia wdrażania aplikacji biznesowych oparta na analizie procesów*²⁸, wymieniona analiza w odniesieniu do informatyki w przedsiębiorstwie powinna dostarczać informacji o:

- bieżącej strukturze informatycznej,
- aktualnym modelu procesów biznesowych,
- założeniach i wymaganiach funkcjonalnych planowanego systemu,
- założeniach i tolerancji budżetowych projektu,
- głównych założeniach harmonogramu realizacji przedsięwzięcia,
- założenia planów rozwojowych.

Celem fazy preimplementacyjnej projektu jest w efekcie końcowym określenie architektury aplikacji programowej i rozwiązań technicznych w obiekcie wdrażania technologii IT, przy czym w fazie tej wyodrębnić trzeba:

- analizę przedwdrożeniową, mającą charakter ogólny i neutralny wobec produktu programowego;
- analizę operacyjną, przeprowadzaną z uwzględnieniem już wybranej aplikacji informatycznej.

Kluczowym zadaniem analizy operacyjnej projektu wdrożeniowego jest weryfikacja istniejących procesów biznesowych. Ułatwieniem w przeprowadzeniu analizy operacyjnej jest prowadzenie przez daną firmę działalności na podstawie przyjętego modelu procesów biznesowych. W takiej sytuacji podjęcie się wprowadzenia nowoczesnego rozwiązania informatycznego sprowadza się do opracowania analogicznego modelu przyszłych procesów z zastosowaniem odpowiedniej notacji graficznej. W rzeczywistości jednak nadal znaczna liczba przedsiębiorstw działa w oparciu o zdezaktualizowane definicje działań i obiegi dokumentów, w fragmentarycznym stopniu wykorzystując modele procesów. Pomocne w tym względzie są prowadzone obecnie różne kursy z zakresu modelowania procesów biznesowych²⁹ takie jak:

- modelowanie dziedziny biznesowej w języku UML (*Unified Modeling Language*),
- modelowanie procesu biznesowego w BPMN (*Business Process Modeling Notation*),
- wdrożenie systemów IT w instytucjach publicznych,
- praktyczne zarządzanie projektami informatycznymi według PRINCE2.

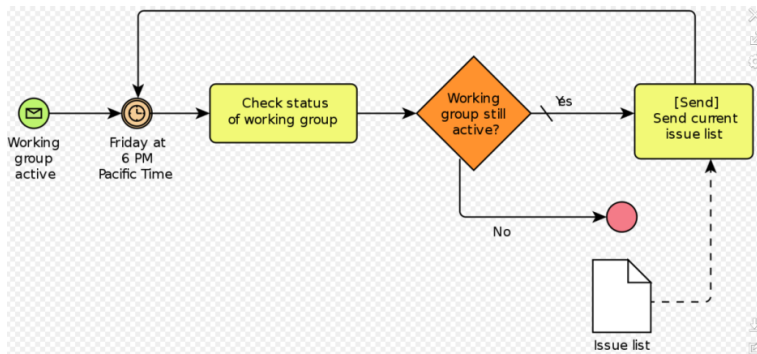
Trzeba tu przytoczyć określenie modelowania procesów biznesowych (*business process modeling*), które wyraża zbiór czynności wykonywanych przez analityków procesów biznesowych w przedsiębiorstwie³⁰. Ma ono na celu ustalenie – najczęściej graficznie – w jaki sposób działa dana

²⁸ *Metodologia wdrażania aplikacji biznesowych oparta na analizie procesów*, op. cit.

²⁹ <https://www.alx.pl/tech/uml/>, dostęp: 20.04.2020.

³⁰ https://pl.wikipedia.org/wiki/Modelowanie_procesów_biznesowych, dostęp: 20.04.2020.

organizacja i może posłużyć do wyznaczenia docelowego sposobu postępowania. Spotykamy tu działanie zbliżone tzw. *mapowanie procesów*, lecz pokazuje ono jedynie relacje pomiędzy procesami/obiektami, podczas gdy model właściwy pokazuje jego przebieg. Obecnie najpopularniejszą notacją do modelowania procesu biznesowego jest wymienione wcześniej BPMN (zobacz przykład na rysunku 2.5).

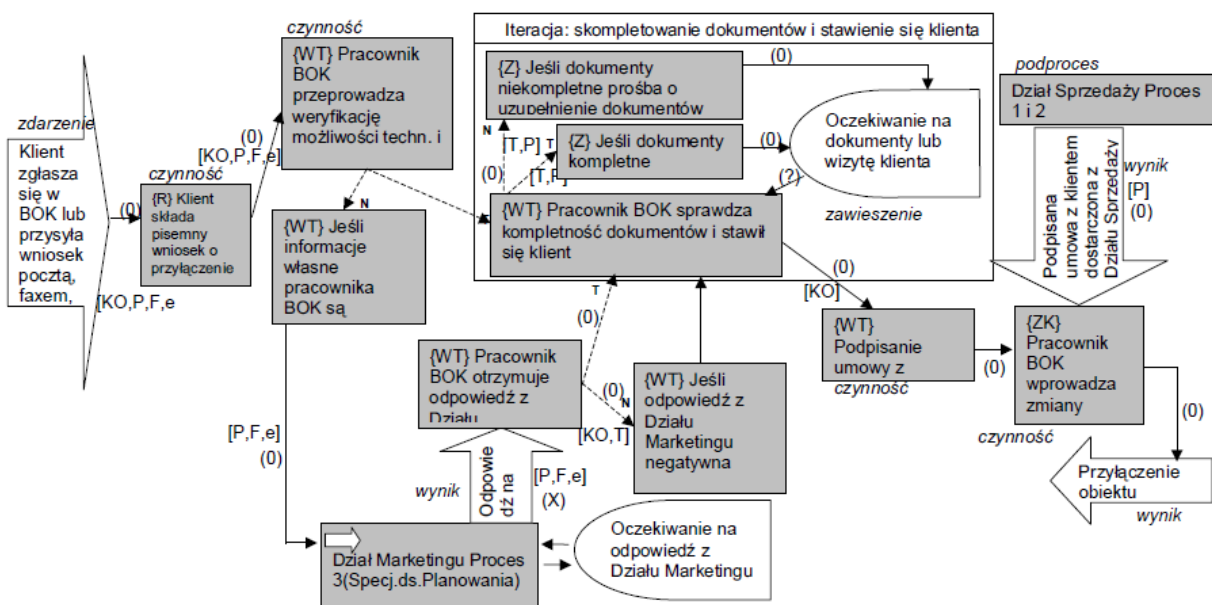


Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Modelowanie_procesów_biznesowych#/media/Plik:BPMN-AProcesswithNormalFlow.svg.

gdzie: *Working group active* - Aktywna grupa robocza, *Friday at 6 PM Pacific Time* - Piątek o 18:00 czasu pacyficznego, *Check status of working group* - Sprawdź status grupy roboczej, *Working group still active?* - Czy grupa robocza jest nadal aktywna?, *Send cument issue list* - Wyślij listę problemów z dokumentami

Rys. 2.5. Przykład modelowania procesów biznesowych według notacji BPMN

Poprawnie zdefiniowane graficzne procesy biznesowe są odwzorowane na funkcjonalność przyjętej do implementacji aplikacji programowej. Wykorzystany jest w tym względzie wspomniany już język UML, tworzenia grafiki, który umożliwia automatyczne wygenerowanie ramowej sekwencji kodu źródłowego np. w języku Java z dołączeniem stereotypów z biblioteki tego języka. Programistom pozostaje dalej uszczegółowienie skryptu o np. interfejsy wejścia/wyjścia. W kolejności następuje testowanie zbudowanej aplikacji. Przykład zastosowania diagramu procesu w zobrazowaniu pracy biura obsługi klienta (BOK) zaprezentowano na rysunku 2.6.



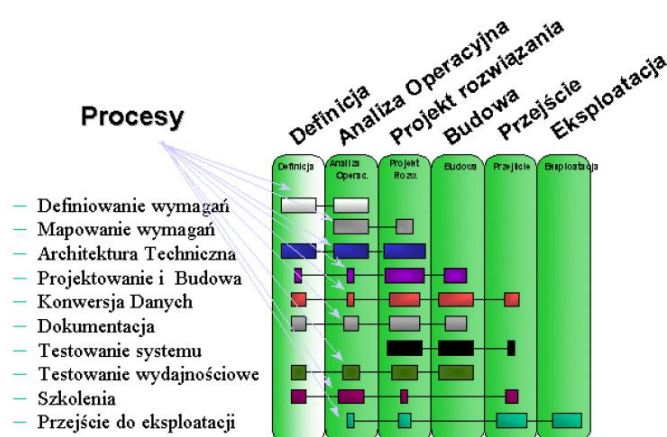
Źródło: *Metodologia wdrażania aplikacji biznesowych oparta na analizie procesów*, op. cit., rys. 1.

Rys. 2.6. Wykorzystanie diagramu procesu w procedurze operacyjnej wdrażanej aplikacji

2.4. Narzędzia wspomagające projekt wdrożeniowy

AIM

Wspomniany już AIM (*Application Implementation Method*) jest kompleksowym narzędziem wspomagającym projekt wdrożeniowy począwszy od analizy przedwdrożeniowej, operacyjnej, budowę struktury oprogramowania, migrację danych aż do testowania często skomplikowanych pakietów w warunkach produkcyjnych. Zwróćmy teraz uwagę na fazy i zadania projektu z uwzględnieniem AIM (zob. rysunek 2.7).



Źródło: Źródło: *Metodologia wdrażania aplikacji biznesowych oparta na analizie procesów*, op. cit., rys. 2.

Rys. 2.7. Poglądowe przedstawienie zakresu wspomagania projektu wdrożeniowego według AIM

AIM w formie oprogramowanej stosowany jest we wdrożeniach pakietu *Oracle Applications* w zakresie systemów klasy ERP. Udostępnia ona zestaw następujących narzędzi programistycznych do dokumentowania projektu wdrożeniowego systemu informatycznego:

- arkusze do tworzenia planów projektów;
- podręcznik, jako instrukcja dla zespołu wdrożeniowego, prezentująca omawianą metodę i wskazująca na możliwe techniki wykonywania zadań;
- aplikacje pomocnicze;
- domyślne szablony projektowe.

Rekomendację AIM w kontekście zarządzania zmianami spotykamy w publikacji internetowej „*Zdolność organizacji do wdrażania zmian*”³¹. Dowiadujemy się z niej, że AIM umożliwia diagnozę gotowości organizacji do wdrażania zmian, pozwala na transfer tej metodyki dla *project managerów* i sponsorów, jest doradcą w fazach wdrażania systemu, a ponadto stanowi dogodne narzędzie do kontroli postępów i rezultatów wdrożenia. Bliższy pogląd na aplikację programową AIM występuje na stronie firmy Oracle³², która używa ją do zarządzania wszystkimi swoimi projektami wdrożeniowymi. Nadmienię jeszcze, że AIM może być wykorzystywany także do wielu innych implementacji. Metodyka ta, zwana z angielskiego jako metodologia, została jednak opracowana specjalnie dla Oracle i obejmuje aplikacje: *Oracle Financials*, *Dystrybucja Oracle*, *Oracle Human Resources*, *Oracle Manufacturing*, *Oracle Process Manufacturing*. Pokazuje ona zadania, kolejność ich wykonania oraz wymagane zasoby. Ponadto jak już nadmieniałem zapewnia szablony dla wszystkich zadań, które ich wymagają.

³¹ Siegel W., *Zdolność_organizacji_do_wdrażania_zmian.pdf*, dostęp: 20.04.2020.

³² <https://know-oracle.com/2020/02/12/oracle-aim-application-implementation-methodology-overview/>, dostęp: 20.04.2020.

Scrum

Informację o potrzebie dobrania odpowiedniego sposobu budowy i uruchomienia aplikacji programowej – po wykonaniu analizy biznesowej – znajduje się w publikacji „*Metodologia wdrożeń*”³³. Wnioski z tej analizy mogą być pomocne w procesie wdrożenia systemu klasy MRP II w firmie produkcyjnej i przyczynić się do pomyślnego oraz terminowego jego wdrożenia. Konieczne jest jednak skorzystanie z doświadczonych konsultantów ze strony firmy programistycznej, posługujących się właściwą metodyką realizacji prac. Szersze rozważania dotyczące stosowania metodyki *Scrum*, zwanej też metodą, występują na stronie firmy datainfo³⁴.

Wdrożenie nowych informatycznych procesów planowania i zarządzania produkcją, montażu, logistyki, kalkulacji kosztów, gospodarki materiałami, rozliczeń pracowniczych, sprzedaży i innych poprzedzone jest analizą biznesową. Sprawozdanie z analizy, oprócz opisu organizacji zawiera także wskaźniki stanowiące później kryteria oceny wdrożenia. Ważnym elementem prac przygotowawczych jest również określenie ryzyka związanego z realizacją projektu. W procesie wdrażania systemu informatycznego metoda Scrum, dostosowywana jest do potrzeb obiektu w którym następuje implementacja. W Scrum projekt wdrożenia podzielony jest na określone kadencje pracy nazywane sprintami (przebiegami), które trwają zazwyczaj dwa tygodnie. Na koniec każdego sprintu ocenia się zespołowo postęp prac, a następnie decyduje się o kształcie systemu i kolejności prac. Metoda ta sprawdza się jeśli niezbędna jest zmiana wymagań w trakcie uruchamiania określonej aplikacji, gdyż inwestor na początku nie może zdecydować o pełnej funkcjonalności pożądanego systemu.

We wdrażaniu systemu według scrum powołany jest zespół w którym członkowie mogą sprawować role: właściciel, szef, członek. Właściciel, jako kluczowy użytkownik systemu, odpowiedzialny jest za zarządzanie priorytetami i podejmuje decyzje dotyczące funkcjonalności. Szef zespołu egzekwuje etapy prac oraz ocenia zasadność informacji docierających do zespołu, aby nie zakłócać realizacji harmonogramu. Członkowie zespołu wykonują konkretne czynności związane bezpośrednio z przygotowaniem i uruchomieniem oprogramowania, a są nimi np. programiści, wdrożeniowcy, inżynierowie systemu. Członkowie zespołu sami decydują o postępach prac i pracują na równych zasadach. Każdy z nich wykonuje dowolne zadanie w zależności od potrzeb i wewnętrznych ustaleń w zespole. W co dwutygodniowym spotkaniu zespołu następuje podział kolejnego przebiegu (sprintu) na zadania o pracochłonności około 2-3 dni.

Zaletą metodyki *scrum* jest poprawianie samoorganizacji zespołu wdrożeniowego poprzez narzucanie ostrych rygorów czasowych dla realizacji kolejnych zadań. Oprócz tego codziennie jest około półgodzinne spotkanie uczestników zespołu *scrum* w celu zdania relacji o wykonywalności danego sprintu. Przy projektach opartych o jeden z gotowych szablonów wdrożeniowych realizowanych dla średniej wielkości firmy produkcyjnej, główne prace uruchomieniowe realizowane się zazwyczaj podczas 6-8 sprintów. Postępując konsekwentnie sprintami uzyskujemy w efekcie końcowym właściwie zaimplementowane oprogramowanie standardowe do uwarunkowań obiektu wdrożenia.

Microsoft Dynamics Sure Step

Dla zmniejszenia kosztów implementacji oprogramowania, dostawcy systemu Microsoft Dynamics 365 Business Central (Dynamics NAV) korzystają z metodyki, która bazuje na

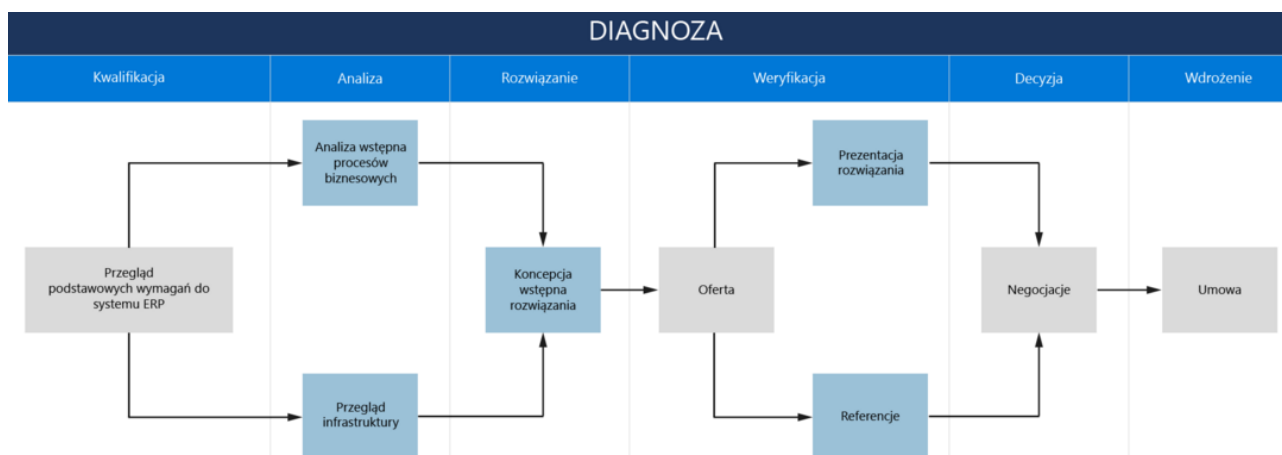
³³ <http://datainfo.pl/signa-system/metodologia-wdrozenia.html>, dostęp: 20.04.2020.

³⁴ <http://datainfo.pl>, dostęp: 20.04.2020.

wieloletnich doświadczeniach firm wdrożeniowych³⁵. *Microsoft Dynamics Sure Step* składa się z sześciu etapów, stanowiących tzw. kamienie milowe, po zakończeniu których następuje spotkanie podsumowujące dany etap wdrożenia. W wspomnianej metodyce określone są zasoby, czyli pracownicy niezbędni do określonego projektu wdrożeniowego systemu ERP oraz narzucone są im zadania. Etapy realizacji wdrażania ERP i pytania na które powinny się znaleźć odpowiedzi są następujące:

- I. Diagnoza. *Jak wybrać system ERP oraz przygotować się do jego wdrożenia?*
- II. Analiza. *Jak przebiega właściwe przygotowanie do projektu?*
- III. Projekt. *Jak rozpoczyna się realizacja wdrożenia?*
- IV. Budowa. *Jak dostosowuje się system do wymagań klientów?*
- V. Uruchomienie. *Jak przebiegają szkolenia i przygotowania systemu dla użytkowników?*
- VI. Działanie. *Jak wygląda wsparcie powdrożeniowe?*

Uznaje się metodykę *Microsoft Dynamics Sure Step* jako elastyczne budowania i wdrażania systemu klasy ERP. Schemat postępowania na etapie *Diagnoza*, obejmującym elementy: kwalifikacje, analiza, rozwiązanie, weryfikacja, decyzja, wdrożenie pokazano na rysunku 2.8.



Źródło: 6 etapów wdrożenia systemu ERP, <https://www.dynamicsnav.pl/system-erp/etapy-wdrozenia-erp/>.

Rys. 2.8. Przebieg zadań w ramach etapu *Diagnoza*

2.5. Założenia fundamentalne metodyk wybranych systemów

BI

Odpowiedzią na potrzeby rynku producentów są systemy *Business Intelligence*. Jednym z fundamentalnych założeń przed rozpoczęciem wdrażania systemu BI standardowego powinno być zbudowanie koncepcji merytorycznej odzwierciedlającej uwarunkowania biznesowe danej organizacji, a więc własnymi siłami lub przy udziale wybranej firmy doradczej³⁶. Rozwiązanie to musi uwzględniać specyfikę i potrzeby danego przedsiębiorstwa. BI wymaga wcześniejszego wdrożenia ERP. Po zbudowaniu modelu biznesowego kolejnym etapem jest wybór odpowiedniego systemu BI, dostosowanego do wielkości firmy i zdefiniowanych wcześniej wymogów. Etap wieńczący proces przedwdrożeniowy stanowi wybór dostawcy systemu oraz rozpoczęcie właściwej implementacji.

³⁵ 6 etapów wdrożenia systemu ERP, <https://www.dynamicsnav.pl/system-erp/etapy-wdrozenia-erp/>, dostęp: 27.04.2020.

³⁶ *Metodologia wdrożenia systemu BI*, <https://www.finanseicontrolling.pl/controlling/metodologia-wdrozenia-systemu-bi>, dostęp: 27.04.2020.

Systemy tej klasy BI różnią się dedykowanymi obszarami działalności/modułami między innymi, zakresem dostępnych funkcji dla użytkownika zarówno kluczowego, jak i końcowego, technologiami baz danych, na bazie których działają, standardami interfejsów, poziomem zabezpieczeń i elastyczności systemu w zakresie modyfikacji oraz rozwoju rozwiązania. Z tego względu nieodzowne staje się powołanie zespołu projektowego składający się z kluczowych pracowników przedsiębiorstwa, którego zadaniem będzie ustalenie podstawowych wymagań biznesowych i funkcjonalnych względem programu³⁷, przy czym wybór BI uwarunkowany jest następującymi czynnikami:

- wielkość oraz rozproszenie demograficzne organizacji,
- liczebność działu controllingu,
- specyfika i branża przedsiębiorstwa,
- organizacja procesów pracy,
- złożoność struktury organizacyjnej,
- umiejętności techniczne działu IT,
- otwartość kadry kierowniczej na samodzielną pracę w systemie.

IT

W procesie budowania konfiguracji systemu informatycznego i odwzorowania jej na schemacie często używane jest pojęcie *architektura oprogramowania* a także *technika informatyczna*, poznajmy się więc te określenia oraz inne pokrewne. *Architektura oprogramowania* to podstawowa organizacja systemu wraz z jego komponentami, wzajemnymi powiązaniem, środowiskiem pracy i regułami ustanawiającymi sposób jej budowy i rozwoju³⁸. *Technika informatyczna (information technology)*, w skrócie *IT* obejmuje całokształt zagadnień, metod, środków i działań związanych z przetwarzaniem informacji. Obejmuje sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie, a także narzędzia i inne techniki związane ze zbieraniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, przechowywaniem, zabezpieczaniem i prezentowaniem informacji³⁹. Natomiast *metodyka wdrożeniowa* to sposób uporządkowania projektu informatycznego, który umożliwia optymalne przeprowadzenie całego przedsięwzięcia. Kompleksowy projekt wdrożeniowy można podzielić na fazy, a zbiór etapów nazywany jest *cyklem życia projektu*, przy czym zagadnienia techniczne powinny uwzględniać potrzeby biznesowe⁴⁰. W wyniku doświadczeń wdrożeniowych w zakresie IT wykreowano dwa podejścia metodologiczne:

- tradycyjne (*waterfall, metodyka kaskadowa*)
- zwinne, np. *framework* o nazwie wspomnianego już *Scrum*.

W przypadku zastosowania jednej z tych metod firma wdrażająca eVolpe proponuje wcześniejsze przeprowadzenie z użytkownikami warsztatów o nazwie *System Overview*, w ramach których następuje:

- praktyczne i teoretyczne zapoznanie ze standardową wersją systemu,
- prezentacja standardowej nomenklatury oraz typowych procesów,
- doradztwo w zakresie rozpoznania i sprecyzowania potrzeb,
- realizowanie ćwiczeń praktycznych.

³⁷ Ibidem.

³⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Architektura_oprogramowania, dostęp: 27.04.2020.

³⁹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Technika_informatyczna, dostęp: 27.04.2020.

⁴⁰ <https://nietylkoosprzedazy.pl/metodyki-wdrazania-systemow-it/>, dostęp: 27.04.2020.

Podstawą tradycyjnej metodyki *waterfall* jest plan szczegółowy zakładający sekwencyjną realizację etapów, które są następujące⁴¹:

1. Analiza przedwdrożeniowa.
2. Prace implementacyjne.
3. Testy akceptacyjne.
4. Szkolenia użytkowników i administratorów oraz start produkcyjny.
5. Utrzymanie systemu.

Podstawową cechą *metodyki kaskadowej* jest sporządzenie szczegółowej specyfikacji wymagań (*Software Requirement Specification*), w tym listy koniecznych do zrealizowania prac mieszczących się w uzgodnionym obustronnie budżecie (*fixed price*). Dochodzi do tego podczas etapu analizy przedwdrożeniowej. Należy się jednak liczyć z zdeaktualizowaniem się niektórych założeń technicznych, ze względu na szybki rozwój technologii IT. Faza prac implementacyjnych polega na opracowaniu kodu programistycznego spełniającego założenia z etapu analizy. Ograniczeniem w tym zakresie jest jednak budżet na dany projekt informatyczny. Zaletą metodyki tradycyjnych jest powstawanie szczegółowej dokumentacji projektu. Ponadto dużą wagę przywiązuje się do przeszkolenie użytkowników i administratorów. Po obustronnym zaakceptowaniu zaimplementowanego systemu następuje wspomniany już start produkcyjny. Dostawca oprogramowania – w ramach osobnego zlecenia – zobowiązuje się do utrzymania poprawności aplikacji oraz dalszego jej rozwoju.

Dodam, że zwinna *metodyka kaskadowa* stosowana jest gdy wdrażane jest oprogramowanie, którego działanie regulują sztywne normy prawne, przykładowo systemy finansowo-księgowo. W stosowaniu np. *scrum* zleceniodawca ma swobodę sterowania zakresem planowanych do wykonania prac poprzez nadawanie im odpowiednich priorytetów. Rozliczenie projektu odbywa się na zasadach *Time & Material*, co oznacza, że nakłady finansowe ponoszone przez inwestora dotyczą wyłącznie czasu i zasobów poświęconych przy pracy nad wdrożeniem.

W odróżnieniu od podejścia tradycyjnego, metody zwinne nie wymagają pieczołowicie przygotowywanej wcześniej dokumentacji projektowej z zaznaczeniem oczekiwanego celu końcowego. Pozwalają na bieżące dostosowywanie się do ustaleń zewnętrznych jak i wewnętrznych w obiekcie wdrażania i eksperymentowanie z różnymi opcjami. Jednak metoda *Scrum*, jako elastyczne podejście zwane *agile*, wymaga bieżącej komunikacji, współpracy, a także opieki nad tworzonym oprogramowaniem. Najistotniejsze jest bowiem, aby dać inwestorowi tylko potrzebne mu funkcje w ramach dysponowanych na ten cel środków finansowych. Praktyka firmy eVolpe wykazała, że jeśli istnieją warunki ścisłej partnerskiej współpracy w procesie wdrażania systemu informatycznego to lepszym rozwiązaniem jest wybór metodyki zwinnej.

ERP

Wdrażanie systemów zintegrowanych klasy ERP (*Enterprise Resource Planning*) uważane jest wciąż za przedsięwzięcie ryzykowne i bardzo pracochłonne. Niekiedy zrealizowany proces wdrożeniowy staje się mało efektywny⁴². Powodem tego jest opór użytkowników przed wprowadzanymi zmianami, jak również uchybienia ze strony dostawcy oprogramowania. Jedną z przyczyn może być także niestosowanie metodyki wdrożeniowej, która jest niezwykle istotna przy tak złożonym projekcie, jakim jest implementacja systemu ERP.

Powróć jeszcze do metodyki *Microsoft Dynamics Sure Step* stosowanej z powodzeniem jest przez firmę IT.integro przy wdrażaniu systemów ERP *Microsoft Dynamics NAV*, jak i pakietu

⁴¹ Ibidem.

⁴² *Rola metodologii we wdrożeniach systemu ERP*, <https://www.erp24.pl/systemy-erp-artykuly/rola-metodologii-we-wdrozeniach-systemu-erp.html>, dostęp: 27.04.2020.

NAV365, dostępnego w chmurze *Microsoft Azure*. Zawiera sprawdzone procedury, korzystnie wpływając na szybkość, jakość oraz koszt realizowanego wdrożenia, a implementacja oprogramowania ERP w oparciu o tę metodykę przynosi znaczne korzyści. Pozwala bowiem zminimalizować koszty, skrócić czas wdrożenia, podnieść jego efektywność, oczywiście zależne to jest w dużym stopniu od zaangażowania zespołu wdrożeniowego i akceptacji przyszłych użytkowników. Jak już nadmieniałem omawiana metodyka opiera się ona na kilku etapach do których mają wgląd potencjalni użytkownicy i kontrolują zgodność implementowanego oprogramowania z założeniami. *Microsoft Dynamics Sure Step* wymaga od dostawcy dokładnego rozpoznania potrzeb klienta, przy czym powinny być zdefiniowane obowiązki po stronie klienta oraz firmy wdrażającej. Znajomość zakresu obowiązków każdego z zaangażowanych pracowników firmy lub partnera wdrożeniowego usprawnia komunikację projektową. Dla kontroli procesu implementacji systemu ERP potrzebna jest jednak dokumentacja projektowa.

Pierwszą wersję *Microsoft Dynamics Sure Step* opublikowano w 2007 roku. Obejmuje ona zestaw narzędzi i szablonów, który znacząco upraszcza proces implementacji. W metodyce wyróżniamy pięć typów projektów (*Standard, Rapid, Enterprise, Agile, Upgrade*, które różnią się zakresem oraz złożonością wdrożenia. Jednak wszystkie bazują na sześciu fazach: *Diagnoza, Analiza, Projekt, Budowa, Uruchomienie, Działanie*.

Diagnoza jest fazą przedwdrożeńową i ma na celu podjęcie decyzji odnośnie wyboru najlepszego rozwiązania dla danej organizacji. W fazie *Analiza* dochodzi do spotkania zespołów odpowiedzialnych za realizację projektu po stronie inwestora jak i dostawcy systemu. Pozwala to opracować modele procesów biznesowych i określić wymagania w postaci dokumentu *Spis procesów objętych systemem*. Wskazane są w ten sposób moduły zawarte w standardowej wersji systemu ERP, a także dodatkowe niezbędne do zamodelowania. W efekcie powstaje *Karta Projektu*, która zawiera harmonogram, etapy, produkty programistyczne wdrożenia i określony budżet. Ponadto powstają następujące dokumenty: *Plan projektu, Rejestr problemów, Lista migracji danych*. Na etapie *Projekt* zespół partnera wdrożeniowego wykonuje projekt implementacji wcześniej spisanych potrzeb biznesowych klienta. Następuje określenie środowiska testowego systemu, w których wykonywana jest konfiguracja zgodna z otrzymanymi wymaganiami. W rezultacie, w tym etapie powstaje dokument *Koncepcja rozwiązania*, a także *Arkusze testów funkcjonalnych*.

Kolejny etap metodyki *Microsoft Dynamics Sure Step* to *Budowa*, mający za zadanie utworzenie i testowanie komponentów złożonej struktury systemu ERP. Dochodzimy tak do skonfigurowania systemu, spisania kodów, integracji jego modułów i opracowania interfejsów we/wy. Tak opracowany system podlega testowaniu adaptacyjnemu, przy współudziale użytkownika.

Na etapie *Uruchomienie* dochodzi do przeniesienia realizowanych operacji w firmie do systemu *Microsoft Dynamics*, a zespół partnera wdrożeniowego przeprowadza szkolenia dla końcowych użytkowników branżowych systemu z jego obsługi. Dokonywana jest tu pełna migracja danych do produkcyjnej wersji systemu ERP. Informacje z przebiegu etapu *Uruchomienie* spisane są w dokumencie *Lista kontrolna*. Pozostaje nam jeszcze etap końcowy *Działanie*, który po kilku miesiącach wsparcia inwestora po uruchomieniu finalizowany jest poprzez przekazanie instrukcji pracy wdrożonego systemu i audyt powdrożeniowy. Oprócz wymienionych etapów pilotowanych przez firmę wdrażającą, w omawianej metodyce, występuje jeszcze 9 etapów wspólnych w obszarach: *Zarządzanie programem, Szkolenia, Analiza procesów firmy*.

Stosowana też metodyka *NAV.express* stanowi zbiór gotowych narzędzi, powtarzalnych procesów, które pozwalają na przeprowadzenie szybkiego wdrożenia systemu ERP. Obejmuje on implementacje podstawowych funkcjonalności systemu ERP. Dodatkowo decydując się na *NAV.express* nie ma możliwości przeprowadzenia modyfikacji i dodatkowych wymagań. To rozwiązanie zostało stworzone przez firmę e.interligo z myślą o małych i średnich firmach, z sektora handlu bądź usług, a także dla start-upów⁴³, którym wystarczy uproszczony system NAV365⁴⁴.

CMMS

CMMS to zautomatyzowany system wspierający utrzymanie ruchu (*Computerised Maintenance Management Systems*)⁴⁵, obejmujący funkcje:

- zarządzanie rejestrem wyposażenia przedsiębiorstwa;
- zarządzanie rozliczeniem, zakupami i sprzedażą wyposażenia;
- planowanie przeglądów i innych czynności obsługowych wyposażenia;
- zarządzanie procedurami nadzoru wyposażenia i inną dokumentacją;
- rejestracja zdarzeń związanych z utrzymaniem wyposażenia produkcyjnego i pomiarowego w tym awarie / remonty / przeglądy;
- zarządzanie personelem służb utrzymania ruchu, a w tym harmonogramem pracy;
- wsparcie realizacji projektów związanych z utrzymaniem ruchu;
- wsparcie dla planowania i realizacji budżetów w utrzymaniu ruchu;
- zarządzanie magazynami części i akcesoriów dla potrzeb służby utrzymania ruchu;
- analiza i ocena działań w obszarze utrzymania ruchu.

Systemy CMMS są zintegrowane z rozwiązaniami klasy MRP poprzez harmonogramy remontów i przeglądów maszyn stanowiące ograniczenie planowania zdolności produkcyjnych.

Publikację dotyczącą opracowania wzorcowego harmonogramu wdrożenia systemu z obszaru utrzymania ruchu spotykamy w Internecie⁴⁶. Projekt został podzielony na pięć faz, na podstawie analizy najczęściej wykorzystywanych metod realizacji projektów informatycznych w obiektach przemysłowych. Na rysunku 9. stanowiącym kopię tabeli pokazano podział pierwszych czterech faz wdrażania systemu CMMS na etapy.

W odniesieniu do systemów CMMS w pierwszej fazie *Wizja* należy określić korzyści jakie uzyska przedsiębiorstwo poprzez informatyzację. Identyfikacja problemów jest przedmiotem fazy drugiej *Potrzeby*, natomiast faza *trzecia Mapa zależności*, składająca się z etapów, powinna wskazać relacje między obszarami procesów podlegających wspomaganie komputerowemu. Etap czwarty zakłada zbudowanie prototypu systemu utrzymania ruchu na danych pilotowych, powinien być zrealizowany dla kilku wydziałów produkcyjnych, wybranych na podstawie oceny przedwdrożeniowej przedsiębiorstwa. Zaleca się, aby przeprowadzić to na wydziałach posiadających najlepszy, średni oraz najgorszy wynik finansowy, wyrażony stosunkiem wartości produkcji do kosztów zarządzania utrzymaniem ruchu⁴⁷.

Pozostaje nam jeszcze najważniejsza faza piąta wdrażania systemu klasy CMMS, w której następuje realizacja kilkudziesięciu etapów prowadzących do uruchomienia finalnej wersji systemu na danych rzeczywistych. Bardzo istotne jest bieżące monitorowanie postępów prac w ramach

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ www.it.integro.pl, dostęp: 27.04.2014.

⁴⁵ https://pl.wikipedia.org/wiki/Computerised_Maintenance_Management_System, dostęp: 27.04.2020.

⁴⁶ *Metodyka wdrażania systemów klasy CMMS - wzorcowy harmonogram wdrożenia*, <https://www.utrzymanieruchu.pl/metodyka-wdrazania-systemow-klasy-cmms-wzorcowy-harmonogram-wdrozenia/>, dostęp: 27.04.2020.

⁴⁷ Ibidem.

procesu wdrożeniowego systemu CMMS i w tym względzie można wykorzystać metodę *Earned Value* lub ABC (*Activity Based Costing*).

Tab. 1. Etapy pierwszych czterech faz wdrożenia systemu CMMS	
Faza I – Wizja	
	Analiza celów strategicznych całej firmy
	Analiza celów strategicznych w obszarze zarządzania utrzymaniem ruchu
	Ustalenie zasad komunikacji
	Uzgodnienie systemu raportowania postępów
	Ustalenie składu zespołów projektowych
	Określenie szablonów dokumentów projektowych
	Zatwierdzenie sposobów autoryzacji prac oraz zasad odbioru
	Identyfikacja korzyści biznesowych
	Opracowanie planu zarządzania ryzykiem
	Identyfikacja systemów podlegających integracji
	Określenie zakresu integracji
	Propozycja wymaganych zasobów ludzkich oraz sprzętowych
	Określenie nowej struktury organizacyjnej działu utrzymania ruchu
	Propozycja harmonogramu wdrożenia
	Dystrybucja dokumentu „Wizja wdrożenia”
	Weryfikacja dokumentu „Wizja wdrożenia”
	Dystrybucja ostatecznej wersji dokumentu „Wizja wdrożenia”
Faza II – Potrzeby	
	Identyfikacja problemów występujących w dziale utrzymania ruchu
	Określenie celów długoterminowych
	Analiza stanu działu utrzymania ruchu
	Zestawienie wymaganych zmian organizacyjnych
	Plan restrukturyzacji działu utrzymania ruchu
	Specyfikacja metod rozwiązywania problemów z wykorzystaniem CMMS
	Dystrybucja ostatecznej wersji dokumentu „Potrzeby”
Faza III – Mapa zależności	
	Uzgodnienie metod oraz stosowanych narzędzi
	Wstępna analiza przedsiębiorstwa
	Wywiady z przyszłymi kluczowymi użytkownikami
	Definicja procesów dla obszaru: Planowanie prac
	Definicja procesów dla obszaru: Zarządzanie zasobami ludzkimi
	Definicja procesów dla obszaru: Gospodarka materiałowa
	Definicja procesów dla obszaru: Zarządzanie pracą grupową
	Definicja relacji między procesami oraz grupami procesów
	Walidacja mapy zależności między procesami
	Dystrybucja ostatecznej wersji dokumentu „Mapa zależności”
Faza IV – Prototyp systemu	
	Wybór działów produkcyjnych dla prototypu systemu
	Określenie zakresu oraz wybór wdrażanych modułów
	Import danych do prototypu
	Szkolenia użytkowników
	Wprowadzanie bieżących danych
	Testy wydajnościowe prototypu systemu
	Odbiór prototypu systemu
	Ostateczna wersja harmonogramu wdrożenia w całym przedsiębiorstwie
	Decyzja o rozpoczęciu wdrożenia

Źródło: *Metodyka wdrażania systemów klasy CMMS - wzorcowy harmonogram wdrożenia*, <https://www.utzymanieruchu.pl/metodyka-wdrazania-systemow-klasy-cmms-wzorcowy-harmonogram-wdrozenia/>

Rys. 2.9. Etapy wdrażania faz 1-4 systemu CMMS

W *Earned Value* następuje porównywanie bieżących postępów w realizacji prac, terminów realizacji prac, poniesionych kosztów do przyjętego na początku projektu planu realizacji i budżetu. Rachunek kosztów realizowany z wykorzystaniem metody ABC umożliwia obserwowanie poziomu

wykorzystania zasobów w trakcie realizacji wdrożenia. Etapy prac fazy piątej są bazą do opracowania wykresu Gantta. Ideę cyklicznych prac nad wdrażaniem systemu klasy CMMS zaprezentowano na rysunku 2.10.



Źródło: *Metodyka wdrażania systemów klasy CMMS - wzorcowy harmonogram wdrożenia*, <https://www.utrzymanieruchu.pl/metodyka-wdrazania-systemow-klasy-cmms-wzorcowy-harmonogram-wdrozenia/>

Rys. 2.10. Cykliczny charakter pracy w systemie CMMS

Zapoznajmy się teraz z podziałem na etapy z wyszczególnieniem zadań w ramach fazy piątej.

Etap	Zadanie
I. Instalacja oprogramowania	kontrola sprzętu
	instalacja aplikacji na serwerze
	instalacja aplikacji na końcówkach klienckich
	testy wydajnościowe
	protokół instalacji
II. Parametryzacja systemu	liczba obiektów (lokalizacji)
	konfiguracja walut
	konfiguracja parametrów systemu
III. Parametryzacja obiektów (lokalizacji)	konfiguracja parametrów obiektów (lokalizacji)
IV. Konfiguracja użytkowników	założenie grup użytkowników
	przypisanie funkcji systemu do grup użytkowników
	założenie modułu kadrowego
	założenie kont użytkowników
V. Utworzenie rejestru dostawców, producentów, podwykonawców umów	przypisanie praw dostępu (przypisanie grup do użytkowników)
	definicja sposobu kodowania
	utworzenie rejestru dostawców
VI. Utworzenie rejestru infrastruktury technicznej	udostępnienie modułu dostawcy
	definicja sposobu kodowania elementów infrastruktury
	wygenerowanie list kodów elementów infrastruktury,
	definicja sposobu kodowania lokalizacji
	wygenerowanie list kodów lokalizacji
	definicja sposobu kodowania środków trwałych

	ustalenia dotyczące importu danych
	definicja szablonów elementów infrastruktury
	definicja kodów kosztów
	definicja defektów
	wprowadzenie danych technicznych dotyczących elementów infrastruktury
	definicja szablonów elementów infrastruktury
	wprowadzenie danych technicznych infrastruktury
	walidacja informacji w rejestrze infrastruktury i udostępnienie modułu rejestr infrastruktury
	wprowadzenie danych technicznych infrastruktury
VII. Utworzenie rejestru materiałów eksploatacyjnych	definicja sposobu kodowania materiałów eksploatacyjnych
	definicja dyscyplin
	definicja typów
	konfiguracja lokalizacji materiałów eksploatacyjnych
	ustalenia dotyczące importu danych
	definicja jednostek przyjmowania i wydawania materiałów eksploatacyjnych
	definicja szablonów materiałów eksploatacyjnych
	wprowadzenie danych technicznych materiałów eksploatacyjnych
	wprowadzenie informacji szczegółowych
	aktualizacja bieżących parametrów (stany magazynowe)
	podłączenie materiałów eksploatacyjnych do urządzeń
	podłączenie materiałów eksploatacyjnych do dostawców
	udostępnienie modułu materiałów eksploatacyjnych
VIII. Uruchomienie kontroli stanów magazynowych	wydawanie materiałów eksploatacyjnych na obiekt oraz do zamówień
	kontrola automatycznych zamówień
	tworzenie zapotrzebowań na materiały eksploatacyjne
	tworzenie zamówień
	konfiguracja kontroli stanu realizacji zamówień
	konfiguracja fakturowania
IX. Utworzenie rejestru czynności rutynowych (planowanie)	definicja wymaganych kwalifikacji
	przypisanie zasobów ludzkich
	definicja kodów priorytetów
	definicja powodów defektów
	definicja standardowych rozwiązań problemów
	definicja specyfikacji prac (procedur)
	rejestracja bieżących wpisów historycznych
	konfiguracja danych szczegółowych
	konfiguracja prac rutynowych
	generowanie zleceń wykonania prac
	udostępnienie modułu zleceń wykonania prac oraz czynności rutynowych
X. Podłączenie urządzeń przenośnych oraz uruchomienie zapotrzebowań na prace	ustalenia
	wybór i uruchomienie sprzętu
XI. Przeprowadzenie szkoleń użytkowników	część pierwsza - główni użytkownicy (pełna funkcjonalność systemu CMMS)
	część druga - wszyscy użytkownicy (wybrane funkcje systemu)
	administrowanie systemem
XII. Import i konwersja danych	przegląd istniejących składnic danych

	wybór danych do importu
	konwersja testowa
	walidacja zaimportowanych danych
	właściwa konwersja danych i walidacja
XIII. Konfiguracja i uruchomienie interfejsów	specyfikacja utworzenie i konfiguracja testowanie walidacja interfejsów udostępnienie interfejsów

* * *

W niniejszym materiale przedstawiono tylko nieliczne, częściej stosowane metodyki postępowania w sytuacji wdrażania od początku systemów zintegrowanych, czy też rozszerzania funkcjonalności już eksploatowanych. Wiodące firmy softwarowe, takie jak IBM, SAP, Oracle i inne, na bieżąco dopracowują oraz wykonują nowe wersje metodyk postępowania poprzez wcześniejsze analizy przed jak i powdrożeniowe.

Starają się w tym względzie włączyć inwestorów architektury IT do bezwzględnej współpracy na każdym z kroków przyjętej wspólnie określonej metodyki. Natomiast mniejsze biura projektowe – informatyczne, podchodzą do problematyki wdrożenia nowszej wersji pakietu lub nawet danego modułu informatycznego bardziej elastycznie, w zależności od uwarunkowań w danym obiekcie i sytuacji w otoczeniu.

3. Tendencje rozwojowe w obszarze magazynowania⁴⁸

3.1. Wprowadzenie

W krajach rozwiniętych jednym z podstawowych bodźców wpływających na wszechstronny rozwój i uzyskanie wysokich efektów ekonomicznych przez przedsiębiorstwa jest obszar zarządzania zwany logistyką. Wolny rynek i duża konkurencja wymuszają potrzebę systemowego traktowania oraz kształtowania funkcji i zadań realizowanych przez procesy logistyczne. Znajduje to wyraz w rozwoju i ewolucji logistyki w kierunku koncepcji zintegrowanego zarządzania. Pojęcie logistyka, pomimo sporego upływu czasu od momentu narodzin nie zostało do końca określone, a rozumienie jego ciągle nie jest jednoznaczne. Wcześniej w strategii militarnej dotyczyło najszybszego w czasie i przestrzeni sposobu transportowania ładunków. Natomiast Gołębska pod pojęciem *logistyka* rozumie proces zarządzaniem łańcuchem dostaw⁴⁹. Intensywne zajmowanie się zagadnieniem logistyki najpierw w USA, a następnie w krajach Europy Zachodniej doprowadziło do różnych interpretacji, powstania wielu pojęć oraz koncepcji teoretycznych. Te same określenia rozciągają się na różne aspekty i elementy dystrybucji fizycznej towarów i procesu gospodarowania w przedsiębiorstwie. Jednak sformułowania różnią się pod względem zakresu obejmowanych procesów fizycznego obiegu towarów, ich sposobem traktowania oraz interpretacją szczegółowych celów. Wykazują one jednak na ogół zgodność, co do samej istoty problemów stanowiących ich zasadniczą treść.

Koncepcje logistyki można analizować w trzech aspektach: koncepcyjno-funkcjonalnym, przedmiotowo-strukturalnym oraz efektywnościowym. W aspekcie koncepcyjno-funkcjonalnym, logistykę rozumie się jako plan zarządzania przepływami dóbr, a także informacji, w znaczeniu zbioru metod i funkcji planowania, sterowania, organizowania oraz kontroli, opierających się na zintegrowanym i systemowym ujmowaniu tych przepływów. Natomiast w aspekcie przedmiotowo-strukturalnym termin logistyka to zintegrowany cykl przepływów towarowych i informacyjnych. Aspekt efektywnościowy pojęcia logistyki oznacza, że można uważać ją za pewną orientację a także determinantę wzrostu efektywności, ukierunkowaną na oferowanie klientom pożądanego serwisu, przy równoczesnej optymalizacji struktury kosztów logistyki oraz wzroście ogólnej efektywności zarządzania w przedsiębiorstwie⁵⁰. Europejska Konwencja Ministrów Transportu ujmuje *logistykę* jako skoordynowane techniki kontroli przepływu towarów, przenoszonych i składowanych w cyklu dystrybucji, produkcji a także zaopatrzenia⁵¹.

Jak można zauważyć z definicji *logistyka* to obszerny zakres zagadnień i dlatego w tym rozdziale skupiono się tylko na ukazaniu wykorzystania nowych technologii informacyjnych właśnie w obszarze magazynowania. Obszar ten często decyduje o istnieniu przedsiębiorstwa, niezależnie od jego wielkości ani rodzaju branży. Efektywne zarządzanie procesem magazynowania towarów pozwala na uniknięcie niekorzystnych wahań w procesie produkcji, konsumpcji oraz dostaw. Z perspektywy logistyki istotną rolę w tym obszarze odgrywa przepływ informacji oraz materiałów, który dzięki systemom informatycznym staje się dokładniejszy a także szybszy.

⁴⁸ Niniejszy podrozdział opracowano na podstawie fragmentów pracy licencjackiej: Frączyk A., *Tendencje rozwojowe w wykorzystaniu nowych technologii informacyjnych w logistyce (obszar magazynowania)*, WSZiA, Opole 2015.

⁴⁹ Gołębska E., *Logistyka jako zarządzanie łańcuchem dostaw*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1994, strony: 7 - 8.

⁵⁰ Blaik P., *Logistyka*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, s. 20.

⁵¹ Kapusta F., *Logistyka*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu, Poznań 2000, s. 14.

Początkowo przybliżono zagadnienia związane z rozwojem systemów magazynowych od starożytności do II połowy XX wieku, a potem wskazano na ewolucję logistyki w ostatnich kilkudziesięciu latach i kształtowane tendencje rozwojowe. Rozważania kończą się ukazaniem współczesnych koncepcji logistyki, wykorzystanie informatycznych systemów magazynowych i strategii logistycznych.

3.2. Nowoczesne koncepcje logistyki

Pierwsze koncepcje menadżerskie, postulujące grupowanie razem działań związanych z przepływem towarów i usług, w celu kompleksowego zarządzania nimi pojawiły się na początku lat 50. XX wieku. Tej stopniowo rodzącej się gałęzi nadano jak już wspomniano nazwę logistyka. Kierowanie tak rozumianymi przepływami może mieć miejsce zarówno w skali makroekonomicznej, a także w skali mikroekonomicznej. Jednak logistyka jako nauka zorientowana na problemy dystrybucji towarów w gospodarce przedsiębiorstw wyodrębniła się w USA. Stopniowo powstają dwa kierunki rozwoju logistyki: fizyczna dystrybucja towarów – dotarcie z produktem do klienta, zarządzanie materiałami, tj. zakup, manipulacje i magazynowanie w sferze produkcji. Kolejny etap rozwoju procesów logistycznych przypada na lata osiemdziesiąte, kiedy to daje się zauważyć integracyjne rozumienie procesów logistycznych. Logistyka zostaje określona jako zarządzanie strumieniami przepływu informacji i materiałów w skali całego przedsiębiorstwa. Zintegrowane działanie procesów logistycznych doprowadza do redukcji kosztów i optymalizacji działań w całym łańcuchu przepływów, dzięki stosowanej koncepcji dostaw komponentów „*Just-in-Time*” (akurat na czas).

W latach osiemdziesiątych nastąpiła konkurencja na rynku usług transportowo-spedycyjnym co z kolei doprowadziło do zwiększenia zakresu i jakości usług transportowych. Powstały wyspecjalizowane firmy spedycyjne. Występuje stosowane w coraz szerszym zakresie coraz nowocześniejszych technik informatycznych, co skutkuje zwiększeniem szybkości przekazywania informacji (początki Internetu, łączność satelitarna, sieć komputerowa). Początek lat dziewięćdziesiątych to okres wdrażania zintegrowanej koncepcji zarządzania przedsiębiorstwem oraz uwzględnienia powiązań rynkowych. Zawarta w tej koncepcji zintegrowana logistyka opiera się na strategicznym zarządzaniu wszystkimi czynnościami logistycznymi w fazie zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Występuje tendencja polegające na wydzieleniu z przedsiębiorstw pewnych funkcji i obszarów i przenoszenia ich do wyspecjalizowanych agend. Schyłek lat dziewięćdziesiątych to globalizacja struktur i działań logistycznych, a wyrazem tego są powiązane ze sobą wspólną siecią informatyczną łańcuchy logistyczne.⁵²

Logistyka w znaczeniu przedmiotowo-strukturalnym obejmuje zintegrowaną kompozycję przepływów towarów i sprzężoną z nimi wymianą informacji. W ramach wspomnianej struktury oraz układów przepływów są wykonywane w sposób celowy różnorodne procedury o charakterze ekonomicznym, technicznym i administracyjnym⁵³. Wspomniany układ jak i jego elementy wymagają stałej koordynacji w procesie ich kształtowania i realizacji i stanowią fundament nowoczesnej koncepcji logistyki. Współczesne bowiem procesy logistycznych to połączenie strumieni rzeczowych oraz informacyjnych. Logistyka tworzy potencjał i jest instrumentem kluczowym marketingu, który wspiera w sposób długofalowy przedsięwzięcia oraz komponenty strategii rynkowej przedsiębiorstwa. Skuteczność i oddziaływania logistyki jako instrumentu

⁵² Ibidem, strony: 24-25.

⁵³ Piątkowski Z., Sankowski M., *Logistyka*, Wydawnictwo Wyższej szkoły Zarządzania i Ekonomii w Warszawie, Warszawa 2005, strony: 41-43.

strategicznego zależy od stopnia połączenia z marketingiem w przedsiębiorstwie oraz od realnego wpływu na podstawowe sfery funkcjonowania przedsiębiorstwa i stopnia zorientowania na rynek⁵⁴.

Zarządzanie logistyczno-marketingowe stanowi swego rodzaju przejaw sprzężenia, a także integracji dwóch koncepcji. Mamy z jednej strony logistykę jako koncepcję zarządzania przekrojowo ukierunkowaną na przepływy, natomiast z drugiej strony na marketing jako rynkowo zorientowaną koncepcję zarządzania przedsiębiorstwem⁵⁵. Logistykę można również traktować jako orientację i koncepcję efektywnościową w ujęciu systemowym, co sprowadza się do racjonalizacji działań przedsiębiorstwa w obszarze zintegrowanych przepływów produktów i informacji, w której podstawową rolę odgrywa odpowiedni poziom oraz jakość świadczonych usług w ramach tych przepływów⁵⁶. Nowoczesne zasady koncepcji logistyki prowadzą do wzrostu efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw oraz umocnienia ich pozycji konkurencyjnej na rynku.

3.3. Gospodarka elektroniczna w logistyce

Sprawna realizacja rozwiązań logistycznych wymaga wykorzystania przez wszystkie ogniwa łańcucha dostaw nowoczesnych technologii informatycznych i technik zarządzania, które z uwagi na ich rolę określane są jako wspomagające. Zarządzanie łańcuchem dostaw wspomaga obecnie zintegrowane systemy informatyczne oraz coraz szybciej wchodzące do praktyki rozwiązania biznesu elektronicznego⁵⁷. Usprawnieniu procesu logistycznego sprzyjają nowe możliwości finansowania transportu oraz magazynowania (*leasing*), a także komunikacji (Internet) oraz wchodzenie w gospodarkę elektroniczną. Działają firmy zajmujące się handlem elektronicznym. Nowatorskim projektem na polskim rynku jest *e-logistyka*, która ma być źródłem informacji oraz porad dla małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce. Przy zastosowaniu Internetu w procesie dystrybucji producenci posługują się centrum obsługi klienta, które to zajmuje się obsługą zamówień kierowanych przez klientów do producenta i wysyłką.

Poprzez intranet (czyli wewnętrzną sieć przedsiębiorstwa) zostają zgromadzone i skonsolidowane informacje dotyczące zamówień. Mogą one później w postaci kodowanej zostać przekazane do dostawców, również w postaci zdjęć i rysunków. Internet umożliwia także rozpisanie przetargu i zebranie propozycji cenowych od wielu dostawców z całego świata. Także dla firm zajmujących się szukaniem dostawców na zlecenie umożliwia to wydajniejszą pracę⁵⁸. W logistyce Internet jest wykorzystany w wielu zakresach zarządzania łańcuchem dostaw.

Jednym z elementów wdrażania współczesnych rozwiązań logistycznych jest stosowanie zasad ECR (*Efficient Consumer Response*). Pierwszą grupę tworzą technologie wspomagające procesy i kontrolę ich efektywności, do których zaliczamy: elektroniczną wymianę dokumentów – EDI, elektroniczny transfer środków pieniężnych – EFT, automatyczną identyfikację – AI, zarządzanie bazą danych – DM, rachunek kosztów działań – ABC. Drugą stanowią techniki i technologie integrujące procesy, z których najważniejsza to wspólne planowanie, prognozowanie i uzupełnianie zapasów – CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*)⁵⁹.

⁵⁴ Ibidem, s. 57.

⁵⁵ Blaik P., *Logistyczno-marketingowe procesy i systemy jako determinanty efektywności i sukcesu przedsiębiorstwa*, (w:) Blaik P., Matwiejczuk R., Pokusa T., *Integracja marketingu i logistyki - wybrane problemy*, Politechnika Opolska, Opole 2005, s. 55.

⁵⁶ Blaik P., *Logistyka*, op. cit., s. 60.

⁵⁷ Tarnowski S., *Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej*, „Logistyka”, 6/2001, s. 17.

⁵⁸ Ibidem, s. 19.

⁵⁹ Ibidem, strony: 77-78.

Automatyczna identyfikacja może odbywać się z wykorzystaniem wielu technik. W zależności od sposobu identyfikacji obiektów możemy podzielić je na sześć grup, z których pierwsza to techniki optyczne: kody kreskowe, rozpoznawanie obrazu, rozpoznawanie znaków graficznych oraz pisma. Drugą stanowią techniki magnetyczne: taśmy magnetyczne i rozpoznawanie atramentu magnetycznego, a trzecią elektromagnetyczne: identyfikacja i komunikacja radiowa. Istnieją jeszcze techniki biometryczne: rozpoznawanie głosu, odcisków palców i tęczówki oka, a także techniki dotykowe, czyli ekrany dotykowe i pamięć kontaktowa oraz pozostałe techniki, do których zaliczamy np. karty inteligentne⁶⁰. Każda z wymienionych powyżej technik AI ma określone zalety oraz zakres stosowania. Każda z nich umożliwia zbieranie oraz wprowadzanie danych do systemu informatycznego, zapewniając szybkie uzyskiwanie bieżącej, bezbłędnej i pewnej informacji.

Z metodologicznego punktu widzenia, różnica między ABC a tradycyjnymi systemami rachunkowości polega na tym, że działania, a nie produkty lub usługi traktowane są jako źródła powstawania kosztów. ABC alokuje bezpośrednie i pośrednie koszty organizacji do czynności zużywających zasoby organizacji, a następnie przypisuje koszty realizacji działań do produktów, klientów lub kanałów dystrybucji, których one dotyczą⁶¹.

3.4. Współczesna gospodarka magazynowa

Gospodarka magazynowa stanowi jeden z podstawowych podsystemów w systemie logistycznym przedsiębiorstwa. Działalność magazynową przedsiębiorstwa można scharakteryzować według trzech zasadniczych aspektów: organizacyjnego, technicznego oraz ekonomicznego. Należy wspomnieć jeszcze o aspekcie informacyjnym i to zarówno z punktu widzenia potrzeb planowania strategicznego, taktycznego, jak i operacyjnego (działalności bieżącej przedsiębiorstwa)⁶². Magazyn jest jednym z elementów tworzących cały system logistyczny. W łańcuchu logistycznym, stanowiącym integralną część systemu logistycznego, można wyróżnić momenty, w których przepływające materiały oraz wyroby gotowe ulegają zatrzymaniu. Zjawisko to jest opisywane funkcjami magazynowania, których natężenie zależy od specyfiki prowadzonej działalności gospodarczej⁶³.

Podstawowym zagadnieniem poruszonym podczas projektowania magazynów jest wielkość i szybkość przepływu zapasów przez magazyn. Czynnikiem decydującym, który narzuca określone zagospodarowanie przestrzeni w magazynie jest jego kubatura wewnętrzna. Określana jest ona mianem zespołu ograniczeń budowlanych. Największe znaczenie jednak bez względu na zagadnienia poruszane podczas projektowania magazynu ma trafność prognozowania⁶⁴. Model wykorzystywany podczas projektowania magazynu obejmuje wiele etapów. Podczas analizy procesu magazynowania ustalane są grupy towarów według różnych kryteriów np. wymaganej przestrzeni magazynowej, warunków klimatycznych w magazynach. Ze względu na organizację pracy magazynu ważne jest odpowiednie rozmieszczenie towarów w strefie składowania. Wpływa ono na prędkość realizowanych procesów, wielkość wymaganej przestrzeni składowania oraz

⁶⁰ Ibidem, s. 79.

⁶¹ Zieliński T., *Rachunek kosztów działań ABC w audycie logistycznym przedsiębiorstw*, „Logistyka”, 1/2001, strony: 11-12.

⁶² Ibidem, s. 39.

⁶³ Gubała M., Popielas J., *Podstawy zarządzania magazynem w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005, s. 18.

⁶⁴ Ibidem, strony: 17-18.

efektywne zarządzanie magazynem. Sposoby umieszczania towarów w magazynie uzależnione są od metod przypisywania miejsc składowania danego asortymentu: metodę stałych miejsc składowania, metodę wolnych miejsc składowania.

3.5. Stosowanie standardów w zakresie identyfikacji transakcji kodami kreskowymi

Podstawowym elementem usprawnienia organizowania pracy w zakresie gospodarki magazynowej jest wdrożenie systemu GS1. Stanowi on zestaw międzybranżowych standardów, które umożliwiają efektywne zarządzanie globalnymi łańcuchami dostaw. Możliwe jest to dzięki unikalnej identyfikacji produktów, jednostek wysyłkowych, zasobów, lokalizacji oraz usług. System GS1 umożliwia podawanie w postaci kodu kreskowego takich informacji jak np.: numery partii produkcji, daty ważności, ilości opakowań podrzędnych w opakowaniu zbiorczym i inne⁶⁵. Globalne numery systemu GS1 ustalane są przez międzynarodową organizację, która nadaje numery wszystkim istniejącym formom opakowaniowym. Odpowiednia numeracja nadawana jest również przedsiębiorstwom biorącym udział w przemieszczaniu opakowań. Teraz zostaną omówione i pokazane niektóre z kodów.

Oznaczenia EAN/UPC. Handlowe jednostki, które sprzedawane są w detalicznych punktach sprzedaży muszą być znakowane kodem kreskowym z jednym z oznaczeń EAN/UPC: UPC-E lub EAN-8 lub UPC-A lub EAN-13. Oznaczenia te mogą być również wykorzystywane dla jednostek handlowych których celem nie jest sprzedaż detaliczna. Jeżeli warunki druku i/lub jakość podłoża nie są wystarczająco dobre, może zaistnieć konieczność użycia etykiet z kodem kreskowym. Poniższe kody kreskowe mają wymiary nominalne (współczynnik powiększenia 100%), łącznie z jasnymi marginesami. Dla każdego rodzaju kodu kreskowego podane są wielkości minimalne i maksymalne⁶⁶.



Źródło: *Podręcznik stosowania systemu GS1*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 34.

Rys. 3.1. Symbole EAN 8 i EAN 13



Źródło: *Podręcznik stosowania systemu GS1*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 34.

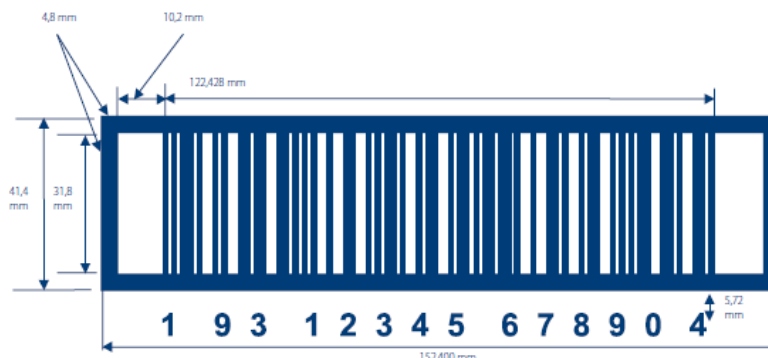
Rys. 3.2. Symbole UPC-A, UPC-E

Symbole ITF-14. Dla firm, które chcą drukować kody kreskowe bezpośrednio na kartonie, a zwłaszcza na tekturze, właściwszy jest symbol ITF-14. Dopuszczalne są nieco większe tolerancje dotyczące druku. Możliwe jest wcześniejsze nadrukowywanie lub bezpośredni nadruk techniką transferu atramentowego lub termicznego. Rysunek przekazuje wielkość symbolu ITF-14 o współczynniku 100%. Ciemne i jasne linie kodu ITF-14 mają dwie szerokości: szeroką i wąską. Dla tych wymiarów stosunek pomiędzy szerokimi i wąskimi liniami wynosi 2,5 do 1. Współczynnik

⁶⁵ Ibidem, s. 30.

⁶⁶ *Podręcznik stosowania systemu GS1*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 34.

powiększenia w symbolach ITF-14, podczas druku kształtuje się w zakresie, maksymalnie 120%, minimalnie 25%, wielkości nominalnej. Jednak efektywność odczytu w każdym środowisku, łącznie ze skanowaniem na przenośnikach, można zapewnić stosując współczynnik powiększenia minimum 50%. Oznacza to, że symbole ITF-14 ze współczynnikiem powiększenia w zakresie od 25-50% mogą być stosowane wyłącznie poza ogólną dystrybucją. Zaleca się przechodzenie na maksymalny współczynnik powiększenia 100%.



Źródło: *Podręcznik stosowania systemu GS1*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 35.
Rys. 3.3. Symbol ITF-14

Symbole GS1-128. Symbole te mają zmienną długość, zależną od liczby zakodowanych znaków, ich rodzaju i osiągniętej jakości wydruku. Symbole GS1-128 mogą być drukowane ze współczynnikiem powiększenia wielkości nominalnej. Jednak efektywność odczytu w każdym środowisku, łącznie ze skanowaniem na przenośnikach, można zapewnić, stosując współczynnik powiększenia minimum 50%. Symbol jest dedykowany przez skanery stacjonarne i przenośne do odczytu dwukierunkowego



Źródło: *Podręcznik stosowania systemu GS1*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008, s. 36.
Ryc. 3.4. Symbole GS1-128

GS1 DataBar. Począwszy od dnia 1 stycznia 2010 roku w punktach sprzedaży detalicznej, obok dotychczas stosowanych kodów kreskowych UPC-E, UPC-A, EAN-8 i EAN-13, stopniowo zaczęły funkcjonować nowe, mniejsze, kody kreskowe GS1 DataBar. W tych kodach kreskowych zakodowany jest tylko identyfikator towaru – numer GTIN: 13- i 12- cyfrowy (numer amerykański). Oznacza to, że od tej daty sieci handlowe i sklepy detaliczne, po dwustronnych uzgodnieniach ze swoimi dostawcami, mogą używać kodów z rodziny DataBar tj. GS1 DataBar Wielokierunkowy i GS1 DataBar Spiętrzony Wielokierunkowy.



Źródło: <http://www.gs1pl.org/system-gs1/standardy-gs1>.

Rys. 3.5. Symbole Data Bar

GS1 Data Matrix. Kod Data Matrix jest jedną z nowych symbolik, jakie przed kilku laty zostały włączone do standardów GS1. Jest to symbolika dwuwymiarowa, odczytywana przez skanery obrazu dwuwymiarowego lub systemy wizyjne. Kod ten, z racji swoich cech, jest szczególnie predystynowany do zastosowań w następujących obszarach⁶⁷:

- bezpośrednie znakowanie części, np. znakowanie mikropunktowe na jednostkach takich, jak metalowe części motoryzacyjne i lotnicze, narzędzia medyczne i implanty chirurgiczne;
- trawienie laserowe lub chemiczne części z niskim kontrastem lub jasno znakowanymi elementami na ciemnym podłożu (np. płytki drukowane i elementy elektroniczne, narzędzia medyczne, implanty chirurgiczne);
- wydruk atramentowy o dużej prędkości, wykonywany na częściach i elementach, gdzie znakowanie punktami nie może tworzyć odczytywanych przez skanery symboli liniowych;
- bardzo małe artykuły, które wymagają kwadratowego współczynnika kształtu i/lub nie mogą być znakowane w obszarze przydzielonej na opakowaniu powierzchni za pomocą istniejącej symboliki o zmniejszonej powierzchni (GS1 Data Bar) i symbolik złożonych.



Źródło: Standardy GS1, <http://www.gs1pl.org/system-gs1/standardy-gs1>.

Rys. 3.6. Symbole *Data Matrix*

3.6. *Technologia RFID*

Technologia RFID (*Radio Frequency Identification*), wykorzystuje fale radiowe w celu przesyłania danych. Technologia ta umożliwia niezawodną oraz szybką identyfikację przedmiotów, osób a także zwierząt. RFID składa się z trzech elementów: transpondera (zwanego tagiem), czytnika i anteny oraz oprogramowania. W przeciwieństwie do kodów kreskowych identyfikator z zakodowanymi informacjami nie musi być widoczny. Wystarczy, że identyfikator jest w zasięgu czytnika. Dodatkowo czytniki mogą rozpoznawać i identyfikować wiele obiektów w jednym czasie – nawet tych będących w ruchu. Dzięki tym zaletom technologia ta zdobywa coraz większą popularność i znajduje zastosowanie w bankowości, handlu oraz transporcie.



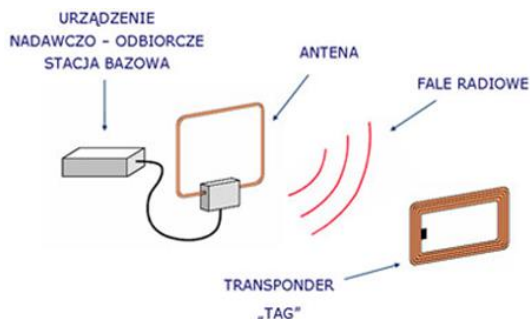
Źródło: H. Mazur, Z. Mazur, *Systemy automatycznej identyfikacji - zastosowanie i bezpieczeństwo danych*, „*Studia Informatica*”, 33/2012, s. 200.

Rys. 3.7. Odczyt danych w technologii RFID

Zarejestrowane w transponderze we właściwym formacie dane zawierają niepowtarzalny identyfikator (tagID). Dane te mogą być kodowane, zabezpieczone hasłem wielokrotnie oraz zapisywane i odczytywane. Transponder może mieć postać karty, żetonu, etykiety, opaski na rękę, ponieważ może być umieszczony w różnych obudowach. Podstawowy system RFID składa się z dwóch układów elektronicznych: czytnika zawierającego generator wielkiej częstotliwości, obwód

⁶⁷ Standardy GS1, <http://www.gs1pl.org/system-gs1/standardy-gs1>, dostęp: 17.11.2015.

rezonansowy z cewką będącą jednocześnie anteną oraz woltomierz wskazujący wartość napięcia panującego w obwodzie rezonansowym (detektor). Drugą częścią systemu jest transponder, nazywany również znacznikiem lub tagiem. Zawiera on obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości sygnału w czytniku oraz mikroprocesor, który za pomocą przełącznika K zwiera (tłumi) lub rozwiera obwód rezonansowy.



Źródło: Systemy automatycznej identyfikacji <http://www.systemyidentyfikacji.pl/>.

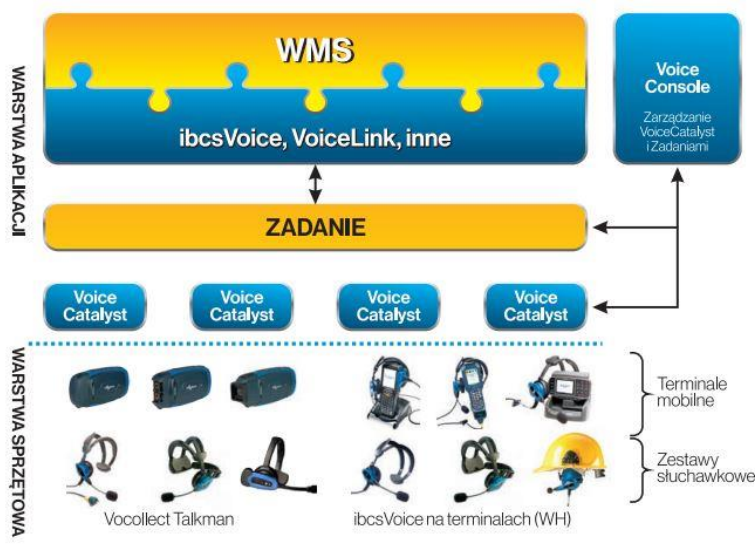
Rys. 3.8. Budowa RFID

3.7. *Technologia Voice Picking*

Systemy głosowe to rozwiązania wykorzystujące innowacyjne technologie, które rozpoznają mowę i przekształcają teksty na polecenia głosowe. Technologie te nie tylko wspierają kompletację towarów, ale też całą realizację procesów logistycznych. Terminale głosowe w wielu przypadkach są zdecydowanie korzystniejszym narzędziem w porównaniu do tradycyjnych terminali radiowych, ponieważ poprawiają ergonomię pracy i cechują się wysoką dokładnością oraz wydajnością. W centrach dystrybucyjnych oraz magazynach systemy głosowe są coraz częściej wdrażane oraz wykorzystywane, ponieważ takie rozwiązania sprawdzają się przede wszystkim w miejscach, w których ważne jest efektywne zarządzanie procesami logistycznymi. Z tego typu rozwiązań najchętniej korzystają firmy logistyczne, sieci handlowe. Technologie wykorzystujące systemy głosowe coraz częściej możemy spotkać także w przemyśle. Określenia „Pick by Voice”, „Voice Picking” czy „Pick to Voice” cieszą się już popularnością, ponieważ wykorzystywanie technologii systemów głosowych w procesach kompletacji towarów przynosi największy zwrot z inwestycji⁶⁸. Nośnikiem informacji w systemach typu *Voice Picking* są głosowe komunikaty pomiędzy osobą operującą a systemem informatycznym WMS.

Główne elementy systemów głosowych to: interfejs pomiędzy systemem głosowym i systemem WMS, komputer mobilny czyli przenośny terminal głosowy, zestaw słuchawkowy, aplikacja zarządzająca – konsola. Na świecie technologia głosowa znalazła już zastosowania w gospodarce magazynowej – od małych spożywczych magazynów, poprzez hurtownie farmaceutyczne, aż po wielkopowierzchniowe centra dystrybucyjne i logistyczne. Osoba pracująca w magazynie, dzięki terminalom głosowym Talkman może otrzymać każdą niezbędną do wykonania zadania informację, która jest dostępna w systemie komputerowym. Z systemu głosowego operator otrzymuje polecenia głosowe oraz głosem potwierdza ich wykonanie, zgodnie z przygotowanym scenariuszem. Scenariusz wszystkich operacji jest zawsze dobrany do indywidualnej organizacji.

⁶⁸ Informator przemysłowy, www.logismarket.pl, dostęp: 19.11.2015.



Źródło: Systemy głosowe, <http://www.ibcs.pl/technologie/systemy-glosowe>.

Rys. 3.9. Budowa systemu głosowego

Przykładowo system *Vocollect* umożliwia osiągnięcie wysokiej dokładności kompletowania wydawanych towarów oraz jest także odporny na zmiany tonacji głosu operatora. W razie zdecydowanej zmiany głosu operatora przed przystąpieniem do pracy system można przeprowadzić kilkuminutowy trening, w którym system nauczy się nowego brzmienia głosu operatora⁶⁹. Technologia *Vocollect*, dzięki funkcji dokładnego śledzenia cyklu życia produktu poprawia procesy dostaw minimalizując liczby pomyłek. Najważniejszą cechą terminali głosowych jest dwukierunkowy dialog między osobami pracującymi w magazynie, a systemem zarządzającym. Aplikacje głosowe mogą być też wprowadzane jako dopełnienie obecnych systemów klasy RFID. Terminale głosowe *Talkman* pozwalają pracownikom magazynu na otrzymanie każdej niezbędnej informacji, która jest dostępna w systemie komputerowym. Największe korzyści z wykorzystywania systemów *Vocollect* są przy kompletacji towarów, a także tam, gdzie używanie tradycyjnych narzędzi jest niewygodne oraz trudne np. w chłodniach. Wykorzystanie równoległe technologii głosowych i RFID znacznie podnosi efektywność procesów magazynowych. Jeśli połączymy obie technologie to uzyskamy odpowiednik *mówiącego identyfikatora*.

3.8. *Automatyzacja procesu magazynowania*

Automatyka zrewolucjonizowała pracę w magazynach. Musi być ona jednak dopasowana do rodzaju prowadzonej działalności i schematu działania całej firmy. Dopasowany do potrzeb przedsiębiorstwa nowoczesny magazyn sprawdza się wszędzie tam, gdzie liczy się czas reakcji. Pozwala to bowiem z jednej strony na planowanie zapotrzebowania materiałowego, z drugiej – sprawne reagowanie na zmieniające się potrzeby odbiorców towaru z magazynu. Połączenie korzyści wynikających z zastosowania systemu informatycznego kierującego magazynem i rozwiązań automatycznie realizujących rodzące się potrzeby, to kierunek do optymalizacji procesów magazynowych⁷⁰.

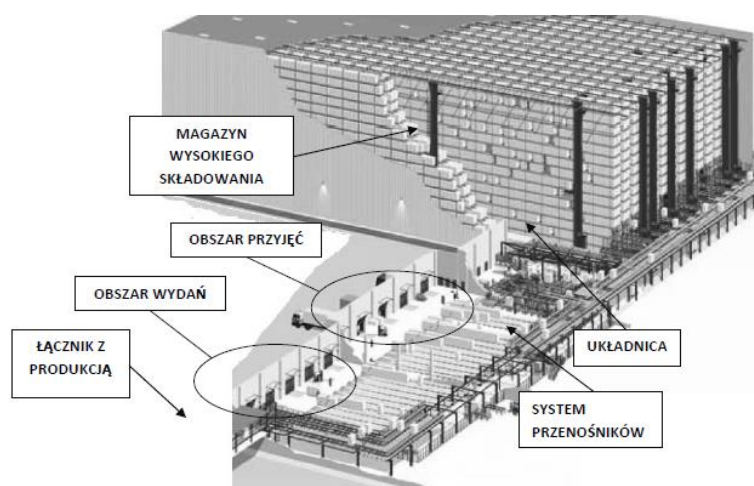
Automatyka pozwala na budowę coraz wyższych magazynów. Większa liczba pięter to oszczędności związane z niższą powierzchnią całego obiektu, kosztami jej zakupu lub wynajęcia.

⁶⁹ Portal do świata logistyki i systemów IT, <http://www.logistica.pl>, dostęp: 20.11.2015.

⁷⁰ Jurczak M., *Człowiek kontra maszyna*, „Automatyka magazynowa”, 10/2009, s. 11.

Co więcej, urządzenia transportowe mogą być połączone z liniami produkcyjnymi, a produkty pakowane w zakładzie trafiać bezpośrednio do miejsca ich paletowania. Po zabezpieczeniu folią, paleta z przypisanym kodem kreskowym i zarejestrowana w systemie będzie umiejscowiona w wyznaczonej przestrzeni. System informatyczny zapewni optymalizację miejsca magazynowego i kompleksową inwentaryzację, ułatwi łączenie zamówień, gdy zajdzie taka potrzeba. W systemie informatycznym są zaprogramowane konkretne zadania, co sprawia, że komputery nie wymagają dodatkowego programowania⁷¹.

Wykorzystanie technologii *high-tech*, jest najbardziej zaawansowaną formą automatyzacji. Przykłady możemy spotkać w automatycznych magazynach wysokiego składowania, gdzie układnice magazynowe przejmują rolę wózków widłowych. Układnice te mogą obsługiwać palety na regałach o wysokości wynoszącej do 40 metrów. Dostępna do wykorzystania przestrzeń magazynowa jest optymalnie zagospodarowana w sposób szybki oraz bezpieczny. System informatyczny, który zarządza lokalizacją i rozmieszczaniem ładunków obsługiwany jest bardzo często przez jedną osobę. Magazynu wysokiego składowania można podzielić na dwa główne obszary: obsługiwany przez człowieka, oraz drugi – w pełni zautomatyzowany.



Źródło: Malanowska I., Fajler P., *Zastosowanie nowoczesnych technologii dla zwiększania efektywności zarządzania magazynem*, „E-mentor”, 2/2011, s. 4.

Rys. 3.10. Schemat magazynu wysokiego składowania

System informatyczny zarządzania magazynem WMS kompleksowo nadzoruje ten proces, a rola człowieka ograniczona jest do obsługi tego systemu. Zadaniem osób obsługujących zintegrowany system informatyczny oraz system mechaniczny jest zweryfikowanie, co się wydarzyło i podjęcie czynności mających na celu wyeliminowanie błędu.

⁷¹ Jurczak M., *Człowiek kontra maszyna*, op. cit., s. 12.

4. Dążenie do uformowania podstaw logistyki globalnej

4.1. Wprowadzenie

Podjęcie tematu *Logistyka globalna* spotykamy między innymi w publikacji Danuty Kempny „*Koncepcja logistyki globalnej*”⁷². Czytamy tam: „*Logistyka globalna jest wiedzą i umiejętnością zarządzania fizycznym przepływem produktów na różnych obszarach ekonomicznych i dużych przestrzeniach geograficznych świata, poza i ponad granicami państw, regionów politycznych i kulturowych. Wiąże się najczęściej z działalnością dużych spółek kapitałowych zwanych korporacjami międzynarodowymi, a obecnie globalnymi*”. Korporacje globalne powstają przede wszystkim w krajach wysoko rozwiniętych, często o dużym i zróżnicowanym obszarze geograficznym, takich jak USA, Kanada i UE, a także produkujących gospodarczo krajów azjatyckich: Tajwan, Singapur, Japonia oraz Australia. W skład korporacji globalnej wchodzi przedsiębiorstwo macierzyste, będące siedzibą i centralą całej organizacji oraz filie i oddziały zagraniczne zajmujące się produkcją i dystrybucją takich samych produktów jak w kraju macierzystym.

Do rozwoju logistyki globalnej przyczyniły się też korporacje międzynarodowe, multinarodowe i ponadnarodowe, czyli ponadgraniczne (*cross-border*). Zdaniem wymienionej autorki w Polsce strategię globalną stosuje Daimler Chrysler, Toyota, Hewlett Packard, Johnson&Johnson, Scania oraz Nokia, Coca-Cola Co., McDonald's, Pepsico, Lyreco, Xerox, Scania, a strategię transnarodową: Danone, Bayer, Compaq, Daewoo, Ericsson, Henkel, Lucent Technologies, Motorola, Siemens, Unilever, Scania. Na świecie jest około 63 tysięcy korporacji globalnych posiadających 820 tysięcy filii zagranicznych. Swoją pozycję gospodarczą zawdzięczają nowoczesnym systemom logistycznym i nabytym umiejętnościom integrowania działań na arenie międzynarodowej. To właśnie te duże korporacje wymuszają proces globalizacyjny w obszarze logistyki. Cechuje je przewaga technologiczna, produkcyjna a także logistyczna. Dążą do lokalizacji produkcji w regionach korzystnych ekonomicznie pod względem dostępu do surowców, siły roboczej i rynków zbytu.

4.2. Założenia logistyki globalnej

U podstaw między innymi logistyki globalnej jest założenie, że świat to szeroki rynek na którym „...można dostać, co potrzebne do produkcji i wszystko sprzedać, co się wytworzy”⁷³. Na podstawie tego wyobrażenia ukształtowały się kategorie globalne w odniesieniu do:

- produktu,
- klientów i konsumentów,
- systemów logistycznych.

Kolejne założenie sprowadza się to tezy: „...potrzeby (produkcyjne i konsumpcyjne) ludzi na całym świecie są takie same i można je zaspokoić przy pomocy takich samych lub bardzo

⁷² Kempny D., *Koncepcja logistyki globalnej (The concept of global logistics)*, publikacja internetowa w formacie pdf, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, wydanie: Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 37, 575-585, VOL. XXXVII SECTIO H 2003.

⁷³ Ibidem.

zbliżonych produktów”⁷⁴. Tak więc produkt globalny to standardowy, tani produkt masowej konsumpcji, przystosowany w stopniu niezbędnym do potrzeb określonej społeczności danego terenu. Liczba produktów o charakterze globalnym rośnie wraz ze standaryzacją wzorców konsumpcji, produkcji, technologii, a także usług. Klient ze względu na brak odpowiednich produktów krajowych ulega standaryzacji swoich potrzeb, nabywając produkty globalnych korporacji.

Stopniowo następuje przenikanie technik i technologii stosowanych w produkcji, magazynowaniu i transporcie w krajach wysoko rozwiniętych, w regiony naszego globu o tańszych zasobach wytwórczych. Tak więc globalne systemy logistyczne sprawiają ułatwienia w zaspakajaniu potrzeb w różnych częściach Ziemi. Sprzyjają uzyskaniu przewagi konkurencyjnej przez duże firmy światowe, które wychodzą z założenia, że dzięki sprawnej logistyce, surowiec, komponenty czy też wyroby finalne można dostarczyć do dowolnego miejsca wskazanego kontynentu. Korporacje globalne analizują rynki pod względem lokalizacji produkcji, miejsca magazynowania, a także bazy dostępności transportowej w określonym regionie. Danuta Kempny wysuwa wniosek, że globalny system logistyczny możemy analizować ze względu na:

- podmioty tworzące łańcuch dostaw produktów do klientów;
- występujące pomiędzy nimi powiązania, zasady i strategie zarządzania łańcuchem;
- wykorzystywaną infrastrukturę logistyczną i kształtowaną na jej podstawie sieć logistyczną;
- wewnętrzne systemy logistyczne producentów i ich powiązania z rynkiem miejscowym i globalnym;
- systemy utrzymania w sprawności dostawczej globalnego systemu logistycznego.

Infrastruktura logistyczna to system dróg lądowych, wodnych, portów morskich, portów lotniczych i/lub sieci telekomunikacyjnych znajdujących się na określonym terenie⁷⁵. W skład infrastruktury logistycznej wchodzi: infrastruktura liniowa (pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju środków transportu), infrastruktura punktowa (plac, punkty przeładunkowe, centra logistyczne) i infrastruktura komunikacyjna (środki przekazu, standardy wymiany danych). Prawidłowo zaprojektowana i dobrana infrastruktura logistyczna zapewnia sprawny i szybki przepływ towarów oraz informacji, pozwalając na prawidłowe zarządzanie procesami, wzrost efektywności, usprawnienie zarządzania oraz obniżenie kosztów działalności logistyki. Do wymienionej infrastruktury, niektórzy autorzy zaliczają też transport oraz wsparcie ze strony rządów krajów, gdzie podejmowane są duże przedsięwzięcia inwestycyjne⁷⁶. Sprawdzianem zdolności logistycznych przedsiębiorstw jest umiejętność przekraczania z dostawami granic państw i większych obszarów ekonomicznych oraz operowanie na dużych przestrzeniach geograficznych, stosując regułę 6 R⁷⁷ stanowiącą:

- właściwa ilość,
- właściwy stan,
- właściwy czas,
- właściwe miejsce,
- właściwy koszt,
- właściwy klient.

Strategie logistyczne globalnych korporacji są poprzedzone testowaniem w skali określonego regionu. Sprowadzają się do reagowania na potrzeby klienta w łańcuchu dostaw i związane są z czasem oraz niezawodnością dostaw. Istotna jest także swoboda w przekazywaniu informacji

⁷⁴ Ibidem.

⁷⁵ <https://www.timocom.pl/lexicon/leksykon-transportowy/infrastruktura-logistyczna>, dostęp: 11.12.2020.

⁷⁶ Schary Ph.B., Skjott-Larsen T., *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

⁷⁷ http://www.abc-ekonomii.net.pl/s/regula_6r.html, dostęp: 11.12.2020.

oraz swoboda współpracy pomiędzy obiektami łańcucha dostaw. Strategia logistyczna to zbiór wytycznych, czynników sprawczych i ugruntowanych postaw, które pomagają w koordynacji celów, planów i zasad postępowania, a ulegają wzmocnieniu na skutek świadomych i nieświadomych zachowań przejawianych w wymiarze wewnątrz- i międzyorganizacyjnym przez partnerów tworzących sieć dostaw⁷⁸. Efektem strategii logistycznej są długofalowe korzyści logistyczne i ekonomiczne uzyskiwane przez partnerów przedsiębiorstwa całego łańcucha dostaw, efekty osiągane przez przedsiębiorstwo w wyniku konkurencyjnych działań rynkowych oraz skuteczne i sprawne tworzenie systemu i zmian wartości w przedsiębiorstwie. Stosowane strategie lub rozwiązania logistyczne mają na celu przystosowywanie się do innych niż występujące na danym obszarze ekonomicznym warunków, a ich celem jest również wpływanie na ich zmianę. Jednak opanowanie gospodarcze terenów o słabej infrastrukturze, na obszernej przestrzeni, stanowi duże wezwanie dla współczesnej logistyki, która coraz bardziej pretenduje do osobnej kategorii naukowej. Tak więc logistyka globalna integruje wcześniej niekompatybilne gospodarczo i infrastrukturalnie obszary, w tym w zakresie poczynań logistycznych.

Na nowych terenach tworzone są ujednoczone systemy logistyczne, w tym daleko posunięta standaryzacja. System logistyczny stanowi celowo zorganizowany i połączony zespół takich elementów (podsystemów) jak: produkcja, transport, magazynowanie, odbiorca – wraz z relacjami między nimi zachodzącymi oraz ich własnościami, warunkującymi przepływ strumieni towarów, środków finansowych i informacji⁷⁹. Omawiany system logistyczny zdefiniować można ze względu na:

1. Relacje pomiędzy elementami systemu: *System logistyczny to zbiór takich podsystemów, jak: zaopatrzenie, produkcja, transport i magazynowanie, zbył, wraz z relacjami pomiędzy podsystemami i między ich własnościami, ze stałą dążnością do wzrostu stopnia zorganizowania systemu.*

2. Dynamikę systemu logistycznego oraz przepływy w nim: *System logistyczny to celowo zorganizowany i połączony w obrębie określonego układu gospodarczego fizyczny przepływ strumieni towarów, któremu towarzyszy przepływ środków fizycznych i informacji.*

System logistyczny można rozpatrywać wyróżniając w nim trzy struktury:

- przestrzenną (akcentowaną w definicji poprzez połączenie elementów systemu i przepływ strumieni towarów),
- organizacyjną (definicja mówi o zorganizowaniu elementów systemu),
- informacyjną (w definicji przejawia się w postaci przepływu strumieni finansowych i informacji).

Przy wyodrębnieniu logistyki globalnej zasięg międzykontynentalny odgrywa dominującą rolę.

Według kryterium obszaru ekonomicznego logistykę można podzielić na:

- lokalną (kraj),
- regionalną (obejmującą kilka krajów o ujednoczonych wzorcach gospodarczych),
- globalną.

Trzeba dodać, że wyodrębniona *Eurologistyka* w ramach Unii Europejskiej napotyka na trudności związane z niejednorodnością przepisów, jednak jej osiągnięcia torują drogę do dalszej ekspansji korporacji na świecie. Skorzystajmy jeszcze z podanej na wstępie publikacji, w której wymienia się podstawowe decyzje logistyczne związane z międzynarodowym przewozem surowców i wyrobów⁸⁰:

- dobór elementów infrastruktury logistycznej, łącznie z opakowaniami;
- dobór gałęzi transportu;
- nakłady inwestycyjne na rozwój infrastruktury logistycznej, w tym poza własnym obszarem ekonomicznym;

⁷⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Strategia_logistyczna, dostęp: 11.12.2020.

⁷⁹ https://pl.wikipedia.org/wiki/System_logistyczny, dostęp: 11.12.2020.

⁸⁰ Kempny D., *Koncepcja logistyki globalnej (The concept of global logistics)*, publikacja internetowa w formacie pdf, op. cit.

- wybór źródeł zaopatrzenia (sieć dostawców);
- lokalizacje centrów logistycznych oraz miejsc przeładunków i punktów dowodzenia szybką reakcją,
- trasy przewozu, miejsca postojów i wielkość ładunków;
- zakres *outsourcingu* i dobór usługodawców logistycznych, w tym własnych i obcych;
- wybór pośredników (dealerzy, sieci sprzedaży) i powiązań pomiędzy nimi;
- poziom obsługi klienta (czas, częstotliwość, elastyczność, niezawodność dostaw);
- system zarządzania zapasami;
- dobór technologii informacyjnych i sieci łączności;
- dobór instrumentów i technik szybkiego reagowania, w tym techniki manipulacji;
- zakres wykorzystania własnej i „obcej” infrastruktury i kultury logistycznej.

Powyższe decyzje są szeroko opisywane w literaturze i nie wymagają w tym miejscu specjalnego komentarza. Charakterystyczne jest to, że większość z nich podejmowana jest również w skali lokalnej (regionalnej), a różnice tkwią w ryzyku związanym z ich podejmowaniem.

4.3. *Logistyka międzynarodowa pomostem do logistyki globalnej*

W praktyce logistyka globalna uwzględnia osiągnięcia w zakresie transportu międzynarodowego, a także technik IT dotyczących zarządzania łańcuchem dostaw. Warto jednak teraz wymienić zagadnienia charakterystyczne dla różnych krajów w odniesieniu do logistyki globalnej⁸¹:

- finansowanie przedsięwzięć logistycznych i inwestycji infrastrukturalnych,
- zarządzanie ryzykiem logistyki globalnej,
- komunikacja i sieci łączności,
- rozwiązania stosowane przy odprawach celnych,
- bariery poza celnymi,
- sporządzanie dokumentacji.
- organizacja i działalność globalnych i lokalnych usługodawców logistycznych.

W marzeniu o sprawnej logistyce w skali świata podstawowym problemem jest budowa dróg szybkiego ruchu i zlokalizowanych przy nich centrów logistycznych. Są to jednak wysokokapitałowe przedsięwzięcia wymagające wsparcia ze strony rządów krajów, gdzie ma przebiegać np. autostrada. W wytyczaniu oraz realizacji magistrali drogowych istotne znaczenie ma doprowadzenie do jednolitego standardu systemów informatycznych wspomagających logistykę o zasięgu międzynarodowym. Nadzieją jest szybki postęp w zakresie technologii informatycznej w obszarze sprzętu jak i oprogramowania. Coraz szerzej wdrażana jest unowocześniona wersja elektronicznej wymiany dokumentów (EDI) między partnerami łańcucha logistycznego, stosowane są nowe techniki radiowe oraz słowne automatycznej identyfikacji ładunków. Ponadto dynamicznie rozszerza się zastosowanie Internetu dzięki budowie odpowiednich stacji nadawczo-odbiorczych, a także doskonała jest nawigacja satelitarna. Jednak na przeszkodzie szybkiego rozwoju logistyki globalnej stoi zbyt drobiazgowość dokumentacji, a w tym celna, ubezpieczeniowa, magazynowa, a także przewozowa, mimo że w tym zakresie następuje stosowanie jej formy elektronicznej.

Zgromadzenie wiedzy w zakresie logistyki globalnej sprowadza się jeszcze obecnie do analizy przypadków rozwiązań praktycznych, występują ślady teoretyczne do uformowania podstaw koncepcyjnych, które w przyszłości może przyczynią się do uczynienia z niej odrębnej dziedziny nauki.

⁸¹ Kempny D., *Koncepcja logistyki globalnej (The concept of global logistics)*, publikacja internetowa w formacie pdf, op. cit.

4.4. Globalni gracze na rynku logistycznym

Na rynku logistycznym jest ponad 60000 korporacji globalnych posiadających około 800000 zagranicznych filii. Na rynek Unii Europejskiej wchodzi duże firmy przewozowe i wygrywają te które mają wystarczający kapitał na utworzenie kapitałochłonnych sieci drobnicowych i kurierskich⁸². Z publikacji prasowej dowiadujemy się, że turecki potentat logistyczny rozpoczął działalność operacyjną w magazynie przeładunkowym w Katowicach. Firma Ekol wejdzie na rynek słowacki i czeski, a bawarska Grupa Geis kupiła kielecką firmę kurierską K-EX, która zatrudniała 750 osób oraz miała w swojej flocie tysiące samochodów dostawczych. Są i inne doniesienia o przejmowaniu przez globalnych graczy logistycznych lokalnych firm przewozowych.

Stosowana jest przez wielkie firmy tzw. strategia globalna zintegrowana. Strategia ta oparta na koordynacji oraz standaryzacji działań zarówno w układzie produktowym, jak i rynków krajowych lub regionalnych⁸³. Jej podstawę stanowi zasada podwójnej podległości, prowadząca do macierzystej struktury w skali globalnej. Strategie produktowe są opracowywane w skali globalnej, a wdrażane przez organizacje krajowe i regionalne. Jak już nadmieniałem dużymi potentatami co do skali produktów jak i masy przewozowej i przestrzeni dostaw są firmy: Daimler Chrysler, Toyota, Hewlett Packard, Johnson&Johnson, Scala oraz Nokia, Coca-Cola Co., McDonald's, Pepsico, Lyreco, Xerox, Scania. Wymienione firmy dysponują rozległymi rozproszonymi zintegrowanymi systemami informatycznymi. Zasoby sieci korporacyjnej są zwykle dostępne wyłącznie dla użytkowników należących do danej organizacji, czasem są częściowo udostępniane, w przypadku relacji B2B kooperującym podmiotom jako zasoby ekstranetu, dostępne poprzez wydzielone łącza pomiędzy sieciami firm lub poprzez Internet⁸⁴. Użytkownicy mogą łączyć się z siecią korporacyjną – gdy sieć ma połączenie z Internetem, dzięki klientom sieci VPN poprzez dowolne łącze internetowe. Logistyka międzynarodowa obejmuje procesy planowania, kontrolowania i realizowania przepływów dóbr oraz informacji między poszczególnymi krajami⁸⁵. Jest to operowanie w skali międzynarodowej przepływami materialnymi, które:

- pochodzą z otoczenia firmy,
- odbywają się wewnątrz danego obiektu produkcyjnego,
- zorientowane są na odbiorców.

Wzrastająca globalizacja przedsiębiorstw zmusza konkurentów logistycznych do wdrażania coraz to nowszych rozwiązań organizacyjnych i informatycznych. Impulsem do rozwoju logistyki przez korporacje transnarodowe jest też silna rywalizacja w tym sektorze gospodarki w przestrzeni międzynarodowej.

4.5. Logistyka międzynarodowa a globalna

Teoria logistyki międzynarodowej, której rozwój datuje się od lat 90-tych XX wieku sprowadza się do analizy współzależności w łańcucha dostaw a jego otoczeniem. Wyróżniono teorię pozytywną i teorię normatywną. Pierwsza z nich uzasadnia rozwój informatyki

⁸² <https://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/rynek/1620435,1,globalne-firmy-logistyczne-wchodza-na-polski-rynek.read>, dostęp: 12.12.2020.

⁸³ https://cytaty.mfiles.pl/index.php/keyword/9089/0/strategia_zintegrowana, dostęp: 12.12.2020.

⁸⁴ https://pl.wikipedia.org/wiki/Sie%C4%87_korporacyjna, dostęp: 12.12.2020.

⁸⁵ https://mfiles.pl/pl/index.php/Logistyka_mi%C4%99dzynarodowa, dostęp: 21.12.2020.

międzynarodowej i wyjaśnia wielkości oraz struktury międzynarodowych łańcuchów dostaw. Natomiast teoria normatywna wyjaśnia skutki rozwoju logistyki międzynarodowej, określa kierunki dalszego jej rozwoju w odniesieniu do gospodarki światowej. Czynności logistyki międzynarodowej identyfikowane są z eksportem, importem oraz czynnościami, które je łączą, wymienimy zatem czynności podstawowe:

- *prognozowanie popytu*, a w ramach tego określenie potrzeb produkcyjnych i zaopatrzeniowych;
- *sporządzenie zamówień*, z uwzględnieniem rynków międzynarodowych;
- *pakowanie*, biorące pod uwagę przewóz przez wiele stref klimatycznych i czasowych;
- *etykietowanie*, dające między innymi wskazówki dotyczące zachowania ostrożności przy przeładunkach;
- *obieg dokumentów*;
- *obsługa klienta*, w celu utrzymania jego lojalności.
- *posprzedażna obsługa serwisowa*.

Natomiast do czynności łączących się z importem zaliczamy: proces planowania produkcji, zakupy – z uwzględnieniem klimatu, transport zwrotów, czyli tzw. dystrybucja utylizacyjna sprzedanych już towarów. Pozostało nam jeszcze wyszczególnienie czynności łączących eksport i import, a mianowicie zarządzanie w odniesieniu do: zapasów, transportu, magazynowania, gospodarki odpadami, przemieszczenia wewnątrz centrum logistycznego.

Ze względu na rozległe przestrzenie wodne oddzielające większość regionów świata główne gałęzie transportu globalnego to transport morski i lotniczy. Transport lądowy występuje przede wszystkim w Europie, gdzie długości tras są stosunkowo krótkie. Jednak przewóz towarów drogą morską jest najbardziej rozpowszechnioną i najważniejszą metodą transportu globalnego, na którą przypadają 2/3 wszystkich przewozów międzynarodowych. Handlowa żegluga morska dzieli się na trzy kategorie:

- *liniowa na regularnych trasach*;
- *czarterowa*, z której firmy korzystają w ramach kontraktu;
- *prywatna*, która jest częścią systemu logistycznego firmy.

Główną cechą transportu lotniczego jest krótki czas przewozu. Duża prędkość samolotu i coraz częstsze loty znacznie udogodniły przewozy na trasach międzynarodowych. Było to przyczyną przyspieszenia międzynarodowych usług kurierskich. Zasady funkcjonowania międzynarodowego transportu kolejowego są podobne do krajowego, chociaż przesyłki na dalekie odległości są utrudnione odmienną szerokością torów w niektórych krajach.

Zamierza się w przyszłości uruchomić magistralę drogową Hamburg-Shanghai. Udogodnieniem może być także bliźniaczy szlak kolejowy. Podjęto próbę transportu koleją masy towarowej z Chin z wykorzystaniem odcinka szerokiego toru od granicy wschodniej do Sławkowa na Śląsku. W logistyce międzynarodowej stosuje się transport intermodalny, systemy telemetryczne, magazyny wirtualne oraz satelitarne sieci łączności i nawigacji. Magazyn wirtualny w przedsiębiorstwie handlowym umożliwia prowadzenie dystrybucji i obrotu towarami przez Internet⁸⁶. Dzięki temu systemowi informatycznemu połączonemu ze sklepem internetowym klient dowiadyuje się o ilości dostępnego produktu w wskazanym salonie sprzedaży w ich rozproszonej sieci. Usługi utworzenia magazynu wirtualnego są oferowane między innymi przez wiele firm świadczących usługi związane z logistyką, a jedną z nich jest Centrum Logistyczne DMT w Pruszkowie⁸⁷. Rozwiązania informatyczne tej firmy umożliwiają integracje z platformami *e-commerce* i *marketplace*, a ponadto z przewoźnikami i inne usługi.

⁸⁶ <https://www.uslugowy.com.pl/handel-i-przemysl/czym-jest-i-jak-dziala-magazyn-wirtualny>, dostęp: 20.12.2020.

⁸⁷ <https://www.dmt.waw.pl>, dostęp: 20.12.2020.

Eurologistyka jest wyodrębniona jako szczególny przypadek logistyki międzynarodowej. Celem tej poddziedziny wiedzy jest redukcja zagrożeń takich jak zdarzenia losowe, terroryzm, wojna cybernetyczna przy pomocy nowocześniejszych technik i technologii informatycznych. Zarządzanie eurologistyką obejmuje funkcję operacyjną, finansową i marketingową, a jej rozwój jest utożsamiany ze wzrostem znaczenia gospodarki europejskiej w stosunku do innych regionów świata. Kontynuując tematykę logistyki międzynarodowej przytoczmy jej definicję⁸⁸: *Logistyka jest to proces planowania, realizowania i konstruowania sprawnego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, materiałów do produkcji wyrobów gotowych oraz odpowiedniej informacji z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji w celu zaspokojenia wymagań klienta.* Dla szczegółowego poznania zagadnień logistyki warto sięgnąć po *Kompendium wiedzy o logistyce*⁸⁹, gdzie między innymi dowiadujemy się że logistyka międzynarodowa ma dwa aspekty:

- makroekonomiczny, dotyczący tworzenia systemów logistycznych;
- mikroekonomiczny, pozwalający traktować logistykę międzynarodową jako metodę zarządzania ponadnarodowymi łańcuchami dostaw.

Rozwój zarządzania logistyką międzynarodową w wielkich transnarodowych korporacjach jest oprócz rozwoju technicznego, zmian politycznych i socjoekonomicznych stymulantem powstawania jednego globalnego rynku⁹⁰. Często niezależnie od tego, czy dane przedsiębiorstwo jest międzynarodowe, wielonarodowe, multilokalne, ogólnosiwiatowe, globalne czy ponadnarodowe, mówi się o logistyce międzynarodowej. Jednak stopniowo następują zmiany w logistyce międzynarodowej sprowadzające się do:

- wzrostu międzynarodowych przewozów towarowych;
- wzrostu szybkości przepływu produktów;
- rozwoju obsługiwanej przestrzeni, co sprowadza się do stosowania technologii zdalnej kontroli i zarządzania oraz nowych standardów komunikacji i wymiany dokumentacji handlowej;
- podniesienia wymagań co do świadczonych usług logistycznych;
- rozszerzenia zakresu usług logistycznych, co spowoduje przeniesienie prostych operacji montażowo-produkcyjnych na szczebel dystrybucji i znaczne rozwinięcie usług informacyjnych;
- poprawienia obsługi i ograniczanie kosztów, które spowodują dalszą standaryzację i normalizację w zakresie urządzeń transportowo-magazynowych oraz opakowań;
- postępującej deregulacji w transporcie oraz znoszenie kolejnych barier w handlu między państwami.

Podjęmowane są projekty usprawniania operacji logistycznych dla globalnych sieci dostaw. ale napotykają one na bariery wynikające z realizacji zadań logistycznych⁹¹. Jeśli odniesiemy się do przykładu Chin to spowodowane są one przede wszystkim przestrzennym rozproszeniem operacji wytwórczych, niedostateczną infrastrukturą transportową oraz informatyczną. W globalnym łańcuchu dostaw Chin można traktować obecnie jako głównego gracza w regionach USA, jak też Unii Europejskiej w łańcuchach dostaw korporacji światowych. Zasobność surowców, siły roboczej jak i dostępność do intratnych rynków zbytu zachęca coraz bardziej biznes wielu krajów do korzystania z potencjału rosnącej gospodarki Chin. Jest to tym bardziej celowe działanie, gdyż plany inwestycyjne tego kraju wspierają trend do tworzenia

⁸⁸ *Logistyka - Encyklopedia zarządzania*, <https://mfiles.pl/pl/index.php/Logistyka>, dostęp: 20.12.2020.

⁸⁹ *Kompendium wiedzy o logistyce*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Nr 930 2002, *Internacjonalizacja i globalizacja przedsiębiorstwa i gospodarki*, http://podreczniki.pwn.pl/logistyka/referat_s.php, dostęp: 20.12.2020.

⁹⁰ *Ibidem*.

⁹¹ <https://www.infona.pl/resource/bwmeta1.element.baztech-c4f44f00-04af-4cea-ad15-0e263bec6e86>
Logistyka > 2015 > nr 3 > 305--312, CD 1, dostęp: 20.12.2020.

globalnych sieci dostaw. Trzeba jeszcze podkreślić istotną rolę w rozwoju globalizacji podmiotów gospodarczych logistycznych usług *e-commerce*.

Podjęta jest próba porównania logistyki międzynarodowej i logistyki globalnej⁹². Logistyka globalna jest domeną firm amerykańskich, zwłaszcza w masowych przewozach morskich. Czasem używa się zamiennie *logistyka międzynarodowa* w odniesieniu do działań przedsiębiorstw wielonarodowych oraz multilokalnych. Wzrost międzynarodowych przewozów towarowych ma wpływ na wypracowywanie nowych metod organizacji zarządzania. Także wzrastająca szybkość przepływu produktów doprowadza do powstawania nowych struktur dystrybucji towarów. Rosną wymagania co do rozszerzania tego typu usług, które muszą być bardziej niezawodne i coraz tańsze. Jest to impulsem do znoszenia kolejnych barier w handlu światowym.

Dyskutowany jest uproszczony podział logistyki, w tym na globalną, ze względu na lokalizację poszczególnych ogniw łańcucha dostaw. Jednak po bliższym przyjrzeniu się, zarówno logistyka międzynarodowa jak i globalna w odniesieniu do logistyki krajowej charakteryzuje się wyróżnikami:

- wielokrotne przekraczanie granic państwa przez towary, co wiąże się z koniecznością uiszczania dodatkowych opłat i z ewentualnymi opóźnieniami;
- przekraczanie przez towary wielu stref klimatycznych i używanie zróżnicowanych środków transportu i systemów magazynowania;
- różnice pomiędzy nakładami na logistykę, a nakładami na działania produkcyjne i sprzedażowe.

4.6. Przykłady funkcjonalności firm globalnych

Często użyto w tym materiale pojęcie *łańcuch dostaw*, warto więc bliżej je określić⁹³. Łańcuch dostaw obejmuje wszelkie czynności związane z transportem oraz przeróbką towarów, a w efekcie końcowym dostarczeniem produktu konsumentom. Jest to nie tylko przepływ fizyczny produktów, ale także przepływ informacji. Jako przykład podaje się firmę Procter & Gamble (P&G), która od początku istnienia potrzebowała surowców do wytwarzania mydła oraz jednocześnie chętnych klientów do ich zakupu⁹⁴. P&G to globalna grupa kapitałowa mająca swoją siedzibę w mieście Cincinnati stanu Ohio w USA, która wytwarza dobra konsumpcyjne, głównie kosmetyki i środki higieny osobistej i zaliczana jest do największych przedsiębiorstw świata⁹⁵. Zwróćmy uwagę na nowoczesne gmachy jednego z trzech centrów firmy Procter & Gamble w Cincinnati (zob. rysunek 4.1).



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Procter_%26_Gamble.

Rys. 4.1. Siedziba P&G w Cincinnati

⁹² <https://www.comicdreamteam.com/logistyka-miedzynarodowa-a-logistyka-globalna/>, dostęp: 20.12.2020.

⁹³ https://mfiles.pl/pl/index.php/%C5%81a%C5%84cuch_dostaw, dostęp: 20.12.2020.

⁹⁴ Ibidem.

⁹⁵ https://pl.wikipedia.org/wiki/Procter_%26_Gamble, dostęp: 20.12.2020.

Procter & Gamble sprzedaje 40 kategorii produktów w ponad 180 krajach świata, posiada 60 fabryk na całym świecie oraz zatrudnia blisko 180000 pracowników. Firma ta posiada 23 marki i znajduje się w grupie 10 największych firm amerykańskich i 30 światowych, a roczne nakłady na badania i rozwój nowych produktów przekraczają 1 miliard USD.

Omawiając handel i logistykę globalną trzeba koniecznie wymienić też firmę DHL, która jest gigantem w obszarze logistyki⁹⁶. W roku 2019 zatrudniała bowiem około 380000 osób w ponad 220 krajach (zob. rysunek 4.2).



Źródło: <https://www.dhl.com/pl-pl/home/o-nas/globalna-siec.html>.

Rys. 4.2. Stan firmy DHL w roku 2019

Na rysunku 4.2 napisy w języku angielski oznaczają:

- np. hub Honk Kong* – centrum Hong Kong,
- countries and territories* – kraje i terytoria,
- people working at DHL* – osoby pracujące w DHL,
- parcels delivered per year* – liczba paczek doręczanych rocznie,
- vehicles* – pojazdy,
- e-bikes* – rowery elektryczne,
- revenue in 2019* – przychody w 2019 roku.

W swej rozległej działalności spedycyjno-transportowej DHL korzysta z różnych środków transportu, od dużych samolotów po rowery elektryczne i drony zwane parcelcopterymi (zob. rysunek 4.3).



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Procter_%26_Gamble.

Rys. 4.3. Dron dostarczający leki w region zagrożenia

Tak więc coraz częściej używane są zdalnie sterowane środki transportu jakimi są parcelcoptery dające szansę niesienia pomocy humanitarnej w wielu częściach Afryki szczególnie w zakresie zaopatrywania szpitali, aptek i tam gdzie są konflikty zbrojne i epidemie. Prezentowana korporacja o zasięgu globalnym, w swoim zakresie usług ma również przewozy wielkogabarytowe. W łańcuchu dostaw występuje transport multimodalny. Przykładem jest przewóz kotłów grzewczych na odpady, gdzie wystąpił tranzyt statkiem, dźwigiem i

⁹⁶ <https://www.dhl.com/pl-pl/home/o-nas/globalna-siec.html>, dostęp: 20.12.2020.

największym samolotem cargo świata Antonovem AN225 z Niemiec do Arabii Saudyjskiej, przy czym był on podzielony na cztery etapy, a każdy z nich trwał 7 dni (zob. rysunek 4.4).



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Procter_%26_Gamble.

Rys. 4.4. Specjalistyczny transport wielkogabarytowych kotłów grzewczych na odpady

Mimo stabilnej sytuacji ekonomicznej, DHL myśli już teraz jak będzie wyglądał jej obszar oddziaływania na rynki światowe w przyszłości, to jest w perspektywie roku 2050.

4.7. *Potrzeba wypracowania podstaw łańcucha dostaw*

Zmieniają się warunki życia i oczekiwania konsumentów i z tego względu konieczne jest wspomaganie informatyczne procesów produkcji i konsumpcji. Dostawcy dążą więc do monitorowania potrzeb rynków i utrzymania odpowiednich tendencji w zakresie produkcji i przepływów: surowców, materiałów, półproduktów, produktów gotowych, surowców wtórnych, odpadów, informacji, środków finansowych. Na podkreślenie zasługuje wypracowanie zasad zarządzania łańcuchem dostaw, które są następujące⁹⁷:

1. *Szybkość działania.* Dotyczy zadań realizowanych od otrzymania zamówienia do uzyskania środków finansowych za towary dostarczone klientom.

2. *Harmonizowanie działania kolejnych ogniw w łańcuchu.* Związane jest to ze zróżnicowaniem czasu potrzebnego do wykonania zadań przez poszczególne jednostki w łańcuchu, co prowadzi do obniżenia zapasów.

3. *Zapewnienie przepływów informacji pomiędzy współpracującymi jednostkami w odpowiedniej formie, miejscu i czasie.*

4. *Poznanie i zrozumienie oczekiwanych wyników współpracy w skali całego łańcucha oraz zastosowania adekwatnych wskaźników porównawczych.* Opublikowanych

5. *Uwzględnienie oczekiwań interesariuszy w działalności łańcucha dostaw.*

Sięgnijmy jeszcze po publikację „*Logistyczne strategie firm globalnych szansa czy zagrożenie dla polskich przedsiębiorstw*”, która opracowana została przez Instytut Funkcjonowania Gospodarki Narodowej⁹⁸. Nawiązuje ona do przeprowadzonych badań zespołu pod kierownictwem K. Rutkowskiego opublikowanych w wydawnictwie Difin pt. „*Logistyka dystrybucji*” oraz książki Aleksandry Laskowskiej „*Konkurowanie czasem – strategiczna broń przedsiębiorstwa*”. Omówiono tendencje rozwojowe łańcucha dostaw. Podkreślono kluczowe znaczenie tych łańcuchów dla logistycznej strategii firm globalnych oraz perspektyw rozwojowych polskich przedsiębiorstw, gdyż są elementem gospodarki globalnej, a zwłaszcza logistyki.

Moim zdaniem w Polsce nadal dominuje logistyka tradycyjna, która powstała w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej jeszcze latach 60-tych. Jednak potem stopniowo nastąpiło połączenie logistyki zaopatrzenia z logistyką dystrybucji i zrodził się z tego *zintegrowany system zarządzania logistycznego*. Z początkiem tego wieku nastąpiła dalsza integracja w zarządzaniu

⁹⁷ https://pl.wikipedia.org/wiki/Procter_%26_Gamble, dostęp: 20.12.2020.

⁹⁸ <https://web.sgh.waw.pl/~thorrel/gazeta/archiwum/135/t11.htm>, dostęp: 20.12.2020.

logistycznym, gdyż zrodził się *zintegrowany łańcuch dostaw*, czyli przepływy produktów, informacji, gotówki i funduszy.

Z czasem przekonano się, że przedsiębiorstwa nie są w stanie samodzielnie kształtować i zoptymalizować wszystkich procesów w obszarze logistyki. Tak więc nastąpiła tendencja tworzenia sieci firm tj. *przedsiębiorstw rozszerzonych*. W wspomnianej publikacji jako przykład wymienia się brytyjski przemysł motoryzacyjny. W latach 60-tych istniało dwudziestu czterech producentów marek brytyjskich samochodów, jednak wraz rozwojem przemysłu samochodowego Japonii i Stanów Zjednoczonych następował stopniowy upadek marek brytyjskich. Trzeba tu dodać, że wdrażanie organizacji logistyki poprzez stosowanie idei zwanej łańcuchem dostaw powoduje:

- wspólne zarządzanie zapasami, które zmniejszają się o 50%;
- zapasy zaczynają „płynąć” przez system;
- informacja jest rzetelna, solidna, szybko przekazywana między partnerami;
- planowanie jest wspólne;
- panują kompromisowe stosunki między partnerami biznesowymi.

Trzeba jednak nadmienić, że łańcuchy dostaw przybierają inną formę w przypadku artykułów konsumpcyjnych i spożywczych, gdyż duże detaliczne sieci handlowe są dominujące w łańcuchu dostaw. Sprzyja to elektronicznej wymianie informacji, bowiem sieć handlowa nie posiada hurtowni, a tylko opiera swoją dystrybucję o supermarkety.

Wdrażanie nowej strategii zarządzania przyczyniło się do obniżenia kosztów produkcji i transportu, a w konsekwencji zmniejszenia cen wyrobów finalnych. W tradycyjnym łańcuchu dostaw plany sprzedaży bazują na prognozach, ale obecnie dużą rolę odgrywają kanały dystrybucji ukierunkowane na klienta. W wymienionej wcześniej publikacji podano, że aby łańcuch dostaw był sukcesem dla wszystkich jego uczestników niezbędne jest spełnienie warunków⁹⁹:

- szybkiej reakcji (to umiejętność szybkiego zaspakajania zmieniającego się popytu);
- odejścia od wiary w prognozy, ponieważ one się nie sprawdzają;
- elastyczności;
- dostępu do informacji i umiejętności wykorzystania danych.

4.8. *Nieco o logistyce przyszłości*

Żyjemy w czasach, gdy spontanicznie rozwija się *logistyka wirtualna* poprzez korzystanie z Internetu. Tak więc szybkość zmian technologii informacyjnej wymusza zmiany w logistyce i łańcuchu dostaw. Wyższy jest bowiem poziom obsługi w Internecie przez całą dobę, niższe koszty zakupów oraz skrócony czas obsługi. Niepokoi zagrożenie jakim jest wyrugowanie z rynku przedsiębiorstw, które nie stosują marketingu i sprzedaży internetowej. Ponadto sieć globalna Internet stworzyła funkcje brokerskie tj. pojawienie się giełd i rynków elektronicznych. I tak dochodzimy współcześnie do tworzenia platform internetowych branżowych integrujących sieci dostawców, producentów i odbiorców, a w tym sklepów, firm usługowych oraz kiosków.

Giełdy elektroniczne społeczności kupujących i sprzedających stworzył funkcjonujący na nowych zasadach przemysł lotniczy, spożywczy oraz materiałów drewnopodobnych. Również logistyka wkracza w nowoczesne rozwiązania, gdyż giełdy logistyczne i giełdy frachtowe cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Temat logistyki przyszłości podejmuje też Nella Sutkowska z Instytutu Gospodarowania Gospodarki Narodowej¹⁰⁰. Cyfryzacja obiegu informacji i

⁹⁹ Ibidem.

¹⁰⁰ <https://www.wnp.pl/logistyka/przyszlosc-logistyki-to-cyfrowe-sieci-dostaw,326081.html>, dostęp: 20.12.2020.

wyzwania biznesowe rewolucji cyfrowej powodują, że łańcuchy dostaw zmieniają się w dynamiczne połączone ze sobą sieci, które nazywamy *cyfrowymi sieciami dostaw* (*Digital Supply Networks*).

Przyjrzyjmy się jeszcze logistyce w koncernie Volvo Car Corporation. To szwedzkie przedsiębiorstwo produkuje samochody osobowe klasy premium oraz samochody ciężarowe. W tej firmie obszar logistyki obejmuje wszystkie działania dotyczące projektowania, rozwijania, używania i poprawiania łańcucha dostaw dla wszystkich marek, zakładów produkcyjnych i centrów dystrybucyjnych na rynkach, na których działa Grupa Volvo¹⁰¹. W zakresie logistyki występuje planowanie produkcji, zamawianie materiałów u dostawców, zapewnianie opakowań, organizowanie transportu materiałów od dostawców do zakładów produkcyjnych i centrów dystrybucyjnych i wewnątrz nich oraz organizowanie dystrybucji pojazdów i części do punktów przekazania na rynku. Zamierzeniem firmy Volvo Car Corporation jest aby ich samochody ciężarowe generowały jak najmniej dwutlenku węgla¹⁰². W najbliższym czasie zaczną się możliwie szeroko w procesie dostaw zastępować ciężarówki pociągami. Przykładem jest wdrożenie transportu kolejowego zamiast kołowego między belgijską fabryką w Ghent, a specjalnie do tego celu zbudowanym magazynem w północnych Włoszech. Stanowi to podążanie w kierunku wykreowania tzw. firmy neutralnej klimatycznie do roku 2040. Volvo zamierza korzystać z transportu kolejowego nie tylko w Europie, ale także w Chinach, Stanach Zjednoczonych i Rosji.



Źródło: <https://www.bstok.pl/pociagi-zamiast-ciezarowek-redukcja-emisji-co2-w-procesach-logistycznych-volvo-cars/>.

Rys. 4.5. Transport samochodów koleją zamiast drogą dla ochrony środowiska

Zgodne z globalnym porozumieniem klimatycznym z Paryża z 2015 roku, które ma na celu ograniczenie globalnego ocieplenia temperatura na świecie nie powinna wzrosnąć bardziej niż 1,5⁰C w porównaniu do okresu przedindustrialnego. Ten cel ma być osiągnięty między innymi poprzez całkowitą elektryfikację napędów aut. Jednak sama elektryfikacja aut nie wystarczy, aby zmniejszyć wpływ branży motoryzacyjnej na środowisko, konieczne jest czuwanie nad zmniejszeniem emisji CO₂ we wszystkich obszarach działalności tj. produkcyjnej, łańcuchu dostaw oraz poprzez recykling i ponowne wykorzystanie materiałów.

W uzupełnieniu tematyki logistyki międzynarodowej dodam, że jest ona specjalnością na kierunkach studiów zwłaszcza ekonomicznych¹⁰³. Celem studiów jest przekazanie wiedzy w obszarze zarządzania procesami logistycznymi, zachodzącymi w skali krajowej i międzynarodowej, z wykorzystaniem koncepcji, metod, narzędzi, a także profesjonalne

¹⁰¹ <https://www.volvogroup.pl/pl-pl/careers/different-types-of-jobs/logistics.html>, dostęp: 20.12.2020.

¹⁰² <https://www.bstok.pl/pociagi-zamiast-ciezarowek-redukcja-emisji-co2-w-procesach-logistycznych-volvo-cars/>, dostęp: 20.12.2020.

¹⁰³ <https://www.mwsl.eu/studia-podyplomowe/logistyka-miedzynarodowych-lancuchow-dostaw>, dostęp: 2020.12.2020.

przygotowanie do pracy w podmiotach gospodarczych. Interesujące są też studia podyplomowe podejmujące tematykę logistyki międzynarodowych łańcuchów dostaw, gdyż słuchacze oprócz wiedzy teoretycznej uzyskają także praktyczne umiejętności w formie symulacji i gier logistycznych.

Trudno już dziś przewidzieć przyszłość informatyki w świecie pełnym trudności spowodowanych między innymi zagrożeniami logistycznymi. Duże firmy logistyczne przestawiają się na pracę w systemie informatycznym w trybie *cloud computing*, zresztą przemysł motoryzacyjny od lat sprawował wiodącą rolę we wdrażaniu nowinek techniki IT. W niektórych centrach magazynowych stosowane są już roboty¹⁰⁴. Utrzymuje się obecne trend wzrostu rynku handlu elektronicznego (*e-commerce*), co wiąże się z większym zapotrzebowaniem na roboty informatyczne będące wyraźnym wsparciem dla pracowników pracujących zdalnie np. w okresie pandemii.

Roboty nie tylko w magazynach mogą być wsparciem logistyki, trwają prace na skonstruowaniu latających samochodów, udoskonalenie autopilotów, zastosowaniem do wydobycia surowców masowych samochodów ciężarowych bez kierowców.



Źródło: <https://dhlexpress.pl/przyszlosc-logistyki/>.

Rys. 4.6. Wizja biura obsługi spedycyjnej

Marzeniem jest, aby system informatyczny sterujący pojazdem kurierskim przejął całą odpowiedzialność za bezpieczne dowiezienie przesyłki pod drzwi klienta. Jak już wspomniałem w powietrzu biznes transportowy stawia na drony. Już teraz najnowsze drony mogą już podnieść ładunek ze skyportu i przewieźć je do odbiorców. Logistyka zamierza też wykorzystać tzw. Internet Rzeczy (*Internet of Things, IoT*), w którym węzłami sieci będą urządzenia komunikujące się pomiędzy sobą, bez udziału człowieka. Nadmienię, że firma Amazon opatentowała algorytm, który przewiduje przyszłe zakupy klienta co prowadzi do dalszej robotyzacji w serze logistyki.

¹⁰⁴ <https://dhlexpress.pl/przyszlosc-logistyki/>, dostęp: 20.12.2020.

5. Innowacyjne rozwiązania logistyczne

5.1. Wprowadzenie

Rozwojowi gospodarek służą istniejące jak i budowane nowe drogi szybkiego ruchu. Kraje zrzeszone w Unii Europejskiej dążą do możliwie szybkiego przewozu dużych mas towarów z północy na południe, jak i ze wschodu na zachód. Z tej potrzeby pomyślnie realizowana jest trasa *Via Carpatia*. Przebieg jej będzie docelowo z Rygi do Salonik. Rozważane jest też powrót do koncepcji *Międzymorza* torującej drogę z Bałtyku do Morza Czarnego. Wytyczane i modernizowane są odcinki magistrali drogowej z Hamburga aż do Shanghaju, ale to pomysł, którego zrealizowanie – przy sprzyjających warunkach, doczeka się pełnego spełnienia raczej za kilka lat. Na uwagę zasługuje również zamysł udrożnienia trasy północą Europy, poprzez kraje nadbałtyckie, Rosję, Mongolię aż do Pekinu. Nic dziwnego jeśli się zważy, że przecież Chiny to „fabryka świata”. Kraj ten zawarł porozumienie gospodarcze z wieloma państwami swego regionu. Pozwoli to mu jeszcze szybciej dynamizować rozwój gospodarczy.

Pewne działania infrastrukturalne występują też na terenie Afryki, zwłaszcza w jej części południowej. Ciekawe rozwiązania w zakresie budowy mostów i wiaduktów powstają na południu Australii. Trzeba tu jeszcze wspomnieć o Ameryce Południowej, z której szlaki drogowe prowadzą aż na Alaskę. Proponuje zatem rekonesans po kontynentach i doniesieniach internetowych dotyczących dużych innowacyjnych rozwiązań infrastrukturalnych w zakresie logistyki.

5.2. Korytaczki transportowe

W poszukiwaniu ciekawych rozwiązań infrastrukturalnych w zakresie logistyki rozpocznijmy naszą podróż po trasach Republiki Południowej Afryki (RPA)¹⁰⁵. W tym kraju występuje duże natężenie ruchu. Główny cel to naprawa bezpłatnych dróg RPA, które stanowią 68% całego systemu drogowego. Obecnie na uwagę zasługują jednak interesujące konstrukcyjnie, budowane mosty o rekordowych przesłach¹⁰⁶. Według informacji z przytoczonego źródła nowoczesny most podwieszony zbuduje konsorcjum Msikaba Bridge (zob. rysunek 5.1).



Źródło: DISSING+WEITLING.

Rys. 5.1. Koncepcja budowy mostu podwieszzonego

¹⁰⁵ <https://inzynieria.com/drogi/wiadomosci/15184,drogi-rpa-wymagaja-powaznych-modernizacji>, dostęp: 14.11.2020.

¹⁰⁶ <https://inzynieria.com/mosty/wiadomosci/53685,poludniowa-afryka-nowe-mosty-podwieszane-o-rekordowych-przeslach>, dostęp: 14.11.2020.

Ciąg mostowy ma najdłuższe przęsło o długości 580 m. Według informacji internetowej z listopada 2020 roku zlokalizowany zostanie nad wąwozem Msikaba. Stanowi on jedną z głównych przepraw, które powstaną na 400-kilometrowej trasie ekspresowej. Trasa ta ma połączyć miejscowości East London i Durban. Wymieniona wcześniej firma zaprojektowała również most nad rzeką Mtentu. W sąsiednim Mozambiku ukończono budowę mostu Maputo-Catembe, którego najdłuższe przęsło liczy 680 m. Trzeba jeszcze dodać, że będzie to most podwieszony 195 m powyżej poziomu doliny. Z informacji internetowych dowiadujemy się, że wyprzedzają go tylko przeprawy Bloukraans (216 m) oraz Mtentu (223 m). Być może budowa Msikaba Bridge została już zakończona, bo planowana była na luty 2019 roku, a jej koszt szacowano na 115 mln USD.

Przenieśmy się teraz do Indii, gdzie w stanie Orissa w roku 2009 zaproponowano budowę innowacyjnego projektu korytarza wodno-drogowo-kolejowego¹⁰⁷. Projekt wymaga budowy 137 km szlaku kolejowego, wodnego i połączeń drogowych. Zaplanowana jest budowa autostrady o szerokości 60 m z dwoma pasmami w obu kierunkach. Szerokość korytarza, z bliźniaczym szlakiem kolejowym obok, wyniesie łącznie 300 m. Należy jeszcze wspomnieć o Magistrali Adriatyckiej (*Jadranska Magistrala*) – M2¹⁰⁸. Ten szlak drogowy biegnie wzdłuż wschodniego wybrzeża Morza Adriatyckiego i stanowi fragment trzech tras europejskich, a mianowicie: E65, E80 oraz E851. Budowę tej magistrali o długości 1035 km przeprowadzono w latach 60. i 70. XX wieku. Po rozpadzie Jugosławii magistrala M2 została podzielona przez granice czterech państw.

5.3. Sieć dróg transkontynentalnych¹⁰⁹

Proponuję teraz zwrócić uwagę na sieć dziewięciu dróg transkontynentalnych o nazwie Trans-African Highways. Sieć ta łączy stolice oraz główne skupiska ludności i ośrodki przemysłu większości państw afrykańskich. Budowa sieci zapoczątkowana została w 1971 roku z inicjatywy Komisji Gospodarczej Narodów Zjednoczonych ds. Afryki (UNECA), przy współdziałaniu Afrykańskiego Banku Rozwoju oraz Organizacji Jedności Afrykańskiej. Dla pozyskania szerszych informacji sięgnijmy jednak do encyklopedii Wikipedia¹¹⁰. Celem projektu było ułatwienie rozwoju i integracji gospodarczej, społecznej i politycznej Afryki. Według wstępnych założeń sieć dróg transafrykańskich miała liczyć ponad 50 tys. km, jednak według UNECA z 2011 roku znaczna część z nich pozostanie niezabudowana. Zapoznajmy się teraz z poszczególnymi (1-9) wytyczonymi i częściowo zrealizowanymi szlakami w Afryce (zob. rysunek 5.2).

Z Afryki przedłużeniem trasy 4., kierując się na wschód przez Izrael, Liban, Syrię, Turcję, Grecję, Rumunię docieramy prawie do Polski¹¹¹.

¹⁰⁷ Ibidem.

¹⁰⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Magistrala_Adriatycka, dostęp: 15.11.2020.

¹⁰⁹ https://www.google.pl/search?ei=SDioX_nVKcKIrW6xqWYQC&q=%22magistrala+drogowa%22+*+Afryka&oq=%22magistrala+drogowa%22+*+Afryka&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQAzIFCAAQzQI6BAgAEEdQzrwCWJjsAmD8_wJoAHACeACAAagBiAGEBZIBAzEuNJgBAKABAAoBB2d3cy13aXrIAQjAAQE&scient=psy-ab&ved=0ahUKEwj5mcyfPsAhVCxIsKHTpjCZMQ4dUDCA0&uact=5, dostęp: 15.11.2020.

¹¹⁰ https://pl.wikipedia.org/wiki/Trans-African_Highways, dostęp: 15.11.2020.

¹¹¹ <http://www.africandiscovery.co.za/map3.html>, dostęp: 15.11.2020.



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Trans-African_Highways.

Rys. 5.2. Sieć dróg transafrykańskich

5.4. *Pociągi nowej generacji*

Dotychczas nawiązywaliśmy do tras drogowych szosowych, jednak poruszając temat innowacyjnych przedsięwzięć logistycznych warto też wspomnieć o pociągach nowej generacji, które wprowadzono w Australii (zob. rysunek 5.3)¹¹².



Źródło: Firma Bombardier Transportation.

Rys. 5.3. Pociągi nowej generacji wprowadzono na trasy kolejowe w Australii

Firma Bombardier Transportation wraz z konsorcjum Qtectic dostarczyła składy pociągów nowej generacji (*New Generation Rollingstock*, w skrócie NGR) dla sieci kolejowej południe-wschód w australijskim stanie Queensland. Dostawę zrealizowano we współpracy z rządem stanowym Queensland, Departamentem Transportu i Dróg (TMR) oraz Queensland Rail (QR). Pociągi klasy NGR skonstruowano dla Queensland z myślą o pasażerach dojeżdżających do pracy, gdyż nowy tabor zapewni pasażerom większe bezpieczeństwo, cyfrowe środowisko i wyższy komfort podróży. Przewiduje się, że wdrożenie do eksploatacji pociągów NGR przyniesie 26-procentowy wzrost przepustowości sieci kolejowej południowo-wschodniej części stanu Queensland, w związku z

¹¹² <https://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/australia-ruszaja-pociagi-bombardiera-nowej-generacji--84794.html>, dostęp: 17.11.2020.

przewidywanym wzrostem populacji. Cały projekt pociągów klasy NGR obejmuje dostawę 75 nowych pociągów pasażerskich, budowę nowego centrum serwisowego w Wulkuraka (Ipswich) oraz 32-letni serwis utrzymania taboru. Sięgnijmy jeszcze po kolejne doniesienia internetowe z lutego 2020 roku¹¹³. Dowiadujemy się z niego, że w australijskim stanie Queensland wprowadzono do eksploatacji ostatni z 75 sześcioczłonowych elektrycznych zespołów trakcyjnych.

Pojazdy zaprojektowali inżynierowie z Australii, jednak za ich produkcję odpowiadają zakłady Bombardiera w indyjskim Savli. W wyniku spostrzeżeń z eksploatacji dokonano modernizacji jednostek pociągów. Każdy pojazd jest zestawiony z czterech członów silnikowych (w tym dwóch sterowniczych i dwóch środkowych) oraz dwóch biernych. Jego prędkość maksymalna to 140 km/h. Jednostki kursują po torach o szerokości 1067 mm, z których składa się sieć kolejowa Queensland. Jak już wspomniano, oprócz samej dostawy nowej floty kontrakt Bombardier Transportation z władzami Queensland obejmuje także jej utrzymanie przez 32 lata. Przeglądy i naprawy jednostek będą odbywały się w centrum technicznym w Wulkuraka obok Ipswich.

A teraz przenieśmy się do Chin, bowiem w tym kraju występuje obecnie największą sieć dróg szybkiego ruchu na świecie¹¹⁴. Trzeba tu dodać, że jeszcze w 1988 roku w Chinach nie było ani jednego kilometra tego typu drogi, zaś tylko w 2012 oddano ich do użytku łącznie 12409 km. Było tam w roku 2017, aż 131 tys. km dróg tej klasy. Drugie w kolejności to Stany Zjednoczone, natomiast w Europie prym wiedzie Hiszpania (17109 km).

Zaprezentowano już szlaki transkontynentalne Afryki i innych przykładowych obszarów, trzeba więc też podać uporządkowany według długości zestaw 10 najistotniejszych tras na świecie¹¹⁵. Przoduje tu Pan American Highway mające 48 000 km długości. *Pan American Highway*. Obejmuje cały system autostrad obu Ameryk i rozciąga się od Buenos Aires w Ameryce Południowej do Edmonton w Ameryce Północnej. Odcinek w USA, czyli autostrada I-90 przebiega przez 13 stanów USA.

Highway 1. Stanowi autostradę numer 1 w Australii i obejmuje 14500 km. Została nazwana *National Highway* w 1955 roku, a swoją siecią obejmuje wszystkie stany w Australii, z wyjątkiem Brisbane i Darwin, które nie są z nią bezpośrednio połączone.

Kolej transsyberyjska. To połączenie kolejowo-drogowe ma 11 000 kilometrów. Droga kolejowa przebiega z Petersburga do Władywostoku w Rosji. Dalej obejmuje sieć azjatyckich autostrad AH6. Najdłuższym odcinkiem całej trasy jest autostrada M 58 zwana Amurską Autostradą o długość 2100 km, która wiedzie z miasta Czita aż do Chabarowska w Rosji.

Droga transkanadyjska. Autostrada Transkanadyjska o łącznej długości około 7821 km jest czwartą najdłuższą autostradą na świecie. Budowa autostrady trwała 21 lat, a rozpoczęła się w roku 1950. Ta droga szybkiego ruchu wiedzie przez 10 prowincji kanadyjskich i łączy główne miasta Kanady.

Golden Quadrilateral Road Network. Jest to sieć autostrad w Indiach o długości 5846 km. Łączy cztery główne indyjskie miasta – Delhi, Mumbai, Chennai i Kalkutę. Budowę rozpoczęto w 2001 roku, a prace ukończono w styczniu 2012 roku. Autostrada ma 4-6 pasów na całej trasie. Wartość tej inwestycji wyniosła 600 miliardów rupii, tj. 9,2 miliarda dolarów.

¹¹³ <https://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/australia-bombardier-dostarczy-75-waskotorowych-ezt-95271.html>, dostęp: 20.11.2020.

¹¹⁴ <https://www.google.pl/search?q=Najd%C5%82u%C5%BCsza+sie%C4%87+autostrad+na+%C5%9B+wiecie&sa=X&ved=2ahUKEwi09t2M2vPsAhUKIIsKHXXvBKwQ1QIoAHoEAcQAQ&biw=1280&bih=665>, dostęp: 20.11.2020.

¹¹⁵ <https://4trucks.pl/aktualnosci/14261/top-10-najdluzsze-drogi-na-swiecie>, dostęp: 20.11.2020.

China National Highway 010 (Tongsan Expressway). Droga ta zbudowana w Chinach, jako najdłuższa autostrada krajowa ma 5700 km. Jest szóstą najdłuższą autostradą na świecie. Przebiega od miasta Tongjiang we wschodniej prowincji Heilongjiang do Sanyi w prowincji Hainan. Ma ona jednak „wąskie gardło” spowodowane przez Cieśninę Qongzhou w Haiyang w Guangdong, gdzie samochody są transportowane pociągiem do Haikou w prowincji Hainan.

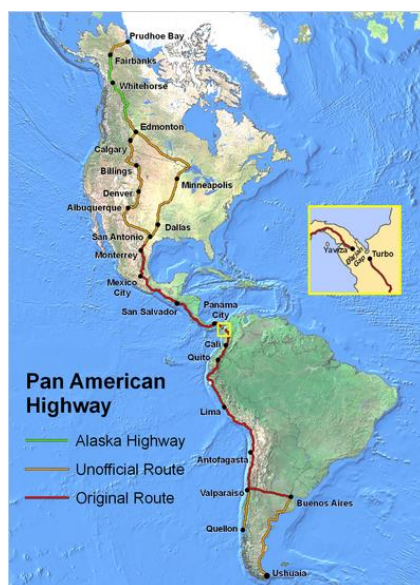
Route US 20. Trasa ta będąca najdłuższą drogą w Stanach Zjednoczonych ma długość 5415 km. Wiedzie z Bostonu w stanie Massachusetts do Newport w stanie Oregon. Została rozbudowana w roku 1940 i przebiega przez 9 stanów USA.

Route US 6 (Grand Army Highway Asociacion). Wymieniona trasa o długości 4158 km rozciąga się od Bishop w Kalifornii do Provincetown w stanie Massachusetts.

Autostrada 90 (I-90). Ta wspomniana już wcześniej trasa, o długości 4860 km tzw. *interstate* przebiega przez 13 stanów i łączy Boston z Seattle. Stanowi najdłuższą autostradą międzystanową w USA. Autostrada przebiega przez dwa najdłuższe pływające mosty: *Most Pamięci Lacy W. Marrow* i *Most Pamięci Homera M. Hadleya*.

Autostrada 80 (I-80) (Christopher Columbus Highway). Jest drugą najdłuższą autostradą międzystanową w USA o długości 4666 km. Trasa I-80 zaczyna się w San Francisco w Kalifornii, kończy w New Jersey i przebiegając przez 11 stanów.

Wymieniono wcześniej 10 najdłuższych tras na świecie, przy czym wyróżnia się wśród nich *Pan American Highway* (tzw. *Panamericana*), warto więc więcej uwagi poświęcić tej drodze¹¹⁶. Jest to system dróg i autostrad połączonych szeregowo, a niekiedy również równolegle ze sobą tak, aby połączyć większość krajów obu Ameryk. *Panamericana* ma wiele odnóg, łączących większość krajów Ameryki Południowej. Szlak drogowy od Prudhoe Bay na Alasce do miasta Ushuaia w Argentynie pokazano na rysunku 5.4.



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Droga_Panameryka%C5%84ska.

Rys. 5.4. Autostrada Panamerykańska z przerwą w Darién

Omawiany szlak ma przerwę we wschodniej prowincji Panamy o nazwie Darién, która jest gorąca, wilgotna, mocno zalesiona i słabo zaludniona. Odcinek przerwy *Darién Gap* to bagnista dżungla oddzielająca Panamę od Kolumbii. Aby kontynuować podróż trzeba skorzystać z drogi

¹¹⁶ https://pl.wikipedia.org/wiki/Droga_Panameryka%C5%84ska, dostęp: 20.11.2020.

morskiej rejsiem z Panamy do Kolumbii lub też popłynąć do portu w Wenezueli¹¹⁷. Autostrada Panamerykańska obejmuje 17 państw, wielkie góry, rozległe doliny i pustynie. Z autostrady poprowadzone zostały też odgałęzienia do Wenezueli, Boliwii czy Paragwaju.

Wędrowaliśmy po autostradach świata, wróćmy jednak do Polski, gdzie na wyróżnienie zasługuje węzeł drogowy Łódź Północ koło Strykowa (zob. rysunku 5.5)¹¹⁸.



Źródło: https://wyborcza.pl/magazyn/1,124059,17206895,Autostrady_na_swiecie.html.

Rys. 5.5. Węzeł autostradowy Łódź Północ koło Strykowa (Skrzyżowanie autostrad A1 oraz A2)

5.5. Zestawienie podstawowych dróg szybkiego ruchu

Zwróćmy uwagę na długości autostrad i dróg ekspresowych w wybranych 30 krajach¹¹⁹. Spośród państw UE wyróżnia się Hiszpania o powierzchni ponad 500 tys. km² mająca 16205 km dróg szybkiego ruchu, a liczba samochodów na tysiąc mieszkańców wynosi 593.

30	Egipt	838
29	Indie	1000
28	Maroko	1080
27	Grecja	1091
26	Dania	1143
25	Irlandia	1224
24	Chorwacja	1254
23	Szwajcaria	1415
22	Węgry	1477
21	Belgia	1756
20	Austria	1756
19	Malezja	1821
18	Szwecja	1913
17	Turcja	2127
16	Chile	2387
15	Portugalia	2613
14	Holandia	2758
13	Polska	3170
12	Wlk. Brytania	3519
11	Korea Płd.	3779
10	Włochy	6700
9	Meksyk	7176
8	Japonia	7803
7	Francja	11416
6	Niemcy	12800
5	Hiszpania	16205
4	Kanada	17000
3	Rosja	39143
2	USA	76334
1	Chiny	84936
R	Kraj	Km

Na kolejnym miejscu są Niemcy, gdzie długość autostrad i dróg ekspresowych według podanego wcześniej źródła wynosi 12800 km. Powierzchnia tego kraju jest około 357 tys. km, a liczba samochodów na 1000 mieszkańców wynosi 588. Trzeba tu nadmienić, że turyści i wyjeżdżający w celach biznesowych do Niemiec chwalą sobie jakość niemieckich autostrad. Zagłębmy teraz do Francji. Terytorium tego kraju łącznie z obszarami zamorskimi ma powierzchnię 551,7 tys. km². Zestawienie wybranych krajów według liczby kilometrów autostrad na 1 km² powierzchni oraz liczby mieszkańców podano w tabeli 5.1.

¹¹⁷ <https://beztroskiewczasy.pl/autostrada-panamerykanska-najdluzsza-droga-swiata/>, dostęp: 20.11.2020.

¹¹⁸ https://wyborcza.pl/magazyn/1,124059,17206895,Autostrady_na_swiecie.html, dostęp: 20.11.2020.

¹¹⁹ Ibidem.

Tab. 5.1. Wskaźniki dotyczące autostrad

Miejsce	Kraj	Powierzchnia [km ²]	Wskaźnik [km/km ²]	Liczba mieszkańców/km ²
1	Holandia	41526	0,074	410
2	Luksemburg	2588	0,065	233
3	Belgia	30528	0,058	370
4	Niemcy	357376	0,043	226
5	Szwajcaria	41285	0,035	201
6	Hiszpania	504648	0,034	96
7	Portugalia	92391	0,032	117
8	Słowenia	20273	0,031	102
9	Dania	43098	0,029	131
10	Cypr	9251	0,028	132
11	Łotwa	64573	0,026	30
12	Austria	83879	0,025	102
13	Chorwacja	56594	0,023	76
14	Włochy	301230	0,023	202
15	Francja	551500	0,021	104
16	Grecja	131957	0,017	82
17	Czechy	78866	0,016	134
18	Wielka Brytania	244820	0,015	270
20	Irlandia	70273	0,013	63
21	Węgry	93030	0,013	106
22	Słowacja	49035	0,010	111
23	Bułgaria	110910	0,007	65
24	Litwa	65300	0,005	43
25	Polska	312679	0,005	123
26	Szwecja	449964	0,005	22
27	Estonia	45339	0,003	29
28	Finlandia	338145	0,003	16
29	Rumunia	238391	0,003	81
30	Malta	316	-	1505

Źródło: Opracowanie własne na podstawie – https://inzynieria.com/drogi/autostrady_w_polsce/rankingi/53404, w-torym-kraju-ue-jest-najdluzsza-siec-autostrad-ranking.

5.6. *Autostrady w Chinach*¹²⁰

W Chinach – kraju 30 razy większym od Polski, pod koniec 2010 roku było około 70 tys. autostrad, przy czym zbudowano je w ostatnich 22 latach. Co roku przybywa ich prawie 5 tys. km. Żeby pobudzić gospodarkę władze chińskie przeznaczyły na nie aż 290 mld dolarów. Trzeba zauważyć, że sieć dróg szybkiego ruchu, w tym autostrad budowana jest w Chinach na zapas w szczególności we wschodniej części tego rozległego kraju. Autostrady położone na północ od Hong Kongu są zatłoczone mimo 2 lub 3 pasów w jedną stronę. Natomiast poza miastami niektóre odcinki są wręcz puste, a i stacje benzynowe i inne obiekty infrastruktury drogowej rozmieszczone są rzadko. Chińskie autostrady są płatne, a bramki ustawione są poza miastami – tylko przy zjazdach.

Szybki trend rozwojowy budowy zintegrowanych autostrad i dróg ekspresowych w Chińskiej Republice Ludowej (CHRL), zwanych wszystko jako autostrady, według stanu na początek wymienionych lat pokazano na rysunku 5.7¹²¹.

¹²⁰ <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/jak-wygladaja-chinskie-autostrady/b0qpvyys>, dostęp: 20.11.2020.

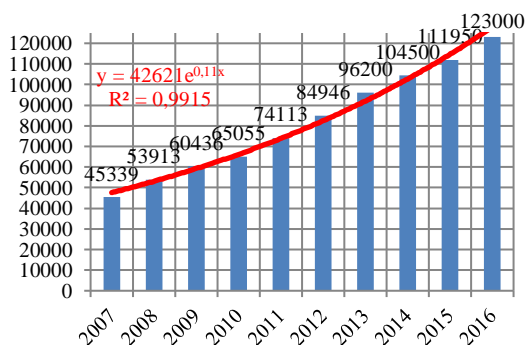
¹²¹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrady_w_Chinach, dostęp: 20.11.2020.



Źródło: <https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/jak-wygladaja-chinskie-autostrady/b0qpvs>.

Rys. 5.6. Miejsce kontrolne na przykładowej autostradzie w Chinach

Spośród wielu autostrad CHRL na uwagę zasługują: G1 Pekin-Harbin, G2 Pekin-Szanghaj, G3 Pekin-Tajpej, G4 Pekin-Makau.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie – https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrady_w_Chinach.

Rys. 5.7. Długości dróg szybkiego ruchu

Zainteresujmy się bliżej pierwszą z nich tj. Autostradą G1 Pekin-Harbin¹²² położoną w północnej i północno-wschodniej części kraju. Licząca 1280 km droga przebiega przez miasto wydzielone Pekin oraz prowincje Hebei, Liaoning, Jilin i Heilongjiang.



Źródło: <https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/drogi/chinczycy-otworzyli-najdluzsza-na-swiecie-droge-przez-pustynie-59279.html> na podstawie encyklopedii Wikipedia.

Rys. 5.8. Mapa głównych dróg w Chinach

¹²² https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_G1_Pekin-Harbin, dostęp: 20.11.2020.

Wspomniano już o budowie autostrad z myślą o przyszłości tego ogromnego kraju, jakim są Chiny. Przykładem uaktywniania terenów jeszcze dziewiczych jest nowoczesna droga budowana przez tereny pustynne północnych Chin¹²³. Jest to nowa autostrada G7 o długości 2,45 tys. km z Pekinu do Urumczy. Trasa jej wiedzie przez obszary pustynne Gobi. Trzeba jednak wyraźnie zaznaczyć, że jej budowa jest częścią realizacji innowacyjnego przedsięwzięcia jakim jest tzw. „*Pas i Szlak*”, który ma pomóc połączyć Chiny z Europą. Na zakończenie naszych spostrzeżeń spoglądnijmy na mapę głównych dróg w Chinach¹²⁴. Dominuje dobrze rozwinięta infrastruktura dróg w części południowej, a w szczególności w pasie nadmorskim.

5.7. Coraz bliżej do celu

Idea połączenia Europy Zachodniej z częścią przemysłową Chin jest coraz bliżej swojej realizacji. Prace nad kontynuowaniem budowy odcinków tej magistrali drogowej podjęła również Rosja, oddając do użytku szybką autostradę Moskwa-Petersburg¹²⁵. Trasa ta o nazwie M11, długości 684 km jest częścią szlaku Europa-Zachodnie Chiny, który na zakończenie ma liczyć 8500 km. Przewiduje się, że docelowo będzie to najszybsza płatna autostrada w Europie, nie licząc niemieckich odcinków, na których nie obowiązują ograniczenia. Miejscami dopuszczalna prędkość ma wynosić 150 km/h. Większość trasy będzie możliwa do przejechania z prędkością 130 km/h. Na trasie znajduje się 325 konstrukcji – mostów, wiaduktów, przejść dla zwierząt oraz węzłów. Trasa ma co najmniej cztery pasy, jednak w niektórych miejscach ich liczba rośnie aż do 10. Czas przejazdu między dwoma metropoliami dzięki M11 ma się skrócić o około 3 godziny.

A teraz zobaczmy jeszcze co na temat M11 informuje Wikipedia¹²⁶. Autostrada Moskwa-Petersburg oddana została do użytku w listopadzie 2019 roku. Przebieg M11 jest równoległy do istniejącej już drogi magistralnej M10. Autostrada ma po cztery pasy ruchu w każdą stronę, a w pobliżu Moskwy i Petersburga w sumie od 6 do 10. Dopuszczalna prędkość wynosi od 110 km/h do 130 km/h, a w okolicach Tweru do 60 km/h. M11 to znaczący krok w budowie autostrad w Rosji, dla której zbudowana infrastruktura drogowa to głównie tereny zachodnie i obrzeża południowe tego kraju (zob. rysunek 5.9).



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_Moskwa%E2%80%93Petersburg.

Rys. 5.9. Podstawowe szlaki drogowe w Rosji (autostrada A11 zaznaczona na czerwono)

¹²³ <https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/drogi/chinczycy-otworzyli-najdluzsza-na-swiecie-droge-przez-pustynie-59279.html>, dostęp: 20.11.2020.

¹²⁴ Ibidem.

¹²⁵ <https://obserwatorgospodarczy.pl/transport-i-infrastruktura/27-drogi-i-koleje/1078-rosjanie-otworzyli-najszybsza-autostrade-w-europie>, dostęp: 20.11.2020.

¹²⁶ https://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_Moskwa%E2%80%93Petersburg, dostęp: 20.11.2020.

5.8. Zaglądnienie do Australii

Zaprezentowano już istniejące i zamierzone wybrane przedsięwzięcia logistyczne w Europie, Azji, Afryce i Ameryce. Warto teraz jeszcze powrócić do Australii, która jest państwem federalnym podzielonym na trzy typy jednostek: stany, terytoria wewnętrzne oraz terytoria zewnętrzne¹²⁷. Ponadto funkcjonuje podział niższego rzędu na poziomie lokalnym – tzw. samorząd terytorialny, analogia do powiatu w Polsce. Obecnie jest 547 takich samorządów. Australia podzielona jest łącznie 6 stanów, 3 terytoria wewnętrzne i 7 terytoriów zewnętrznych. Główne drogi międzymiastowe w Australii określane są zbiorczo mianem *highways*, co oznacza autostradę¹²⁸. Jednak tylko nieliczne spośród nich mogłyby zostać nazwane autostradami według standardów europejskich. W Australii istnieje numeracja i klasyfikacja dróg. Drogi znane są pod swoimi nazwami słownymi, zwykle pochodzącymi od nazw miejsc, przez które przechodzą (np. *Ipswich Motorway*), albo nazwiska patrona (np. *Hume Highway*). Na znakach drogowych i mapach numery i nazwy słowne występują równolegle. Obecnie trwa stopniowe przechodzenie z systemu numerycznego numeracji na alfanumeryczny. Omawiana autostrada łączy przede wszystkim główne ośrodki gospodarcze i administracyjne kraju oraz obsługuje ruch międzynarodowy. Wokół brzegów kontynentu Australia wiezie długa magistrala o nazwie *Highway 1*¹²⁹. *Highway 1 (National Route 1)* stanowi szlak drogowy o długości 14500 km i łączy wszystkie stolice stanów. Ze względu na swoją długość i system zarządzania, podzielona jest na sekcje wchodzące w skład systemu *National Highway* i posiadające swoje indywidualne nazwy własne.

5.9. Nowe rozwiązania w centrach logistycznych¹³⁰

Centrum logistyczne to wyspecjalizowana struktura gospodarcza grupująca na zwartym obszarze duży zbiór podmiotów specjalizujących się w organizacji i fizycznym przepływie mas towarowych. Stanowi węzeł kontaktu popytu i podaży usług logistycznych i transportowych. Centra logistyczne spełniają także funkcje pomocnicze, dodatkowe, przy czym podstawowym kryterium ich podziału jest zasięg oddziaływania. Centrum logistyczne o powierzchni około 6000 m² zlokalizowane jest w Ambathuraiu w stanie Tamilnadu w Indiach. Stanowi ono przykład największej inwestycji polskiego kapitału w tym kraju. Należy do spółki *BELLA PREMIER Happy HygieneCare Pvt.Ltd.*¹³¹. Ogromne centrum logistyczne występuje Dallas-Fort Worth (D-FW) w stanie Teksas. Występuje tu silnie rozwinięty przemysł lotniczy i elektroniczny oraz maszynowy, dwa porty lotnicze, a przez centrum logistyczne przebiega aż pięć autostrad międzynarodowych i jedna autostrada transkontynentalna (Meksyk-USA-Kanada).

Na terenie naszego kraju powstało nowoczesne centrum logistyczne *Logistic City* w Piotrkowie Trybunalskim. Ta centralna lokalizacja umożliwia dogodne prowadzenie w Polsce i w Europie działalności związanej z magazynowaniem, dystrybucją towarów, przetwórstwem oraz

¹²⁷ https://pl.wikipedia.org/wiki/Podzia%C5%82_administracyjny_Australii, dostęp: 21.11.2020.

¹²⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Klasy_i_kategorie_dr%C3%B3g_w_Australii, dostęp: 20.11.2020.

¹²⁹ https://www.google.pl/search?sxsrf=ALeKk01eW_FXkPZHB7rLqt-_tsoaiWihCA%3A1604908559758&lei=D_aoX97zLdG8gQbdlrHADA&q=Highway%201%20Australia&ved=2ahUKEwiet-ek_vTsAhVRXsAKHV1LDMgQsKwBKAF6BAgNEAI&biw=1280&bih=665, dostęp: 21.11.2020.

¹³⁰ Ta część opracowania bazuje na rozdziale 10. *Centra logistyczne* książki: Władysław Wornalkiewicz, Wojciech Duczmał, *Elementy inżynierii i analizy systemów zarządzania Wybrane aspekty logistyczne*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu, Opole 2019.

¹³¹ <https://prezi.com/ziv6zynuzjc-/centra-logistyczne-na-swiecie/>, dostęp: 20.03.2018.

lekką produkcją. Amerykańska firma Amazon prowadząca sprzedaż wysyłkową jest coraz bardziej znana w Polsce, a zorganizowane przez nią centrum logistyczne w Bielanych Wrocławskich charakteryzuje się nowatorskim systemem funkcjonowania¹³². Działa tu system Amazon Robotics, wymagający jednak nowoczesnego konstrukcyjnie rozwiązania magazynów oraz wysokich kompetencji pracowników, serwisujących ten system małych robotów przypominających kwadratowy stolik. Widok magazynu z robotami pod regałami podwożącymi towary do realizacji zamówień w strefie dystrybucji pokazano na rysunku 5.10¹³³.



Źródło: <http://wroclaw.wyborcza.pl/wroclaw/51,35771,19123483.html?i=4>.

Rys. 5.10. Zrobotyzowany magazyn z systemem Amazon Robotics

Nadmienię, że w amerykańskich centrach logistycznych wprowadzono robotykę już w 2012 roku. Dzięki automatyzacji składowania i pobierania, na tej samej powierzchni magazynowej można pomieścić o połowę więcej towarów. Kilkaset robotów automatycznie podnosi i dowozi do pracowników całe regały z produktami do wysyłki. Opracowano specjalny algorytm uczący się obierania najkrótszych dróg do punktów danego magazynu, który wydaje polecenia poszczególnym robotom. Na uwagę zasługuje fakt, że program sam układa towary na piętrowych regałach tak, aby te z najbardziej pożądanymi były najbliżej stanowisk obsługi. Obszar pracy robotów magazynowych jest niedostępny dla pracowników.

W Stanach Zjednoczonych magazyn z systemem Amazon Robotics znajduje się w Tracy w pobliżu San Francisco, gdzie skompletowanie zamówienia zajmuje kilka minut. Roboty zatrzymują się, gdy w zasięgu ich widzenia znajdzie się pracownik magazynu, a ponadto same doładują swoje baterie w razie potrzeby. Rozległa jest sieć firmy Amazon z siedzibą w Seattle prowadząca sprzedaż przez Internet, gdyż ma około 100 centrów logistycznych na całym świecie. Planuje ona budowę dalszych centrów logistycznych w Polsce z zrobotyzowanymi systemami logistycznymi¹³⁴. Zakłada się uruchomienie dla polskich klientów internetowego serwisu Amazon i udostępnienie polskiej wersji strony WWW. Oprócz wspomnianego już centrum logistycznego w Bielanych Wrocławskich funkcjonuje też analogiczne w Sadach pod Poznaniem. Planuje się budowę i uruchomienie centrum logistycznego w Sosnowcu z przeznaczeniem na obsługę klientów kupujących obuwie i odzież¹³⁵.

¹³² <https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/arttykul/amazon-w-polsce-w-centrum-logistycznym,246,0,1929206.html>, dostęp: 20.03.2018.

¹³³ <http://wroclaw.wyborcza.pl/wroclaw/51,35771,19123483.html?i=4>, dostęp: 20.03.2018.

¹³⁴ <http://wgospodarce.pl/informacje/22270-amazon-planuje-rozbudowe-sieci-centrow-logistycznych-w-polsce>, dostęp: 20.03.2018.

¹³⁵ <https://www.forbes.pl/wiadomosci/centrum-logistyki-amazon-w-sosnowcu/njs5d8j>, dostęp: 20.03.2018.

Mecalux wyposażył w regały paletowe, przepływowe, półkowe z pomostami oraz podesty magazynowe centrum logistyczne 3LP SA w Siechnicach pod Wrocławiem. Przedmiotem działalności tej firmy jest też świadczenie zaawansowanych usług logistycznych w branży *e-commerce*¹³⁶. Grupa Goodman buduje chyba największe centrum logistyczne w Europie dla Metro Group o powierzchni 235 tys. m² w niemieckim Marl¹³⁷. Firma Dachser otworzyła nowe centrum logistyczne w Northampton w Wielkiej Brytanii na powierzchni 7,4 ha¹³⁸.

Na świecie nie tylko powstają nowe obiekty logistyczne, ale następuje też inwestowanie w istniejące. Przykładem jest rozbudowa międzynarodowego centrum logistycznego firmy Helukabel w Hemmingen w pobliżu Stuttgartu, co umożliwiło dwukrotne zwiększenie zdolności magazynowych¹³⁹. Podstawową zaletą rozbudowanego centrum logistycznego jest możliwość konsolidacji wielu zleceń dla tego samego klienta, przy dostawie na dany dzień. Centralnym obiektem kompleksu logistycznego jest zautomatyzowany magazyn wysokiego składowania o powierzchni 12000 m². Na uwagę zasługuje wykorzystanie czujników ruchu do automatycznego włączania oświetlenia pomieszczeń w biurówcu i na stanowiskach pracy. Ponadto do ogrzewania całego kompleksu budynków wykorzystuje się biogaz, a na dachu zainstalowano panele słoneczne.

W Polsce magazyn firmy Helukabel o powierzchni 27000 m² usytuowany jest w miejscowości Krze Duże na Mazowszu. Dla zwiększenia tempa obsługi klientów został wdrożony tam system pełnej identyfikacji produktów oraz nowoczesne rozwiązanie informatyczne¹⁴⁰. Na stronie sklepu internetowego tego oddziału firmy Helukabel na uwagę zasługuje opcja *Baza wiedzy*.

Seattle to największe miasto w południowo-zachodniej części Stanów Zjednoczonych i jeden z głównych portów morskich na zachodnim wybrzeżu. Dla usprawnienia całości funkcjonowania tego dużego obiektu logistycznego na bieżąco wdrażane są zaawansowane systemy informatyczne, zwłaszcza w zakresie wspomagania pracy lotniska, przy czym także w porcie w morskim w Seattle unowocześniono informatyczny system obsługi towarów.

Wybrane centra logistyczne w Long Beach w stanie Kalifornia oraz Houston i Dallas–Fort Worth w stanie Teksas, a także w Seattle (stan Waszyngton) stanowią główne punkty tranzytu towarów¹⁴¹. Dla zwiększenia efektywności i sprawności działania portów w Long Beach zastosowano nowe metody przeładunku towarów, polegające na przenoszeniu kontenerów bezpośrednio ze statku na tabor kolejowy. Ponadto w porcie stosowany jest system całodobowej obsługi transportowej z wykorzystaniem nowoczesnych suwnic, co znacznie zwiększa przepustowość portu i szybkość rozładowywania kontenerowców.

* * *

Dokonano przeglądu dużych i unowocześnionych centrów logistycznych, wskazano też na przedsięwzięcia infrastrukturalne występujące na kontynentach świata. Trzeba jednak zaznaczyć, że dynamicznie zachodzące zmiany wśród konkurencyjnych centrów logistycznych oraz portów

¹³⁶ <http://www.portalspozywczy.pl/technologie/wiadomosci/mecalux-wyposazyl-jeden-z-najnowocześniejszych-centrow-logistycznych-w-europie,148579.html>, dostęp: 20.03.2018.

¹³⁷ <http://pl.goodman.com/o-nas/biuro-prasowe/najswiezsze-wiadomosci/20170629-goodman-and-metro-logistics-celebrate-largest-logistics-centre-by-goodman-in-europe>, dostęp: 20.03.2018.

¹³⁸ http://www.dachser.com/pl/pl/DACHSER39s-Northampton-Logistics-Centre-officially-opened_952.htm, dostęp: 20.03.2018.

¹³⁹ <http://www.helukabel.pl/firma/miedzynarodowe-centrum-logistyczne>, dostęp: 20.03.2018.

¹⁴⁰ <http://www.helukabel.pl/kontakt/regiony-sprzedazy/region-krze-duze>, dostęp: 20.03.2018.

¹⁴¹ Opracowanie bazuje na publikacji internetowej: Mindur M., *Centra logistyczne w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej (wybrane przykłady)*, Szkoła Główna Handlowa, <https://www.logistyka.net.pl/images/articles/5334/L2007-3s14.pdf>, dostęp: 20.03.2018.

handlowych powodują rozwój sieci teleinformatycznych. Dotyczy to zarówno procesów przebiegających wewnątrz centrum logistycznego, jak i zewnętrznych z różnymi kontrahentami. Zastosowano wiele nowoczesnych rozwiązań systemów informatycznych, a w tym:

- elektroniczną wymianę dokumentów (EDI);
- integrację procesów biznesowych (PBI), ułatwiająca konwersje pomiędzy różnymi systemami operatorów logistycznych na świecie;
- powszechnie stosowana jest technologia elektronicznego zintegrowania przekazu przesyłek za pośrednictwem Internetu;
- monitoring newralgicznych punktów infrastruktury, takich jak: mosty, wiadukty, przejścia, ważniejsze szlaki komunikacyjne.

6. *Analiza wybranych systemów informatycznych stosowanych do obsługi giełd transportowych¹⁴²*

6.1. *Wstęp*

Działalność logistyczna obecna jest od początku dziejów człowieka. W literaturze dedykowanej możemy odnaleźć opisany sens zarządzania logistycznego. Według wielu autorów działalność logistyczna jest wszędzie niezależnie od tego, czy mówimy tutaj o jednej osobie, czy też całym gospodarstwie. Logistyka, jako celowa działalność gospodarcza zauważana jest w chwili, gdy pojawia się jakikolwiek problem na polu obsługi bądź, gdy transport jest wymagający i problematyczny. Przedsiębiorstwa, aby ułatwić sobie działalność wykorzystują firmy logistyczne i ich usługi.

Wzrost konkurencji na rynku transportu wymaga od firm transportowych ciągłego podnoszenia, jakości usług, jak i zwiększania możliwości wykorzystania pojedynczego taboru, celem oszczędności oraz ekologii. Aby wszystkie powyższe cele mogły zostać zrealizowane firmy muszą uzbroić się w odpowiedni park maszyn nowoczesnych i bezawaryjnych. W najbliższym czasie dalszy rozwój gałęzi transportu będzie odbywał się z pełnym wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego pracę. Aktualne czasy pandemii wirusa SarsCov-2 (Covid-19) pokazały nam jak bardzo ważnym jest ten kierunek rozwoju celem ochrony zdrowia i życia ludzi.

W tym rozdziale dokonano analizy porównawczej systemów informatycznych dwóch istotnych na rynku giełd transportowych wraz z propozycjami dalszego rozwoju owych giełd. Przedstawione najpopularniejsze aplikacje w Polsce, jakimi są Trans.Eu oraz Tomicom GmbH. Przeprowadzono ankietowanie wśród spedytorów lokalnych firm transportowych, celem zobrazowania, co tak naprawdę potrzebują pracownicy tych giełd, aby usprawnić przepływ informacji i poprawić jakość usług. Na wstępie przedstawiono zakres działalności spedycyjnej. Następnie podano charakterystykę dwóch wcześniej wymienionych systemów informatycznych wspomagających funkcjonowanie giełd transportowych Trans.Eu i TimoCom GmbH. W podsumowaniu wskazano na niedogodności, z jakimi możemy się spotkać korzystając z wymienionych wcześniej systemów giełd i wskazano propozycje udogodnień niezbędnych do wprowadzenia w kolejnych wersjach aplikacji programowych. W przedstawieniu tematu występuje szereg terminów, które teraz zostaną bliżej określone:

Dywersyfikacja. Różnicowanie produkowanego asortymentu celem zmniejszenia ryzyka podczas prowadzenia działalności gospodarczej.

OPWS (Ogólnopolskie Warunki Spedycyjne). Umowny wzorzec praw i obowiązków spedytorów stosowany na terenie Polski.

Konwencja ADR. Międzynarodowa konwencja dotycząca przewozu materiałów niebezpiecznych.

Track&Trace. System śledzenia przesyłek na podstawie GPS.

Door to door. Usługa wykonywana bezpośrednio z adresu sprzedawcy do klienta.

TSL (Transport - Spedycja - Logistyka)

QAP (Quality Assurance Policy). Zapewnienie odpowiedniej jakości.

CMR Międzynarodowy list przewozowy.

¹⁴² Ta część opracowania bazuje na fragmentach, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy magisterskiej: Adamiec M., *Analiza wybranych systemów informatycznych stosowanych do obsługi giełd transportowych*, WSZiA w Opolu. Opole 2021.

6.2. *Transport i usługi transportowe*

Transport jest jednym z najważniejszych ogniw w łańcuchu logistycznym. Charakteryzuje się różnorodnością rozwiązań. Transport to techniczne, organizacyjne i ekonomiczne wyodrębnienie z innych czynności, przemieszczania ładunków i osób. Określenie „techniczne” oznacza wykorzystanie do przemieszczania środków pracy służących temu celowi, czyli infrastruktury oraz suprastruktury transportu, który obejmuje drogi i punkty transportowe, tabor, środki trakcyjne. Wyodrębnienie organizacyjne sprowadza się do powstania podmiotu gospodarczego, którego celem jest odpłatne świadczenie usług transportowych na rzecz innych instytucji, przedsiębiorstw oraz osób prywatnych. Opracowane bilanse przepływów międzygałęziowych pokazują wzajemne przenikanie poszczególnych procesów produkcji oraz proporcje, w jakim każda gałąź uczestniczy w końcowej produkcji innej gałęzi. Transport uczestniczy w procesie produkcji oraz w sferze obrotu, jako ostatnia faza szeroko rozumianego cyklu produkcyjnego¹⁴³. Podstawową czynnością świadczoną w ramach transportu jest to przewóz. Aby ładunek znalazł się na środku transportu, potrzebne są dodatkowe manipulacje, występujące w punktach transportowych, do których zaliczamy: załadunek, składowanie krótkookresowe lub długookresowe, przewozy ładunków na terenie punktu transportowego oraz wyładunek.

Dostarczanie towaru, biorącego udział w transakcji handlu zagranicznym wymaga usług dodatkowych w tym: logistycznych, spedycyjnych, maklerskich, agencyjnych, kontrolnych, celnych, rzeczoznawczych. Zazwyczaj są to świadczenia przez odebrane podmioty, wykonujące swoją działalność zawodowo i odpłatnie. Takie usługi są zaliczane do niematerialnych, ponieważ są związane z organizacją i zarządzaniem procesami przemieszczania. Jeżeli zatem dodamy do przemieszczania usługi dodatkowe, to otrzymamy wszystkie elementy, które wchodzi w skład pojęcia transport¹⁴⁴.

Pojawienie się konieczności zmiany miejsca pobytu wynika z potrzeby przemieszczania się, zatem usługi transportowe mają charakter wtórny w stosunku do potrzeb gospodarczo-społecznych¹⁴⁵. Oznacza to, że aby zaistniała potrzeba transportowa, musi najpierw zaistnieć jakaś inna pierwotna, której zaspokojenie wymaga pokonania pewnej odległości w przestrzeni. Potrzebę pierwotną jest zaopatrzenie przedsiębiorstwa produkcyjnego w czynniki produkcji, a wtórną stanowi konieczność przemieszczania tych czynników produkcji z miejsca, w którym się znajdują do miejsca docelowego. Potrzeby transportowe są zaspokajane przez podmioty świadczące usługi transportowe zarobkowo lub w zakresie własnym i można je podzielić na dwie podstawowe grupy:

1. *Potrzeby transportowe*, które wynikają bezpośrednio lub pośrednio z produkcyjnej działalności człowieka i są uważane za tradycyjne i stanowią najwcześniejsze źródło występowania tych potrzeb. Natomiast potrzeby transportowe, wynikające z działalności gospodarczej mają swoje źródło w następujących czynnikach¹⁴⁶:

- w rozmieszczeniu przestrzennym bogactw i zasobów naturalnych;
- w przestrzennej lokalizacji produkcji materialnej i dotyczą produkcji przemysłowej lub jej rozproszenie, rozmieszczenie terenów rolnych;
- w kooperacji i specjalizacji produkcji;
- w istnieniu międzynarodowego podziału pracy i międzynarodowego handlu;
- w dystrybucji wyprodukowanych towarów konsumpcyjnych, przemysłowych i rolnych, rozmieszczenie rynków zbytu towarów, organizacji procesu dystrybucji przykładem może być liczba pośredników handlowych;

¹⁴³ Małek P., *Ekonomika transportu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1969, s. 282.

¹⁴⁴ Ibidem, s. 282.

¹⁴⁵ Koźlak A., *Ekonomika transportu Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010, s. 91.

¹⁴⁶ Ibidem, strony: 30-38.

- w przestrzennym rozmieszczeniu osadnictwa i aktywności zawodowej społeczeństwa, co powoduje konieczność dojazdów do pracy.

2. *Potrzeby związane ze sferą życia społecznego*, potrzeby te możemy zaliczyć do indywidualnych potrzeb ludności oraz potrzeby wynikające z funkcjonowania państwa, przy czym do źródeł powstawania indywidualnych potrzeb transportowych ludności zaliczamy:

- lokalizację placówek oświatowych, naukowych, kulturalnych, rozrywkowych;
- rozmieszczenie placówek administracji centralnej i terenowej;
- rozmieszczenie terenów turystycznych, rekreacyjnych do uprawiania dyscyplin sportowych;
- migrację ludności;
- potrzebę utrzymywania więzi międzyludzkich;
- potrzebę ochrony zdrowia.

Do potrzeb transportowych, w zakresie przewozów ładunków, jak i osób, wynikających z funkcjonowania państwem zaliczamy:

- konieczność realizacji akcji ratunkowych,
- działania na rzecz obronności kraju i bezpieczeństwa publicznego,
- działalność instytucji o charakterze publicznym,
- udział w międzynarodowych strukturach i organizacjach,
- działania administracji państwowej.

Potrzeby transportowe można podzielić według wielu różnych kryteriów, oraz można je uporządkować według ściśle określonych zasad. Ujednoczoną całość potrzeb transportowych, stanowiącą określony system, nazywamy systematyzacją^{147, 148}. W zakresie przemieszczania ładunków i wiadomości za najważniejsze kryteria klasyfikacyjne uważa się:

- *dział gospodarki narodowej*, a w tym podział na potrzeby transportowe przemysłu, rolnictwa, budownictwa;
- *fazy procesu produkcyjnego*, tj. przewozy surowców, półfabrykatów, wyrobów gotowych.

W zarządzaniu przedsiębiorstwem rozstrzyga się o liczbie rodzajów sektorów, w których zostanie prowadzona działalność, rodzajach oferowanych usług, stosowanych technologiach przewozowych i organizacji przewozów, a także docelowych segmentach nabywców i zakresie graficznym sprzedaży. Strategię podjęte w zakresie wymienionych problemów wyznaczają kierunki i sposoby rozwoju działalności przedsiębiorstwa, przy czym do strategii wzrostu zaliczamy¹⁴⁹: specjalizację, dywersyfikację, internacjonalizację, integrację.

6.3. Czynności spedycyjne

Istotną częścią działalności spedycyjnej jest praca koncepcyjna. Występuje ona w mniejszym lub większym nasileniu w każdym podmiocie, poprzez wymianę informacji między uczestnikami nie tylko procesu transportowego, ale również handlowego oraz załatwienie wszelkiego rodzaju formalności takich jak: wypełnianie dokumentów transportowych, handlowych. Spedycję można sklasyfikować według różnych kryteriów, a do najczęstszych należą¹⁵⁰:

- rodzaj użytego środka transportu,
- miejsce wykonywania usługi spedycyjnej,
- liczba użytych środków transportu,
- faza procesu transportowego,
- rodzaj przesyłanego ładunku,
- wielkość obsługiwanego obszaru,
- zakres świadczenia usług spedycyjnych.

¹⁴⁷ *Encyklopedia multimedialna PWN*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/systematyzacja;2576914.html>, dostęp: 28.12.2018.

¹⁴⁸ *Słownik wyrazów obcych*, GREG, Warszawa 2005.

¹⁴⁹ Koźlak A., *Ekonomika transportu Teoria i praktyka gospodarcza*, op. cit., s. 172.

¹⁵⁰ *Ibidem*, s. 238.

Spedytor jest koordynatorem, organizatorem i kontrolerem procesu transportowego. Odpowiednia organizacja procesu transportowego to stan, w którym wykonywanie wszystkich czynności spedycyjnych przez poszczególnych uczestników tego samego procesu odbywa się w ustalonej kolejności, w określony sposób i we wzajemnym powiązaniu ze sobą. Spedytor zawodowo i za wynagrodzeniem, we własnym imieniu, lecz na rachunek zleceniodawcy podejmuje się wysłania lub odbioru przesyłki towarowej oraz innych czynności związanych z jej obsługą i przewozem. Zakres działalności spedycyjnej jest ściśle powiązany z procesami transportowymi. Procesem transportowym nazywamy ciąg kolejno następujących czynności, stanowiących pewną całość, w wyniku, których towar zostanie dostarczony odbiorcy w jak najsprawniejszy sposób¹⁵¹. Prowadzenie działalności spedycyjnej wiąże się z realizacją wieloetapowego procesu przewozu. Pierwszym etapem jest udzielenie klientowi jedynie ogólnych informacji na temat możliwości organizacji procesu transportowego zgodnie z jego oczekiwaniami. Następnym etapem jest *doradztwo* i jest to złożone zadanie, w którym spedytor opracowuje szczegółowy plan przewozu. W tym etapie należy uwzględnić wszelkie istniejące regulacje prawne. Po opracowaniu szczegółowego planu przewozu spedytor jest w stanie podać kalkulację cenową. Gdy klient zaakceptuje ofertę zleceniodawca wystawia zlecenie spedycyjne, które jest podstawą do zawarcia kontraktu pomiędzy spedytorem, a klientem.

Zgodnie z zapisami umieszczonymi w *Ogólnopolskich Warunkach Spedycyjnych*, zlecenie spedycyjne powinno określać zakres zalecanej usługi, rodzaj, właściwości przesyłki, znaki i numery poszczególnych sztuk towaru, ich liczbę, masę, wymiary, objętość oraz wszelkie inne dane oraz dokumenty potrzebne do prawidłowej realizacji zlecenia¹⁵². W przypadku zawarcia kontraktu pomiędzy spedytorem, a zleceniodawcą konieczne jest zawarcie umowy przewozu pomiędzy spedytorem, a przewoźnikiem, który będzie realizował transport. Wybór środka transportu oraz przewoźnika prowadzi się przy uwzględnieniu takich kryteriów jak¹⁵³:

- charakterystyka ładunku oraz jego podatność transportowa informująca między innymi o tym, jak długo towar może być przewożony i przy pomocy, jakich gałęzi transportu;
- nośność i ładowność pojazdu;
- rodzaj nadwozia;
- cena za przewóz;
- właściwości techniczno - ruchowe;
- możliwość śledzenia przesyłki.

Trasa przewozu oraz odległość podawana jest w zamówieniu środka transportu. Dodatkowo dla przewozów międzynarodowych ustalane jest także przejście graniczne, a w skrajnych przypadkach wyznaczane są parkingi na postoje oraz stacje benzynowe.

Kolejnym elementem jest przygotowanie dokumentów przewozowych, a w szczególności wypełnienie listu przewozowego. List przewozowy jest dowodem zawarcia umowy przewozu oraz właściwego sposobu realizacji usługi. Za prawidłowe wypełnienie listy przewozowego odpowiedzialny jest zleceniodawca, który też musi dostarczyć np. instrukcje bezpieczeństwa przy przewozie towarów niebezpiecznych objętych konwencją ADR. Mając przygotowane dokumenty przewozowe, możemy przystąpić do organizacji procesu załadunkowego. Głównym zadaniem spedytora w tej kwestii jest odpowiednia kalkulacja kosztów oraz czasu związanego z ewentualnymi przeładunkami. Dodatkowo, spedytor musi uwzględnić w swoich kalkulacjach, czy

¹⁵¹ Szczepaniak T., *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 243.

¹⁵² Załoga E., Milewski D., *Spedycja. Procesy i usługi*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2004, s. 25.

¹⁵³ *Ibidem*, s. 26.

przesyłka będzie przez pewien okres składowana w magazynie, zanim zostanie dostarczona do punktu odbioru. Przed załadunkiem towaru następuje etap kontroli ilościowej i jakościowej. Klient może określić formę kontroli lub sformułować ogólne wymagania odnośnie jakości prac załadunkowych oraz zabezpieczenia ładunku. Po zrealizowaniu tych czynności i związanych z załadunkiem zleceniodawca otrzymuje list przewozowy, który jest dowodem zawarcia umowy przewozu.

Spedytor powinien mieć stały kontakt ze wszystkimi uczestnikami procesu transportowego. W etapie przemieszczania może wystąpić konieczność odprawy celnej towaru. Do przeprowadzenia odprawy celnej niezbędne są dokumenty przewozowe, a dane w nich umieszczone powinny się zgadzać ze stanem faktycznym. Ostatnim etapem czynności spedycyjnych jest wyładunek towaru, wydanie pokwitowania po zweryfikowaniu dostarczonego towaru oraz uregulowania należności przez zleceniodawcę wobec spedytora, a w dalszym ciągu opłacenie przewoźnika. W wypadku uszkodzenia ładunku podczas przewozu, spedytor wystawia także protokół szkodowy.

Artykuł 800 *Kodeksu Cywilnego* brzmi: „*Spedytor może sam dokonać przewozu. W tym przypadku spedytor ma jednocześnie prawa i obowiązki przewoźnika*”. Jeżeli więc spedytor zwyczajowo wykonuje przewóz zleconych mu do obsługi spedycyjnej ładunków własnymi pojazdami, stanowi to przedmiot umowy spedycyjnej. Jednakże prawa i obowiązki spedytora są wówczas regulowane odrębnymi przepisami dotyczącymi umowy o przewóz, zawartymi w *Kodeksie Cywilnym*. Przepisy spedycyjno-transportowe powinny być co jakiś czas nowelizowane ze względu na zmiany zachodzące na międzynarodowym rynku transportowym. Funkcję taką pełnią *Ogólne Warunki Spedycyjne (OWS)*, opracowane z reguły przez krajowe zrzeszenia spedytorów lub izby przemysłowo-handlowe. Nie są one jednak normami prawnymi bezwzględnie obowiązującymi, a jedynie warunkami umownymi, które mogą być proponowane zleceniodawcom przez przedsiębiorstwa spedycyjne. Znaczenie *Ogólnych Warunków Spedycyjnych (OWS)* jest z reguły większe w tych krajach, gdzie w kodeksach cywilnych lub handlowych umowa spedycji i pozycja prawna spedytora nie zostały wystarczająco, albo w ogóle uregulowane. Ponadto ich znaczenia zależy od prawnej tradycji, np. OWS mają duże znaczenie w Niemczech, bez porównania mniejsze w Wielkiej Brytanii, a są nieznane w Stanach Zjednoczonych.

W Polsce obecne są prawie wszystkie liczące się europejskie koncerny spedycyjne świadczące usługi zarówno w zakresie przewozów całopojazdowych, jak i drobnicowych. Polskie firmy spedycyjne reprezentują pełne spektrum, od małych po duże przedsiębiorstwa, będące w stanie skutecznie konkurować z koncernami ponadnarodowymi. Koncerny ponadnarodowe za swoją podstawową działalność uważają przewozy drobnicowe. Przewiduje się, że polski rynek spedycji drogowej będzie ulegał coraz silniejszemu podziałowi, ponieważ dotychczasowy rozwój dużych spedytorów był powiązany ze wzrostem gospodarczym. Ekspansja firm spedycyjnych wyprzedza obecnie rozwój rynku i dlatego należy spodziewać się w ciągu kilku lat podziału rynku pomiędzy największych potentatów w branży¹⁵⁴. Rozwój branży spedycyjnej w Polsce podyktowany jest coraz bardziej wymagającym klientem, który decyduje o zakresie usługi spedycyjnej zarówno na rynku lokalnym jak i międzynarodowym. Konkurencja na rynku wymusza na polskich spedytorach elastycznego podejścia do oferowanego zakresu usług. Czasy masowej produkcji dóbr materialnych i usług minęły bezpowrotnie, gdzie spedytorzy oferowali standardowe usługi, które obejmowały powtarzające się w procesie spedycji czynności.

Firmy spedycyjne w Polsce możemy podzielić na działające w jednym segmencie rynku spedycyjnego, np. spedycji drogowej oraz działające w wielu segmentach. Klasycznym przykładem

¹⁵⁴ Sikorski P., Zembrzycki T., *Spedycja w praktyce*, Polskie Wydawnictwo Transportowe, Warszawa 2006, s. 14.

firmy działającej w jednym segmencie jest niedużą firmą przewozową, dysponującą własnymi zestawami drogowymi i korzystającą, jako spedytor z taboru innych małych przewoźników. Firmy spedycyjne, tak jak i firmy produkcyjne czy usługowe, także specjalizują się w pewnych segmentach rynku. Z punktu widzenia złożoności procesu spedycyjnego i zakresu dokumentacji z tym związanej istotnym podziałem jest wyodrębnienie¹⁵⁵:

- *spedycji gałęziowej*, w której całość pracy wykonywana jest przez użycie jednego rodzaju środka;
- *spedycji intermodalnej*, w ramach, której angażuje się pracę na kilku gałęziach transportu.

Obecnie na rynku polskim zaobserwować można systematyczny rozwój usług spedycyjnych, coraz częściej wykorzystywane są usługi typu *door to door*. Oznacza to, że klient może zlecić każdą niezbędną czynność na drodze towaru z punktu A do B jednemu spedytorowi. Jednocześnie firmy oferujące tego typu usługę, chcąc zachować niezbędną na rynku elastyczność, oferują łańcuch obsługi *door to door* na zasadzie możliwości kupowania poszczególnych ogniw. Organizacja procesów oznacza, że spedytor nie musi sam wykonywać wszystkich czynności i usług.

Na rynku polskim usług spedycyjnych mimo upływu lat nadal dominują małe i średnie firmy, zatrudniające od kilku do kilkudziesięciu osób. Na rynku istnieje duża grupa firm, które narzucają określone standardy jakościowe i organizacyjne. Wchodzą one najczęściej w skład grup kapitałowych o uniwersalnym zakresie działalności i globalnym zasięgu, zatrudniając po kilka lub kilkanaście tysięcy osób. Wśród nich wyróżnić można firmy zatrudniające około:

- Schenker – 90000,
- Kuehne und Nagel – 79000,
- Panalpina – 15 000.

Na rynku polskim największą firmą działającą w obszarze TSL jest DHL, bowiem w 2003 roku trzy duże grupy tj. DHL Worldwide, Danzas oraz Deutsche Post Euro stworzyły jedną organizację pod tą nazwą. W ofercie DHL znaleźć można pełny asortyment produktów i usług kurierskich, spedycyjnych oraz logistycznych¹⁵⁶.

6.4. Zasady korzystania z giełdy transportowej

Giełda transportowa to wirtualny rynek, na którym dokonuje się wymiana informacji pomiędzy zleceniodawcą, a zleceniobiorcą. Użytkownicy mają możliwość pozyskać dodatkowe zlecenia, co pozwala na redukcję kosztów transportu i zapewnienie wolnej przestrzeni ładunkowej. Jednak przed podjęciem decyzji powinniśmy sprawdzić danego kontrahenta. Giełdy starają się w tym elemencie wesprzeć swojego użytkownika poprzez autoryzację dostępu do giełdy każdej zgłoszonej firmy. Skuteczna weryfikacja przedsiębiorstw powinna być wielostopniowa i obejmować przeszłość, jak i stan aktualny. Kontrola jakości pracy oraz system rejestrowania poszczególnych etapów weryfikacji podmiotów jest jedną z rekomendacji, którą zazwyczaj kieruje się do giełd przy próbach ich audytowania. Internetowe giełdy transportowe szczytą się archiwizacją i sprawdzaniem dokumentacji zawierającej dokumenty transportowe czy spedycyjne. Weryfikowane są przez systemy giełd zarówno licencje transportowe, zezwolenia czy ubezpieczenia zarówno odpowiedzialności cywilnej przewoźnika i jak spedytora.

Na rynku giełd transportowych można wyróżnić parę wiodących giełd transportowych, a moim zdaniem wiodące z nich to: *Trans.Eu*, *TimoCom GmbH*. Każda z nich ma swój obszar działania i oferuje innego rodzaju ładunki. Często mniejsze giełdy nie wymagają nawet dokumentów transportowych, co sprzyja kradzieży ładunków oraz nieregulowaniu płatności.

¹⁵⁵ Szczepaniak T., *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, s. 335

¹⁵⁶ www.dhl.com, dostęp: 15.06.2019.

Zmiany właścicielskie w firmach transportowych to dla osób zajmujących się bezpieczeństwem przewozu sygnał do wzmożonej czujności. Warto zaznaczyć, że dobrą metodą weryfikacji jest zbieranie referencji z rynku, zarówno na temat właściciela, jak i samej firmy. Specjaliści od bezpieczeństwa działający na rynku *TSL*, analizując ryzyka podczas współpracy z giełdami, zazwyczaj myślą o wymienionych wyżej zjawiskach i wymogach. Dlatego każdą giełdę i transakcję należy weryfikować jak najstaranniej. Niektóre duże międzynarodowe firmy produkcyjne, szczególnie te wytwarzające wyroby podwyższonego ryzyka (elektronika, alkohol, wyroby tytoniowe, markowe ubrania) formułują swoje standardy bezpieczeństwa i umowy z operatorami *TSL* tak, aby korzystanie z giełd było dla nierozpoznanych przewoźników zabronione wprost lub wynikało z określonej umowy. Tak więc ubiegając się o dostęp do giełd należy spełnić szereg wymagań. Nadmienię, że giełdy *Trans.Eu* oraz *TimoCom GmbH* w środowisku zleceniodawców i zleceniobiorców uchodzą za solidne na rynku transportowym, jednak, aby uzyskać dostęp do obu tych giełd należy spełnić następujące warunki:

- prawidłowo uzupełnić informacje podczas procesu rejestracji;
- przesłać komplet wymaganych dokumentów, w tym przypadku wymogi stosowane są w odniesieniu do:
 - a) Przewoźnik do 3,5 tony DMC: dokumenty rejestracyjne firmy (wpis lub KRS, Regon, NIP) odpowiedzialność cywilna przewoźnika w ruchu drogowym, dowód osobisty oraz w skrajnych przypadkach umowa telekomunikacyjna).
 - b) Przewoźnik powyżej 3,5 tony DMC: dokumenty rejestracyjne firmy (wpis lub KRS, Regon, NIP) licencja na transport krajowy lub międzynarodowy (od 2014 stosowane są zezwolenia na transport drogowy rzeczy), odpowiedzialność cywilna przewoźnika w ruchu drogowym, dowód osobisty oraz w skrajnych przypadkach umowa telekomunikacyjna).
 - c) Spedycja (nie występuje podział na krajową lub międzynarodową): dokumenty rejestracyjne firmy (wpis lub KRS, Regon, NIP), licencja na pośrednictwo przy transporcie rzeczy (od 2014 stosowane są zezwolenia pośrednictwa przy transporcie drogowym), odpowiedzialność cywilna spedytora, dowód osobisty oraz w skrajnych przypadkach umowa telekomunikacyjna.
 - d) Producent: dokumenty rejestracyjne firmy (wpis lub KRS, Regon, NIP) oraz dowód osobisty osoby decyzyjne oraz umowa telekomunikacyjna.

- udokumentować fakt istnienia na rynku w danej branży, od co najmniej 6 miesięcy (przykładowo dla firmy transportowej, przewożącej ładunki powyżej 3,5 tony DMC staż liczony będzie od momentu wydania licencji).

- charakteryzować się nienaganą opinią.

Po zarejestrowaniu firmy oraz otrzymaniu wszystkich dokumentów pracownicy działów zajmujących się autoryzacją dostępu do giełdy rozpoczynają proces weryfikacji. W przypadku korzystania z obu giełd transportowych zastrzegają sobie prawo do poufności tego procesu, natomiast pracownicy informują o kwestiach podlegających autoryzacji, a mianowicie: prawidłowość i autentyczność posiadanych dokumentów, staż na rynku transportowym, kondycja finansowa przedsiębiorstwa, powiązania kapitałowo – osobowe.

6.5. *Bezpieczeństwo transakcji zawieszanych na giełdach*

Dostępność Internetu, telefonia mobilna i inne rozwiązania technologiczne sprawiły, że giełdy transportowe zagościły na dobre w przedsiębiorstwach transportowych. Bez tych narzędzi wielu zleceniobiorców i zleceniodawców nie wyobraża sobie prowadzenia działalności gospodarczej. Giełdy dla przewoźników stały się rozwiązaniem pozwalającym na uniknięcie pustych przewozów, a także miejsce do nawiązywania współpracy z przedsiębiorcami zagranicznymi. W przypadku zleceniodawcy i zleceniobiorcy bardzo ważnym elementem staje się bezpieczeństwo.

Hiszpańska giełda *wTransnet* specjalizująca się w ładunkach planekowych i chłodniczych na terenie Hiszpanii, Portugalii, południowej Francji oraz Włoch i dysponuje narzędziem, w postaci

systemu polityki jakości *Quality Assurance Policy (QAP)*. System ten weryfikuje firmy przed ich przystąpieniem do społeczności, ale również monitoruje ich bieżącą aktywność na giełdzie. Każde przedsiębiorstwo, które chce stać się użytkownikiem *wTransnet*, po wstępnej analizie dokumentów prawnych, zobowiązane jest jeszcze do pozytywnego przejścia procesu weryfikacji w niezależnej agencji ratingowej *Coface*, sprawdzającej wiarygodność finansową potencjalnego przedsiębiorcy. Koszty takiego audytu są ponoszone przez giełdę *wTransnet*. W trakcie korzystania z usług giełdy, agencja *Coface* na bieżąco monitoruje bieżącą działalność przedsiębiorstw oraz dokonuje aktualizacji wspomnianego ratingu. W przypadku odebrania wcześniej przyznanego ratingu dla przedsiębiorstwa oznacza to odebranie możliwości zgłaszania ładunków w tym wirtualnym środowisku.

Giełda *wTransnet* wprowadziła również system referencji, dzięki którym zleceniodawcy mogą dodatkowo weryfikować, jakość usług zleceniobiorców, czy także polecać innym rzetelnym i sprawdzonym podwykonawcom. Dział windykacji należności stara się pozyskać informacje o niewypełnieniu zobowiązań płatniczych pomiędzy zrzeczonymi firmami. Zgłoszenie o zaleganiu płatności zostaje przesłane dłużnej firmie, a następnie zawieszony jest dostęp takiemu użytkownikowi. Giełda *wTransnet* pośredniczy także w rozwiązywaniu konfliktów i osiągnięciu porozumienia pomiędzy firmami. Reklamacjami płatności zajmuje się dział *Inkasso*, którego zadaniem jest pomoc poszkodowanym klientom. Omawiana giełda oferuje swoim użytkownikom serwis *Gwarancji Płatności*. Rozwiązanie to pozwala przewoźnikowi ubezpieczyć faktury za wykonane zlecenie. Koszt ubezpieczenia wynosi 1,38% od wartości faktury.

Wiodąca na rynku polskim giełda *Trans.Eu* oparta została na kilku zasadniczych elementach związanych z bezpieczeństwem transakcji. Wśród nich można znaleźć precyzyjną weryfikację i autoryzację nowych użytkowników. Nowa firma rejestrująca się na giełdzie jest zobowiązana do przedstawienia dokumentów potwierdzających jej wiarygodność. Dostarczone dokumenty są odpowiednio weryfikowane przez pracowników giełdy pod kątem zgodności z danymi wprowadzanymi podczas procesu rejestracji. Przedsiębiorca, który chce stać się użytkownikiem jest sprawdzany także w zewnętrznych bazach danych m.in. we współpracujących wywiadowniach gospodarczych, czy innych rejestrach przedsiębiorców oraz poprzez wprowadzony na przykładzie serwisu *Allegro* system ocen i komentarzy samych użytkowników. *Trans.Eu* prowadzi ponadto rozwiązanie określane mianem *TransRisk Index*, będącego systemem oceny wiarygodności płatniczej dla przedsiębiorstw zlecających frachty. Przy jego obliczaniu brane są pod uwagę takie dane, jak: charakterystyka i struktura firmy, dane finansowe, obecność na listach dłużników czy dane pozyskiwane ze współpracujących wywiadowni gospodarczych. Dodatkowymi czynnikami są: *Certyfikat Rzetelnego Przewoźnika*, a także usługa windykacyjna *TransInkasso*.

Sytuacja w branży transportowej według opinii *TimoCom GmbH* to walka z konkurencją. Giełda ta oferuje obszerny pakiet bezpieczeństwa, w skład, którego wchodzi: kontrola dostępu, *Cash Care*, bezpieczeństwo informatyczne, *TC Login* oraz kontrola bezpieczeństwa. Kontrola dostępu do giełdy polega na dokładnej weryfikacji każdego nowego użytkownika polegająca na sprawdzeniu dokumentów rejestracyjnych oraz dokumentów branżowych i weryfikacja ich autentyczności. W kontroli dostępu system giełdy *TimoCom GmbH* weryfikuje informacje pozyskane z wywiadowni gospodarczych oraz sprawdza powiązania kapitałowo-osobowe, eliminując w ten sposób możliwość uzyskania dostępu do giełdy osób związanych z przedsiębiorstwami posiadającymi negatywne referencje rynkowe. Jednym z kolejnych rozwiązań jest możliwość korzystania z usług *TimoCom CashCare*. Usługa wspiera klientów w pozasądowym egzekwowaniu roszczeń. Klienci uzyskują kompletne doradztwo i pomoc w swoim języku

ojczystym. Elementem wyróżniającym *TimoCom GmbH* na tle konkurencji jest możliwość windykacji należności zarówno wobec zleceń podjętych za pomocą tego wirtualnego narzędzia jak i zleceń podjętych z innych giełd lub zapytań ofertowych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że giełda *TimoCom GmbH* umożliwia dostęp do zaawansowanej technologicznie platformy informatycznej. Rozwiązanie *TC Login* to unikalny dostęp do prezentowanej giełdy dla każdego użytkownika. Natomiast kontrola bezpieczeństwa to rozwiązanie minimalizujące ryzyko kradzieży ładunku. Jest to wspólna inicjatywa *TimoCom GmbH* i *Schnuck Grup* – międzynarodowego brokera ubezpieczeniowego.

Warto jeszcze wspomnieć o francuskim potentacie, jakim jest niewątpliwie *Teleroute*, przy czym z jego usług mogą korzystać tylko wiarygodni profesjonalści z branży transportowej. Giełda transportowa *Teleroute* oferuje dodatkowe usługi, w tym mediację, by ułatwić klientom windykację nieopłaconych faktur, przy czym lokalne biura giełdy *Teleroute* kontaktują się bezpośrednio z dłużnikiem.

W weryfikacji użytkowników określonej giełdy jest też system wzajemnego oceniania. Może się to odbywać przez forum lub jako integralna opcja platformy. Kontrahent ma wtedy możliwość publikowania swoich opinii dotyczących danego przedsiębiorcy. Należy wskazać, że rozwiązanie to daje możliwość opisu przebiegu transakcji, określenia profesjonalizmu partnera, czy jego wypłacalności i terminowości. Różnego typu rozwiązania na giełdach pozwalają na redukcję nieuczciwych kontrahentów. Mający tego świadomość użytkownicy coraz chętniej korzystają z tego typu rozwiązań, co przekłada się na dynamiczny wzrost zainteresowania giełdami.

6.6. *Giełda Trans.Eu*

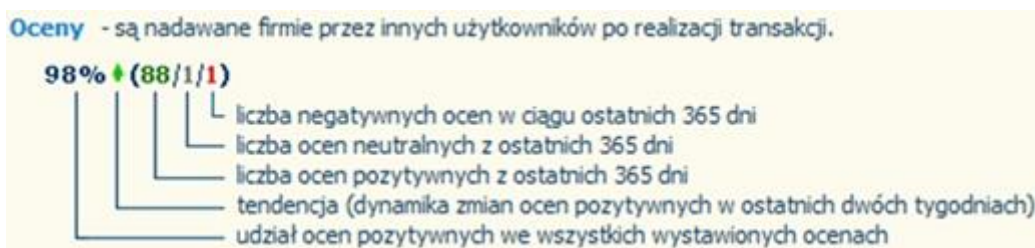
Europejska Giełda Transportowa *Trans (Trans.Eu)* powstała w 2004 roku. Szybko zdobyła zaufanie ponad 200 tysięcy firm z branży transportowo-logistycznej. Swoim zasięgiem obejmuje całą Europę, dzięki czemu oferuje swoim użytkownikom dostęp do coraz większej liczby wolnych ładunków i pojazdów ciężarowych. Dzięki nowoczesnej technologii IT giełda realizuje oczekiwania poszczególnych użytkowników i umożliwia komunikację pomiędzy segmentami rynku TSL. *Trans.Eu* jest jedną z najbardziej popularnych giełd na rynku europejskim. I tak w przypadku, gdy występujemy w roli firmy transportowej możemy:

- szybko znaleźć ładunki powrotne,
- nawiązać kontakty ze zleceniodawcami z całej Europy,
- ograniczyć niepotrzebne przestoje
- zoptymalizować wykorzystanie taboru.

Dzięki tej giełdzie, jako zleceniodawca możemy liczyć na łatwy dostęp do ofert przewoźników, atrakcyjne oferty współpracy, a ponadto uzyskujemy wiarygodne informacje o poszczególnych kontrahentach.

W wyniku wieloletnich prac i w porozumieniu ze spedytorami oraz przewoźnikami w systemie *Trans.Eu* funkcjonuje dwustopniowy system weryfikacji firm. Obejmuje on spedytorów i przewoźników chcących przystąpić do giełdy, a także te firmy, które korzystają z niej regularnie. Zanim przedsiębiorstwo zostanie dołączone do grona użytkowników systemu *Trans.Eu* następuje weryfikacja użytkownika, który chce dołączyć do giełdy. Jest to wnikliwy proces obejmujący analizę dokumentów, sprawdzenie firmy w oficjalnych bazach danych. Sprawdzenie autentyczności dokumentów takich jak odpowiedzialność cywilna przewoźnika, czy autentyczność licencji transportowej zajmuje sporo czasu. Na giełdzie *Trans.Eu* stosowany jest ponadto system komputerowy ocen i komentarzy. Przewoźnik mając do dyspozycji to rozwiązanie ma możliwość

dokonania oceny wypłacalności i wiarygodności zleceniodawcy, natomiast z drugiej strony zleceniodawca ma możliwość oceny profesjonalizmu, terminowości oraz jakości wykonanej usługi przez przewoźnika. W przypadku firm zlecających *frachty* pokazywane są jako oceny płatnika, w przypadku zleceniobiorców widoczne jako oceny przewoźnika. Wskaźnik ocen pokazuje liczbę uzyskanych przez firmę opinii pozytywnych, negatywnych lub neutralnych. Oceny mogą wystawiać zarówno zlecający ładunki jak i przewoźnicy. Strukturę wskaźnika ocen pokazano na rysunku 6.1



Źródło: <https://www.trans.eu>.

Rys. 6.1. Wskaźnik ocen

Zlecający ładunki oceniają, jakość pracy przewoźnika, a przewoźnicy oceniają rzetelność płatności zleceniodawcy. Warunkiem koniecznym do oceny kontrahenta jest kliknięcie na przycisk akceptacja oferty w oknie komunikatora *Trans.Eu*, jak tylko obie strony porozumieją się w sprawie zlecenia. Akceptacja oferty powoduje natomiast jej usunięcie z giełdy. Kontrahenta ocenić możemy dopiero po upływie 2 dni od wzajemnie zaakceptowanej pierwszej oferty. Przewoźnicy mogą wystawić i zmienić ocenę przez 90 dni, natomiast zleceniodawcy mogą to zrobić tylko w ciągu 10 dni, lecz aby przejść do oceny kontrahenta oraz wystawić mu opinię należy wybrać opcję oceny firmy.

Dla otrzymania raportu, jakie zlecenia były realizowane z daną firmą możemy wybrać opcję pokaż transakcje. Każda ocena dotyczy firmy, a nie zlecenia. Liczba ocen wynika z liczby przedsiębiorstw, które oceniły daną firmę, a nie z liczby wykonanych zleceń. Jedna firma może dowolnie zmieniać ocenę kontrahenta tak długo, jak współpracuje z daną firmą i wzajemnie akceptuje oferty przez komunikator systemu *Trans.Eu*. Jednak ważna jest zawsze tylko ostatnia ocena. Oprócz oceny możemy też wystawić komentarz standardowy. Wszystkie oceny publikowane są w zakładce *TransRisk*. Wskaźnik *TransRisk* informuje przewoźnika, o tym czy ma do czynienia z wiarygodnym partnerem. Jest on wyliczany według specjalnego algorytmu na podstawie kilkudziesięciu czynników m.in.: charakterystyka, struktura, historia i typ firmy, dane finansowe i historia referencji wiarygodności płatniczej. Indeks zawiera się w przedziale liczbowym na podstawie, którego dokonywana jest ocena stanu ryzyka, i zawiera się w przedziale liczbowym od 100 do 700 punktów i wskazuje potencjalne ryzyko zawarcia transakcji z daną firmą. Wskaźnik wiarygodności płatniczej *TransRisk* wyliczany jest jedynie dla firm zlecających ładunki na giełdzie. Indeks ten wyliczany jest dla firm, które posiadają aktywny pakiet – „*Bezpieczna Firma*” i wyrażają chęć posiadania wskaźnika. W sytuacji, gdy firma posiada oddziały i funkcjonuje pod różnymi numerami TransID, a wszystkie oddziały używają tego samego numeru NIP to mają nadawany taki sam indeks. Indeks wyliczany jest na podstawie informacji dostarczonych do giełdy oraz zdobytych przez giełdę na temat firmy chcącej takowy indeks uzyskać. Chcąc otrzymać certyfikat rzetelnego przewoźnika przedsiębiorstwo transportowe powinno spełnić następujące warunki:

- staż na rynku minimum 3 lata;
- pozytywne referencje od kontrahentów;
- pozytywne oceny zawartych transakcji,

- weryfikacja dokumentów, licencji, ubezpieczeń;
- komplet informacji o firmie na giełdzie;
- nowoczesny tabor.

Przydatna jest opcja „Zgłoś Dłużnika”, pozwalająca na skuteczne odzyskanie należności. Zgłoszenie dłużnika skutkuje publikacją jego danych na liście dłużników, będącej zarazem giełdą wiarygodności transportowych. Dodatkowo przedsiębiorstwo może korzystać z rejestru dłużników transportowych, czyli oficjalnej bazy firm spedycyjnych, produkcyjnych i handlowych, które nie płać terminowo za zlecane przewozy ładunków. Podstawą do umieszczania firmy w rejestrze są niezapłacone przez nią faktury. Zgłoszenie dłużnika, który w konsekwencji znajdzie się na „czarnej liście” transportowej oznacza dla firmy zalegającej z płatnościami zablokowanie normalnego funkcjonowania w branży, czyli:

- brak nowych zleceń i utratę zaufania w branży;
- utratę autoryzacji i dostępu do giełdy;
- brak możliwości otrzymania przez dłużnika szeroko rozumianego kredytu, leasingu, ubezpieczenia czy nawet nowego telefonu komórkowego.

Wielooddziałowe przedsiębiorstwa mogą w systemie *Trans.Eu* korzystać z wersji *TransPro*. Decydując się na tą wersję otrzymujemy szereg ponadstandardowych rozwiązań, niedostępnych dla innych abonentów giełdy. Wersja *TransPro* to sprawne zarządzanie wieloosobowym, rozproszonym zespołem oraz efektywne wykorzystanie dużej floty. Proces wdrożenia wersji *TransPro* trwa zaledwie 1 dzień roboczy, a instalację można dokonać samodzielnie w siedzibie giełdy. Nad poprawnością całego wdrożenia czuwa administrator IT.

6.7. Giełda *TimoCom GmbH*

W kwietniu 1997 roku w Dusseldorfie powstało przedsiębiorstwo *TimoCom GmbH Software Und Hardware GmbH*. Przedsiębiorstwo posiada kapitał zagraniczny i jest odpowiednikiem spółki z ograniczoną odpowiedzialnością – GmbH. Przez założycieli firmy zauważona została nisza rynkowa związana z zapotrzebowaniem na giełdę transportową. Stworzyli w ten sposób produkt *TCTruck & Cargo*, którego hasłem do dnia dzisiejszego jest: *Internetowe spotkania przewoźników*. Giełda ta rozwiązanie, które dla przedsiębiorstw z sektora transportowo logistycznego oferuje zarówno wolne frachty, jak i wolne przestrzenie ładunkowe na pojazdach ciężarowych. *TimoCom GmbH* jako giełda funkcjonuje aktualnie aż w 47 krajach europejskich i daje możliwość podjęcia współpracy z firmami od Portugalii aż po daleką Rosję oraz Kazachstan.

W 2009 roku *TimoCom GmbH* stworzył kolejny produkt dla swoich klientów, jakim jest oprogramowanie *TC eBid*. Jest to platforma przetargowa stworzona po to, aby optymalizować transakcje kontraktowe w Europie.



Źródło: <https://www.media.timocom.com>.

Rys. 6.2. Logo produktu *TC eBid*

Jedną z zalet *TC eBid* jest m.in. kontakt 45000 usługodawców, redukcja kosztów dzięki zarządzaniu przetargami na jednej platformie oraz większa pewność w planowaniu poprzez zawieranie długoterminowych kontraktów. Przetarg w produkcie *TC eBid* przebiega w następujących pięciu etapach:

1. Przygotowanie danych oraz zdefiniowanie wymagań.
2. Wybór spośród potencjalnych aktywnych usługodawców.

3. Rozpoczęcie przetargu.
4. Faza składania ofert ze stałym dostępem do stanu przetargu oraz zapytań informacyjnych.
5. Analiza ofert i negocjacje umowy.

Poza podstawowymi produktami, użytkownicy giełdy *TimoCom GmbH* mogą korzystać z produktów wspomagających ich codzienną pracę. Od 2004 roku na giełdzie dostępne są mapy elektroniczne *TC eMap*¹⁵⁷. W 2013 roku mapy zostały wzbogacone o nową funkcjonalność i powstał produkt pozwalający na korzystanie z modułu kalkulacyjnego oraz *trackingowego*. W przypadku pierwszego modułu klient ma możliwość zaplanować swoją trasę oraz przeprowadzić kalkulację z uwzględnieniem opłat drogowych. Moduł *trackingowy* to rozwiązanie, dzięki któremu użytkownik ma możliwość monitorowania pozycji pojazdów wyposażonych w różne systemy monitorowania GPS. Ostatnim dostępnym rozwiązaniem jest katalog *TC Profile*. Zawiera on bazę wyłącznie aktywnych klientów¹⁵⁸. Są oni szczegółowo charakteryzowani pod względem danych kontaktowych, wykonywanych usług, posiadanego taboru, świadczenia usług transportowych oraz specjalnych. *TimoCom GmbH* w swojej ofercie ma także produkty dostosowane specjalnie do potrzeb dużych przedsiębiorstw, a mianowicie:

Zamknięta grupa użytkowników. Przedsiębiorstwa i ich zrzeszone grupy mogą stworzyć wewnętrzną giełdę. Takie rozwiązanie pozwala przedsiębiorstwom transportowym z branż niszowych na osiągnięcie przewagi w kwestii informacji, ponieważ mogą oni szybciej przekazywać oferty pomiędzy sobą. Po upływie określonego terminu oferty z tej grupy mogą być przeniesione do otwartej giełdy.

TC Connect. Spedytor ma możliwość wykorzystania specjalnego interfejsu pomiędzy własnym oprogramowaniem systemu monitorowania, a giełdą *TimoCom*. Oferty pojazdów i frachtów są automatycznie przenoszone z wewnętrznego programu danego przedsiębiorstwa do *TC Truck & Cargo*. Pozwala to na zaoszczędzenie czasu i pieniędzy, ponieważ ofertę wprowadza się tylko do jednego systemu, a następnie przesyła się ją automatycznie.

Wszystkie giełdy transportowe dążą do większego bezpieczeństwa swoich platform oraz zawieranych tam transakcji. Klienci oczekują na oferty wysokiej jakości, które pochodzą od pewnych i sprawdzonych partnerów biznesowych, co umożliwia profesjonalną współpracę. Użytkownicy giełdy *TimoCom GmbH* nie otrzymują prostych do przechwycenia danych autoryzujących, a ich dostęp do systemu możliwy jest za pośrednictwem protokołu, który zapewnia bezpieczny transfer informacji pomiędzy serwerem, a klientami. Klient giełdy pobiera na swój komputer oprogramowanie *TC Login*, czyli spersonalizowany "klucz bezpieczeństwa", mając po instalacji bezpieczny i chroniony dostęp do systemu. Widok menu głównego aplikacji giełdy *TimoCom GmbH* pokazano na rysunku 6.3. Z tego menu możemy wybrać jeden z czterech produktów:

- TC Truck&Cargo* – giełda transportowa,
- TC eBid* – platforma przetargowa,
- TC eMap* – moduł kalkulacyjno - trackingowy,
- TC Profile* – indeks firm.

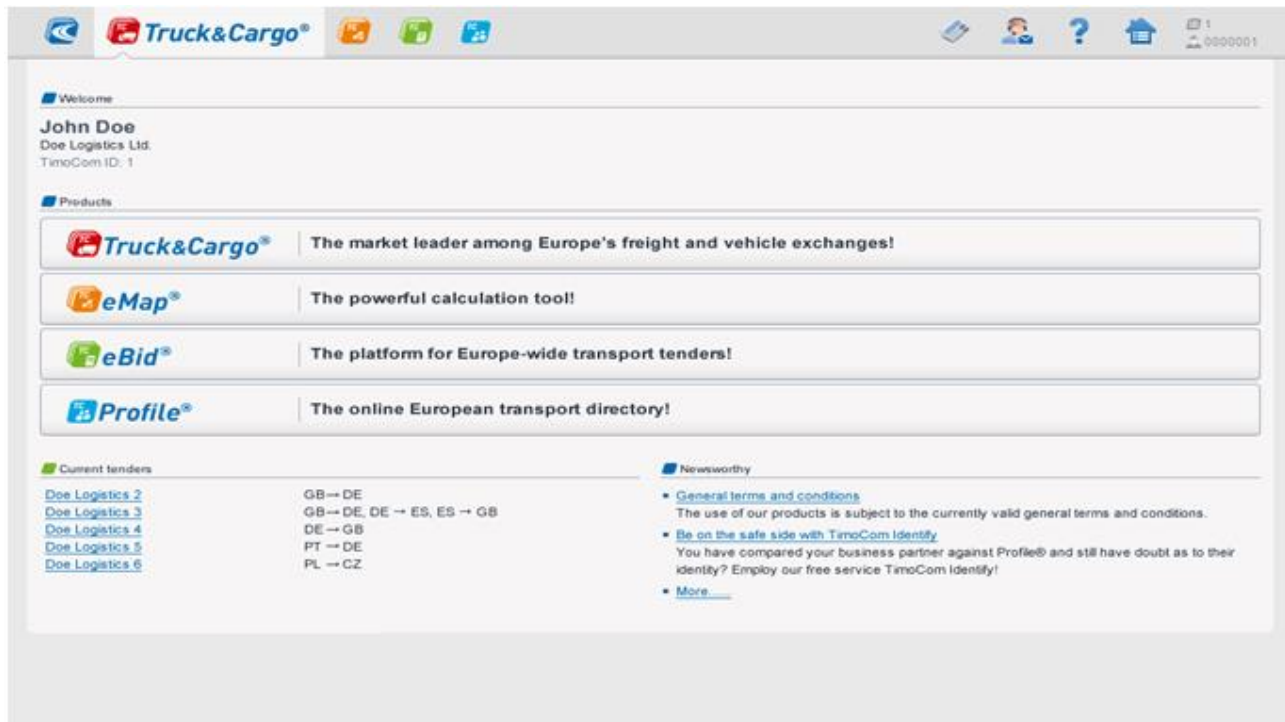
Dodam jeszcze, że przedsiębiorstwo – giełda *TimoCom GmbH* oprócz centrali w Dusseldorfie ma oddziały partnerskie w Czechach, na Węgrzech i w Polsce, a sztandarową jego aplikacją informatyczną jest *TC Truck&Cargo*. Jak już nadmieniono, giełda *TimoCom GmbH* jest najpopularniejszym dostępem wirtualnym wykorzystywanym przez użytkowników Internetu, skupia bowiem 45000 użytkowników, którzy każdego dnia na giełdzie umieszczają blisko 450000 ofert na rynkach europejskich.

Swoistą nowością omawianej giełdy jest szukanie wolnych powierzchni magazynowych, co jest szczególnie przydatne przy konieczności przechowania towaru. Giełda *TimoCom GmbH* w

¹⁵⁷ <https://www.media.timocom.com>, dostęp: 6.03.2021.

¹⁵⁸ Ibidem.

wersji *Truck&Cargo* daje spore możliwości przewoźnikowi na rynku międzynarodowym, a w szczególności rynkach zachodnich. Uważana jest za najlepszą giełdą dla przedsiębiorstw transportowych świadczących usługi w ramach transportu kabotażowego czy przerzutów po Unii Europejskiej. Przewaga tej giełdy nad innymi wynika z jej międzynarodowego zasięgu i możliwości dotarcia do ofert pochodzących od wielu firmy zagranicznych. Tego typu oferty są zdecydowanie lepiej płatne. Zgodnie z konwencją o umowie międzynarodowego przewozu drogowego towarów (CMR) terminy i ich płatności są również zdecydowanie krótsze.



Źródło: <https://www.media.timocom.com>.

Rys. 6.3. Menu główne giełdy *TimoCom GmbH*

Rozległa jest funkcjonalność systemu giełdy *TimoCom GmbH*. Omawianie każdej z trzech dalszych wersji systemu zajęło by sporo miejsca. Warto jednak jeszcze nadmienić o barometrze transportowym, który dostępny jest też poprzez aplikację mobilną. Ten barometr to narzędzie pozwalające na weryfikację trendów rynkowych i umożliwiające przewoźnikowi podjęcie decyzji o ewentualnym prowadzeniu negocjacji. Barometr dostarcza aktualnych trendów rynkowych weryfikujących procentowo ilość ofert pojazdów wobec ilości ofert frachtów. Przy mniejszej ilości pojazdów względem frachtów przewoźnik ma okazję do negocjowania wyższej stawki za podjęcie frachtu w sytuacji odwrotnej musi wykazać się odpowiednimi umiejętnościami negocjacyjnymi.

Zaprezentowane internetowe giełdy transportowe (*Trans.Eu* oraz *TimoCom GmbH*) możemy określić również, jako giełdy frachtów i przestrzeni ładunkowych. Są one portalami umożliwiającymi przedsiębiorcom składanie ofert zawierających informacje o wolnych ładunkach wszelkich rodzajów i dostępnych pojazdach oraz wolnej przestrzeni przewozowej. Najważniejsza dla przedsiębiorstwa transportowego jest liczba ofert, z których może na danej giełdzie skorzystać. Według obsługujących giełdy spedytorów duża aktywność przedsiębiorstw przypada od godziny 6-13 i wtedy liczba ofert pojazdów jak i ładunków jest największa. Dla przedsiębiorstwa transportowego jest to bardzo dobra sytuacja, gdyż właśnie w tych godzinach podejmowane są decyzje o planowaniu procesów transportowych, tak by zminimalizować efekt pustych przebiegów i

zmaksymalizować zysk. Wszelkie negocjacje w sprawie ofert ładunków po godzinie 14 powodują, że przedsiębiorstwo uzyskuje zdecydowanie niższe stawki, z racji mniejszej ilości ładunków w stosunku do wolnych pojazdów.

Bardzo mocną pozycję w eksporcie z Polski posiada giełda *Trans.Eu* w stosunku do giełdy *TimoCom GmbH*. Wartości ładunków są kilkakrotnie wyższe dla każdej z relacji, co dla przedsiębiorstwa szukającego przewozu z kraju jest zdecydowanie najważniejszym elementem. Sytuacja ma się bardzo podobnie dla importów do Polski. Ilości ofert dla każdej z relacji są również parokrotnie wyższe niż na giełdzie *TimoCom GmbH*. Nie ulega wątpliwości, że na powyższych relacjach giełda *Trans.Eu* ma zdecydowaną przewagę względem giełdy *TimoCom GmbH*.

Jednak mimo wszystko wśród przedsiębiorstw giełda transportowa *TimoCom GmbH* ma mocną pozycję. I tak w odróżnieniu do giełdy *Trans.Eu* na giełdzie *TimoCom GmbH* znaleźć można zdecydowanie więcej ofert na zasadzie kabotażu i przerzutów. Obie giełdy posiadają, więc na poszczególnych relacjach swoje mocne jak i słabe strony. W przypadku giełdy *Trans.Eu* jest ona dobrym narzędziem dla przedsiębiorstw obsługujących rynek krajowy oraz międzynarodowy, ale wyłącznie pozwalając na pozyskanie oferty na wyjazd lub na powrót do kraju. Przy świadczeniu bardziej złożonego transportu międzynarodowego opartego o zlecenia kabotażowe lub przerzuty bezwzględny liderem jest giełda *TimoCom GmbH*. Giełda ta stanowi bogatą bazę ofert od przedsiębiorstw zagranicznych, bowiem 90% ofert frachtów na *TimoCom GmbH* pochodzi od tych przedsiębiorstw, co często wiąże się ze zdecydowanie lepszą stawką¹⁵⁹.

W przypadku przedsiębiorstw transportowych świadczących usługi w oparciu o transport międzynarodowy, korzystanie tylko z jednej giełdy staje się działaniem krótkowzrocznym. Opiera się ono wyłącznie o jakiś ułamek ofert dostępnych na wolnym rynku. Stosowanie dwóch lub większej liczby giełd pozwala na stworzenie efektu synergii i wykorzystanie z każdej jej mocnej strony, a więc odpowiednią maksymalizację zysku w stosunku do wykorzystania taboru. Każde przedsiębiorstwo przewozowe mimo wszystko powinno posiadać swoich stałych zleceniodawców, z którymi współpracuje na zasadzie kontraktu, a giełdę traktować należy jako narzędzie wspierające pracę spedytora, w celu minimalizowania ryzyka pustych przebiegów, czy przestojów.

6.8. Podsumowanie

Spedytorzy są przeważnie zmęczeni ciągłym stresem i dlatego trudno im odpowiednio wyznaczyć kierowcy trasę tak, aby dojechał bezproblemowo do celu, bądź w celu zdobycia intratnego ładunku. Giełdy wyżej opisywane mają wiele zalet, ale i niestety wad. Aby zdobyć godne zaufania wyniki do poznania różnego rodzaju zadań została wybrana grupa 10. spedytorów o różnych stażach pracy i to z różnych firm¹⁶⁰. Zdania większości spedytorów, co do pracy z giełdami są mało zróżnicowane i widać swego rodzaju przyzwyczajenie, a i wskazane są główne cele, które oni sami by najchętniej zmienili. Staż pracy w tej grupie według układu procentowego wynosił: 0-2 lat (20%), 2-4 lat (20%), 4 i więcej lat (60%). W dalszym etapie zostały określone giełdy, które pracownicy wykorzystują w swoich codziennych obowiązkach służbowych. Większość korzysta z obu wcześniej zaprezentowanych giełd, co pozwala na dobieranie odpowiednich ładunków jak i przegląd rynku. Wykorzystanie giełd wśród grupy dziesięciu spedytorów wygląda następująco: *Trans.Eu* – (10%), *TimoCom GmbH* (10%), obie giełdy (80%).

¹⁵⁹ Informacje pochodzą z pracy magisterskiej: Adamiec M., *Analiza wybranych systemów informatycznych stosowanych do obsługi giełd transportowych*, op. cit.

¹⁶⁰ Ibidem.

Najmniej zróżnicowane odpowiedzi wystąpiły przy pytaniu: „*Jakich funkcji Ci brakuje w giełdzie Trans.Eu?*” oraz „*Jakich funkcji brakuje Ci w TimoCom GmbH?*”. W przypadku giełdy *Trans.Eu* większość odpowiedzi była w jednym tonie, a mianowicie: brak dołączonej mapy. Pracując stosunkowo niedługo spedytora nie zna dokładnego położenia miejscowości czy adresów miejsc załadunku i często zdarzają się niechciane puste przebiegi na poziomie kilkuset kilometrów. Podczas poszukiwania ładunku w giełdzie *Trans.Eu* mamy wskazaną miejscowość z adresem i kodem pocztowym kontrahenta, gdzie kierowca ma wyznaczone miejsce załadunku jak i klienta docelowego, gdzie zaplanowany jest rozładunek. Niestety, aby sprawdzić jak daleko dana miejscowość jest od naszego pojazdu musimy wykorzystać dodatkowe aplikacje. Pomimo bardzo prostego narzędzia informatycznego jakim są najczęściej do tego celu wykorzystywane mapy Google takie poszukiwanie jest czasochłonne. W przypadku bardzo intratnej oferty mamy bardzo mało czasu, jaki możemy przeznaczyć na jej akceptację. Gdy cała operacja akceptacji jest wydłużona możemy niestety stracić ładunek, a więc zarobek.

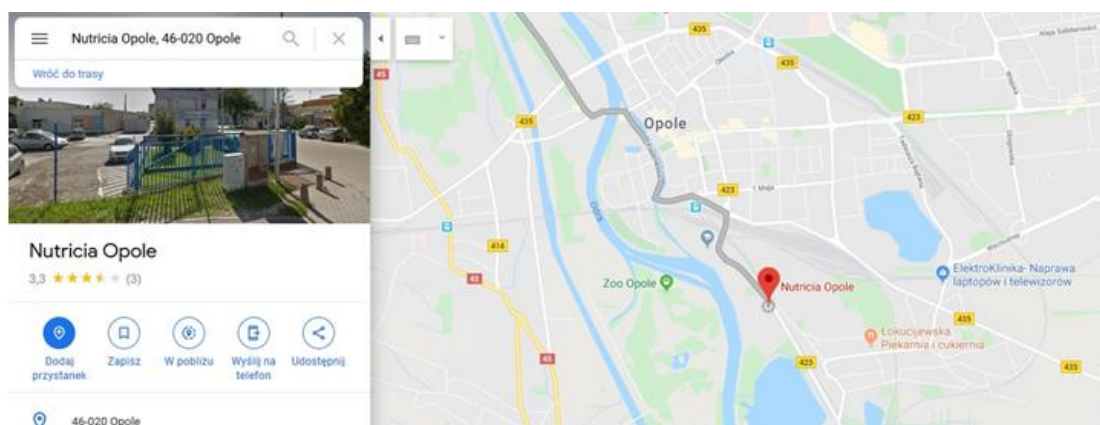
Dodatkowym problemem, jaki powstaje przy poszukiwaniu dobrej oferty jest oznaczenie firmy z niską płynnością finansową. Gdyby w tej giełdzie było podobne rozwiązanie, które możemy wykorzystywać w giełdzie *TimoCom GmbH* praca stała by się na pewno łatwiejsza. W pracy spedytora wciąż spotykamy nowe nieznanne nam firmy, które chcą realizować transport towarów. Niestety często brak o nich bliższej informacji. Faktury wystawiane są z odroczonym terminem płatności, co pozwala na realizację przejazdu (zarobek dla kontrahenta) i niestety stratę pieniędzy dla spedycji (brak opłaty faktury). W takim przypadku pozostaje jedynie udanie się do specjalnych firm windykacyjnych..

W przypadku giełdy *TimoCom GmbH* wszyscy ankietowani wskazali dwa znaczące problemy wynikające z jej użytkowania. Brak komunikatora tekstowego, a także brak dokładnych map. Bowiem giełda *Trans.Eu* jest głównie ceniona z powodu posiadaniu własnego komunikatora. W *TimoCom GmbH* brak takiego rozwiązania powoduje częste frustracje korzystających z niej. Znaczącym plusem komunikatora tekstowego jest możliwość łatwiejszego nawiązywania nieznanym się osobom kontaktu. Nawet w przypadku niedomówień telefonicznych zawsze można napisać dodatkowe polecenia lub życzenia, a wszystkie dane są automatycznie zapisywane w archiwum i można do nich wrócić w dowolnym momencie. Gdy rozmowa odbywa się telefonicznie nie mamy pewności czy wszystko zostało zrozumiane poprawnie, co może prowadzić do błędów i niedomówień w realizacji frachtu.

Tak więc, w przypadku obu giełd, którym brakuje dokładnych map wskazane jest wejście w kooperację z firmą Google. Produkt tej firmy, jakim są już wspomniane *Mapy Google* działa na zasadzie *closed source* – to znaczy zamknięte źródło, co prowadzi do pewnych i bezpiecznych informacji, jakie są potrzebne do poprawnego działania systemów nawigacyjnych. System przez wykorzystywane, protokoły bezpieczeństwa można wykorzystać bez niepokojących ataków hakerskich i używać na zasadzie obopólnej współpracy.

Wprowadzenie takiej mapy pozwoliłoby na ograniczenie kosztów, jakich wymagałoby zaprojektowanie zupełnie nowej podstawy wraz ze zdobyciem zdjęć satelitarnych kuli ziemskiej jak i napisania zupełnie nowych kodów map. Wyżej wymienione *Mapy Google* posiadają dodatkowo bardzo ważną usługę, jakim jest „*Google StreetView*”, czyli fotografie z poziomu samochodu. Kierowca, który porusza się do punktu rozładunku po raz pierwszy może mieć problem z odnalezieniem takowego miejsca pomimo wpisania bardzo dokładnych danych do systemu nawigacyjnego. Gdy dodatkowo mógł by sprawdzić widok docelowego obiektu zadanie

odnalezienia nie sprawiałoby najmniejszego problemu. Informacja, w jakim punkcie znajduje się kierowca jest bardzo istotną informacją, jaką wymagają osoby oczekujące na towar.



Źródło: Mapy.Google.pl.

Rys. 6.4. StreetView Mapy Google

Nowoczesne firmy instalują w swoich pojazdach specjalne nadajniki GPS do monitorowania ich zachowań na drodze, co pozwala czuć się kierowcy bezpiecznie w razie jakiegokolwiek wypadku na drodze, jednak taka informacja jest kierowana wyłącznie do dostawcy. Odbiorca może polegać wyłącznie na informacji, jaka zostanie mu przekazana telefonicznie bądź mailowo. Gdy odbiorca otrzymał dostęp do danych lokalizacji pojazdu na mapach przy wykorzystaniu systemu podobnego, który został by wprowadzony do giełd *Trans.Eu* jak i *TimoCom GmbH*, miał by możliwość samodzielnego zaplanowania pracy swoich pracowników. Taka forma sprawdziłaby się idealnie przy systemie *Just-In-Time*, który wymaga precyzyjnego określenia czasu dostawy jak i przyjęcia towaru.

Bardzo przydatną w życiu kierowcy była by aplikacja do sprawdzenia obciążenia osi naczepy jak i pojazdu. Prawo drogowe precyzyjnie określa dozwolony nacisk na pojedynczą oś jednak precyzyjne rozłożenie towaru może być niesamowicie problematyczne. W ostatnim czasie została napisana specjalna aplikacja mobilna o nazwie „Przeładowana Oś”. Dołączona do giełd pozwala na jeszcze szybszy załadunek z racji, że kierowca dzięki aplikacji wie gdzie, jaki towar ułożyć, aby uniknąć przykrych konsekwencji, jakimi są mandaty nakładane przez Inspekcję Transportu Drogowego.

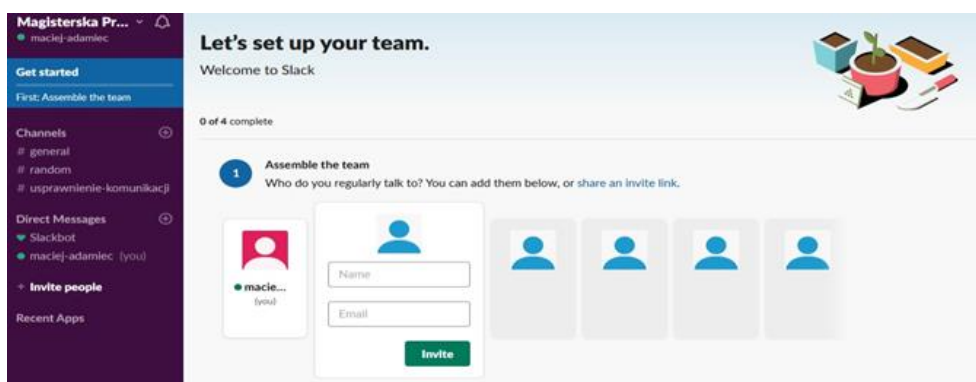
Wstępnie należy określić, które elementy są dla pracowników najważniejsze. Obecnie kontakt z kierowcą jest dogodny z racji posiadania telefonu komórkowego. Potrzebny jest jednak także przekaz pisemny w wersji elektronicznej – zwłaszcza przy kontaktach międzynarodowych. Tu należy zaznaczyć mnogość akcentów, wady wymowy czy także brak bardzo dokładnej znajomości języka obcego w mowie. Wprowadzenie do giełdy *TimoCom GmbH* komunikatora tekstowego nie powinno zabierać znacznej ilości czasu jak i przystosowania programu do dalszej eksploatacji. W tym zakresie występują dwa rozwiązania: darmowe, rozbudowane – płatne. Przy wyborze aplikacji należy wziąć pod uwagę koszty. Ich minimalizowanie sprowadza się do niewymagania dodatkowego szkolenia oraz opłat wstępnych za korzystanie z aplikacji. Z ofertą wychodzą różne firmy, a chyba najciekawsze rozwiązanie to „Slack”¹⁶¹ (zob. rys. 6.5).

Ten prosty komunikator jest dostępny na każde urządzenie. Zapewnia dodatkowo bardzo intuicyjną obsługę jak i możliwość zapisywania danych z przeprowadzonych rozmów jak i nowych

¹⁶¹ Źródło: <https://slack.com/intl/en-pl/>, dostęp: 6.03.2021.

kontaktów. Wersja darmowa „Slack” jest skierowana do użytkowników, którzy chcą przede wszystkim przetestować możliwości tego oprogramowania. Podstawowe funkcje pozwalające na szeroko zakrojone zapisywanie kontaktów jak i przypisywanie do nich dodatkowych danych znajdują się jednak w płatnej wersji. Komunikator „Slack” pozwala na rozmowę w czasie teraźniejszym, co pozwala na zaoszczędzenie czasu jak i pisanie do kilku kontrahentów jednocześnie. Tego typu rozwiązanie pozwala nam uzyskać kilka ofert w tym samym czasie bez wiedzy pozostałych osób, z którymi nawiązujemy kontakty handlowe.

Głównym kosztem wprowadzenia do stosowania dodatkowego oprogramowania będzie praca programistów jak i testerów. Czas wprowadzenia zmian jak i przeprowadzenia testów powinien zamknąć się w okresie 2-3 miesięcy. Zwrot nakładów wydanych na pewno szybko się zwróci patrząc na to jak często komunikator wykorzystywany jest przy giełdzie *Trans.Eu*.



Źródło: <https://slack.com/intl/en-pl/>.

Rys. 6.5. Strona wejściowa aplikacji „SLACK”

Wprowadzenie nowych map od firmy Google wymaga aktualizacji oraz implementacji programów zarówno *Trans.Eu* jak ich i *TimoCom GmbH*. Mapy Google posiadają w swej ofercie bardzo przydatny mechanizm, jakim jest „*Traffic Google*”. Przedstawia on aktualną sytuację na drogach i oznacza kolorami aktualną przepustowość drogi. Zaczynając od zielonego (brak korków, ruch płynny), żółty (możliwe korki, ruch płynny), czerwony (rozpoczynające się zatory, ruch powolny) po czarny (zator, ruch pojazdów bardzo ograniczony). W ostatniej aktualizacji zostało dodane oznaczenia nagłych zdarzeń drogowych tj. wypadków bądź kolizji. Dzięki możliwości sprawdzenia jak wygląda trasa pomiędzy punktami załadunku jak i rozładunku możemy wskazać kierowcy, którymi drogami ma się kierować, aby uniknąć niepotrzebnych przestoju na drodze. Ograniczamy czas przejazdu, uzyskujemy jego płynność i oszczędzamy w głównej mierze paliwo.

Sytuacja ekonomiczno-rynkowa przedsiębiorstw oraz wciąż rosnąca konkurencja szczególnie w branży transportowej wymusza poszukiwania możliwości nie tylko redukcji kosztów, ale również możliwości łatwiejszego kontaktu poprzez komunikatory. Kolejny bardzo ważny element budowy przewagi konkurencyjnej to czas reakcji na potrzeby, które zgłasza klient rynku transportowego z jednoczesnym doskonaleniem, jakości świadczonych usług. Wsparcie poprzez stworzenie dodatkowych modułów pozwoli na sprawniejsze przekazanie informacji o ewentualnym spóźnieniu kierowcy. Dzięki wprowadzonym zmianom korzystanie z giełd stanie się znacznie łatwiejsze, a szansa na osiągnięcie sukcesu stanowczo wzrośnie. Aby wszystko udało się zrealizować do istniejących systemów muszą zostać wprowadzone zmiany.

7. Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych

7.1. Wstęp¹⁶²

Branża konstrukcji stalowych jest sektorem niszowym nastawionym na klientów instytucjonalnych, przede wszystkim ze względu na koszty realizowanych przedsięwzięć. Liczba zleceń jest zatem ograniczona, podczas gdy liczba podmiotów konkurencyjnych funkcjonujących na rynku stale wzrasta. W przypadku branży niszowych klasyczne narzędzia marketingu, takie jak reklama, czy też promocja nie zawsze zapewniają oczekiwaną skuteczność w kwestii oddziaływania na potencjalnych klientów. Przedsiębiorstwa często szukają zatem alternatywy wśród narzędzi marketingu internetowego, które na skutek rozwoju sieci internetowej umożliwiają prezentowanie oferowanych usług na niespotykaną dotychczas skalę, przy relatywnie niskiej kosztowności.

Moim zdaniem, istotne jest zatem poznanie wpływu wdrożenia marketingu internetowego, na przebieg procesu pozyskiwania nowych klientów w produkcji i montażu jednostkowych konstrukcji stalowych. Szczególnie ważne jest uwzględnienie pozycjonowania strony internetowej i budowania rozpoznawalności przedsiębiorstwa w przestrzeni wirtualnej. Na początku tego rozdziału podano podstawowe informacje dotyczące klasycznych instrumentów marketingowych, stosowanych w procesie pozyskiwania zleceń. Zwrócono uwagę na systemy informatyczne wspomagających sprzedaż oraz specyfikę narzędzi marketingowych wykorzystywanych w przypadku obsługi klientów indywidualnych. Przedstawiono niektóre popularne w Polsce wyszukiwarki, proces pozycjonowania i optymalizacji stron internetowych, podstawowe narzędzia marketingu internetowego i przykłady zastosowanie stron internetowych w branży konstrukcji stalowych.

Jako studium przypadku zaprezentowano przedsiębiorstwo PRB RS Montstal oraz tradycyjną organizację pozyskiwania zleceń. Elementem wieńczącym są zamieszczone informacje, dotyczące projektu i wdrożenia strony internetowej w wyszukiwarce Google, oferującej usługi wymienionego przedsiębiorstwa. W końcowych akapitach wspomniano o przeprowadzonej ankiecie i sugestiiach pracowników odnośnie udoskonalenia wdrożonej strony WWW. W opracowaniu występują różne skróty które wymagają objaśnienia¹⁶³:

- AdWords* – system reklamowy zarządzany przez firmę Google,
- CMS* – aplikacja internetowa pozwalająca na łatwe zarządzanie treścią,
- CRM* – system informatyczny służący do zarządzania relacjami z klientami,
- CSS* – język programowania służący do opisu formy wyświetlania stron internetowych,
- ERP* – system informatyczny służący do zarządzania całością zasobów przedsiębiorstwa,
- Flash* – technologia stosowana do umieszczania animacji na stronach internetowych,
- FTP* – protokół pozwalający na wymianę plików z serwerem internetowym,
- Google Analytics* – narzędzie do analizy statystyk odwiedzin stron internetowych,
- Google PageSpeed* – narzędzie do testowania wczytywania stron internetowych,
- Google Search Console* – narzędzie do analizy zindeksowania stron internetowych,
- HTML* – język programowania służący do opisu zawartości stron internetowych,
- JavaScript* – język programowania wykorzystywana do tworzenia stron internetowych,

¹⁶² Opracowanie niniejsze bazuje na wybranych fragmentach, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy magisterskiej: Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, WSZiA Opole, 2018.

¹⁶³ Ibidem.

PageRank – algorytm wykorzystywany do ustalania pozycji w wynikach wyszukiwania,
SEM – ogół działań nastawionych na poprawę pozycji w wynikach wyszukiwania,
SEO – optymalizacja stron internetowych pod kątem pozycji w wynikach wyszukiwania,
XML – język programowania służący do wymiany danych pomiędzy aplikacjami.

7.2. Instrumenty marketingowe w procesie pozyskiwania zleceń

Branża indywidualnych konstrukcji stalowych jest specyficzną niszą wśród usług sektora konstrukcyjno-budowlanego, przy czym jej charakterystyka nie wyklucza możliwości wykorzystania tradycyjnych metod marketingowych w procesie pozyskiwania klientów. Nowe zlecenia są niezbędne dla funkcjonowania organizacji, które zajmują się produkcją lub handlem, pozwalają bowiem na osiąganie dochodów i sukcesywny rozwój. Rosnąca świadomość inwestorów sprawia, że konkurencja pomiędzy firmami z branży systematycznie wzrasta. Dlatego konieczne jest zastosowanie technik komputerowych, pozwalających wyróżnić dany podmiot gospodarczy na tle innych, podobnych firm. Kluczową rolę w procesie pozyskiwania klientów odgrywają także relacje z dotychczasowymi nabywcami, gdyż budują markę i zaufanie konsumentów do przedsiębiorstwa.

Marketing jako teoria naukowa, jest zagadnieniem relatywnie młodym, powstałym w latach pięćdziesiątych dwudziestego wieku. Obecnie jest zaliczany do kluczowych przedmiotów ekonomicznych. Fundamentów współczesnego marketingu należy upatrywać już w czasach handlu wymiennego. Starożytni rzemieślnicy i kupcy także stosowali pewne techniki, aby wymienić swoje wyroby na inne produkty, które stopniowo zostały wyparte przez pieniądze. Ówczesne metody w dobie rynku konsumenta, prawdopodobnie okazałyby się nieskuteczne, stanowią jednak podwaliny współczesnego marketingu¹⁶⁴. Nieustanny rozwój teorii marketingowych sprawia, że mnożą się także jego definicje. Uwypuklają one różne aspekty procesu społecznego, celem, którego jest zaspokojenie potrzeb przy jednoczesnym osiągnięciu zysku. Najczęściej cytowana definicją marketingu jest sformułowana przez Philipa Kotlera. Współczesny marketing określił on jako proces społeczny i zarządczy, dzięki któremu osoby lub grupy osób otrzymują dobra i usługi, których potrzebują lub pragną osiągnąć poprzez tworzenie, oferowanie i wymianę posiadających wartość produktów. Istotą marketingu i wykorzystywanych w jego ramach technik jest zatem wymiana przebiegająca w sposób korzystny dla obu stron transakcji handlowej, czyli podmiotów pełniących rolę oferentów i klientów¹⁶⁵.

Z punktu widzenia przedsiębiorstwa, głównym celem działań marketingowych jest skuteczne pozyskiwanie klientów i budowanie relacji, które pozwalają utrzymać współpracę. Marketing często jest jednak niesłusznie utożsamiany jedynie z promocją, która stanowi bardzo ważny, choć niejedyny element kompozycji marketingowej (*marketing-mix*). Kompozycja ta składa się z czterech instrumentów (4P): promocji (*promotion*), produktu (*product*), ceny (*price*), dystrybucji (*place*). Autor owej koncepcji, czyli E. J. McCarthy założył, że poprzez każdy z wymienionych elementów sprzedawca może oddziaływać na rynek i kształtować popyt na produkt, czy też usługę. Trzon koncepcji *marketing-mix* powstał w latach sześćdziesiątych dwudziestego wieku, wraz z rozwojem rynku konsumenta i wdrażaniem nowych technologii, a do grupy narzędzi marketingowych dołączyły kolejne elementy¹⁶⁶. Z czasem 4P przekształciło się w 7P, gdyż w kompozycji marketingowej pojawiły się trzy nowe elementy: ludzie (*people*), proces (*proces*) i

¹⁶⁴ Böhm M., *Skuteczna promocja przy niskim budżecie*, Wydawnictwo BC, Warszawa 2009, strony: 9-10.

¹⁶⁵ Kotler P., *Marketing*, Dom Wydawniczy REBIS, Warszawa 2006, strony: 6-7.

¹⁶⁶ Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, strony: 58-60.

świadczenie materialne (*physical evidence*). Ludzie to personel odpowiedzialny za obsługę klientów i inni nabywcy usług lub produktów. Procesem jest procedura zgodnie z którą odbywa się świadczenie usług, począwszy od zainteresowania klienta produktem, przez sprzedaż, aż po świadczenia posprzedażowe. Mianem *świadczenia naturalnego* określane są materialne i wizualne elementy działalności przedsiębiorstwa, takie jak logo, budynki przedsiębiorstwa oraz faktyczne produkty, czyli w przypadku firm z branży budowlanej – wykonane konstrukcje¹⁶⁷.

W przypadku branży, takich jak budowlana bardzo dużą rolę odgrywają ludzie, czyli obsługa oraz sami klienci, którzy w przypadku pozytywnych doświadczeń z oferentem polecają usługi i produkty poprzez swoje kontakty osobiste lub biznesowe. Ważniejsza od samej informacji jest jednak forma przekazu, ponieważ w przypadku, gdy rekomendacja zawiera aprobatę osoby zaufanej, klient zwykle postrzega daną ofertę jako bardziej atrakcyjną, dzięki czemu przedsiębiorca znacznie szybciej zyskuje akceptację. Mechanizm poleceń zazwyczaj działa selektywnie, ponieważ informacje najczęściej trafiają do potencjalnych klientów, których oczekiwania są zbliżone do rekomendujących. Należy jednak pamiętać, że polecenia mogą mieć także charakter negatywny, przy czym obieg tego typu informacji jest znacznie szybszy, gdyż w dobie mediów społecznościowych istotnie zwiększają siłę przekazu¹⁶⁸.

Znaczna ilość nowych zleceń pozyskiwana jest również podczas wykonywania prac montażowych, gdyż wykonawca często współpracuje z innymi podwykonawcami danego zleceniodawcy. Tak więc kontakty pomiędzy wykonawcami także można zaliczyć, jako źródło pozyskiwania klientów. Czasami zdarza się, że zlecenia pozyskiwane są od samego zleceniodawcy, który zdecydował się na rozszerzenie pierwotnego zakresu aktualnie prowadzonych prac produkcyjnych lub montażowych. Kolejnym narzędziem marketingowym przydatnym przy pozyskiwaniu nowych zleceń jest wspomniane *świadczenie materialne*, czyli obecność przedsiębiorstwa w przestrzeni, którą można zaznaczyć poprzez znak towarowy, budynki przedsiębiorstwa, flotę maszynową, uniformy pracowników, stronę internetową firmy i oferowane produkty. Świadczenie materialne w postaci wykonanych realizacji jest szczególnie istotne w przypadku branży konstrukcyjnej, gdyż każdy zrealizowany projekt stanowi wizualny rezultat działalności, który może posłużyć jako bodziec do nawiązania kontaktu z wykonawcą. Warto zatem budować pozytywny wizerunek organizacji, który kształtuje wyobrażenie potencjalnego konsumenta odnośnie przedsiębiorstwa lub marki produktów¹⁶⁹.

Istotną rolę odgrywa także proces zakupowy i obsługa posprzedażowa, która jest szczególnie istotna w przypadku dóbr wytwarzanych na indywidualne zlecenie klienta. Tego typu produkty zazwyczaj mają unikatowy charakter i adekwatnie wyższą cenę. W przypadku wykonywanych na zamówienie konstrukcji stalowych producent często jest jedynym podmiotem, który ze względu na unikatowość może zapewnić pełną obsługę serwisową. Bardzo ważny jest zatem wysoki poziom obsługi na każdym etapie procesu zakupowego, począwszy od przyjęcia zlecenia, poprzez faktyczną realizację, aż po serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. Dzięki takiemu postępowaniu organizacja buduje renomę solidnego partnera biznesowego, która odgrywa kluczową rolę zarówno w kontaktach B2C (*business to customer*) i B2B (*business to business*)¹⁷⁰. Nadal stosowane są również narzędzia wchodzące w skład pierwotnej kompozycji marketingowej. Większość organizacji przy pozyskiwaniu zleceń korzysta bowiem głównie z ceny, promocji,

¹⁶⁷ Mazur J. (red.), *Decyzje marketingowe w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2002, strony: 215-217.

¹⁶⁸ Glinka B., Gudkova S., *Przedsiębiorczość*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, strony: 176-177.

¹⁶⁹ Czubała A., Jonas A., Smoleń T., *Marketing usług*, Wolters Kluwer, Warszawa 2007, strony: 303-304.

¹⁷⁰ Styś A. (red.), *Marketing usług*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, strony: 54-55.

produktu i dystrybucji, gdyż wykorzystanie koncepcji 4P jest skuteczne w przypadku wyrobów produkowanych masowo. Trzeba tu dodać, że instrumenty stanowiące trzon kompozycji marketingowej wykorzystywane są często w przypadku organizacji marketingu pod kątem odbiorcy indywidualnego¹⁷¹.

Przy pozyskiwaniu nowych zleceń w dalszym ciągu skuteczną jest promocja, przy czym w przypadku tzw. branży niszowych zwykle prowadzona jest w ograniczonym zakresie, aby skutecznie trafić do określonych grup potencjalnych nabywców. Wynika to z faktu, że w przypadku np. branży indywidualnych konstrukcji stalowych zwykle nierentowne jest promowanie wyrobów w prasie codziennej lub ogólnopolskiej telewizji. Ta forma reklamy nie zainteresuje odbiorcy tych mediów i stopień zwrotu z takiej inwestycji jest zwykle dość niewielki. Znacznie lepsze efekty daje natomiast promowanie produktów o charakterze indywidualnym w prasie specjalistycznej, czyli skierowanej do konkretnych grup docelowych. Tym samym, promocja tego typu stanowi skuteczny instrument pozyskiwania zleceń dla przedsiębiorstw działających w tzw. branżach niszowych. Konieczny jest jednak adekwatny do branży wybór środków przekazu¹⁷².

Kluczową rolę przy zdobywaniu zleceń odrywa również cena, której oddziaływanie w branżach produktów lub usług indywidualnych, podobnie jak w przypadku promocji, zazwyczaj różni się od tego z czym mamy do czynienia w przypadku produktów masowych. Wyroby unikatowe i spersonalizowane na potrzeby klienta zwykle wyceniane są indywidualnie, często w ramach przetargu lub odpowiedzi na zapytania ofertowe. Cena wyrobu stanowi zatem ważny (często decydujący) element procesu decyzyjnego po stronie potencjalnego klienta. Niezależnie od wyceny, nieodzownym elementem ceny musi jednak pozostawać jakość usług, których oferowana kwota wyceny jest gwarantem¹⁷³. W procesie pozyskiwania zleceń istotna jest także efektywna dystrybucja, która pozwala dostarczyć produkt lub usługę do klienta. Zależnie od profilu działalności firmy dystrybucja może się odbywać z wykorzystaniem różnych kanałów. W przypadku branży niszowych wysoką skutecznością odznacza się szczególnie pozyskiwanie zleceń poprzez przedstawicieli handlowych, którzy reprezentują firmę na zewnątrz organizacji. Osoba pełniąca rolę przedstawiciela stanowi swego rodzaju ogniwo pośrednie pomiędzy potencjalnym klientem i przedsiębiorstwem, musi wykazywać się dobrą znajomością branży, tak aby zainteresować ofertą potencjalnego klienta. W przypadku rozwiązań niszowych, świadomość klientów jest zwykle wysoka, przedstawiciel powinien być zatem nie tylko sprzedawcą, lecz także doradcą i partnerem w rozmowie. W ramach dystrybucji powinien mieścić się także serwis i inne usługi posprzedażowe, które pozwalają na utrzymywanie pozytywnych kontaktów w dotychczasowymi nabywcami.

Do instrumentów marketingowych wspomagających proces pozyskiwania zleceń zalicza się także oferowane produkty lub usługi, które stanowią agregatory właściwości pozwalających na zaspokajanie potrzeb klientów. Produkt to jednak nie tylko dobro materialne lub usługa, lecz także wartości, takie jak jakość, marka, opakowanie i gwarancja. Produkt jest szczególnie ważny w przypadku wyrobów i usług indywidualnych, gdyż pozwala na wykorzystanie tzw. unikalnego punktu sprzedaży. Ma on na celu wyróżnienie wyrobu w taki sposób, aby umożliwić opanowanie danej niszy rynkowej poprzez zdobycie zainteresowania potencjalnych klientów i sprawienie, że nabywcy będą się z nią identyfikowali. Unikalnym punktem sprzedaży może być zarówno cena, obietnica marki, jak i łatwość montażu. Ważne jest jednak, aby firma skupiała się na konkretnej

¹⁷¹ Altkorn J.(red.), *Podstawy marketingu*, Instytut Marketingu, Kraków 2004, strony: 392-293

¹⁷² Gębarowski M., *Nowoczesne formy promocji*, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2007, strony: 7-8.

¹⁷³ Kotler P., *Marketing od A do Z*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004, strony: 93-94

cesze produktu, gdyż w innym przypadku unikalność łatwo ulega rozmyciu¹⁷⁴. Instrumenty wchodzące w skład kompozycji odgrywają zatem bardzo istotną rolę przy procesie pozyskiwania zleceń. Współcześnie często są jednak wspomagane poprzez wykorzystane różnego rodzaju systemy informatyczne, które w znacznym stopniu ułatwiają planowanie działań i obsługę klienta. Dzięki synergii instrumentów kompozycji marketingowej i odpowiednich modułów zintegrowanego systemu zarządzania możliwe jest efektywniejsze zarządzanie zasobami posiadanymi przez daną organizację.

7.3. Systemy informatyczne wspomagające proces pozyskiwania klientów

Rozwój rynku konsumenckiego i towarzyszący mu wzrost zróżnicowania potrzeb konsumentów sprawił, że ilość danych pozyskiwanych i przetwarzanych przez przedsiębiorstwa stała się zbyt duża, aby mogła zostać poddana konwencjonalnej analizie w optymalnych ramach czasowych, czyli takich które pozwalają na szybką reakcję na zmiany zachodzące na danym rynku. Ludzki umysł jest doskonałym narzędziem analitycznym, jednak w przypadku synchronicznej analizy dużej ilości informacji zazwyczaj bardziej skuteczne okazują się komputery. Zastosowanie systemów informatycznych stanowi zatem istotne usprawnienie przebiegających w przedsiębiorstwach procesów, także tych mających na celu pozyskiwania klientów i budowanie relacji z obecnymi. Rozwój informatyki sprawił, że współczesne przedsiębiorstwa mają dostęp do szerokiego wachlarza różnorodnych rozwiązań, których koncepcja wywodzi się od powstałych w latach sześćdziesiątych dwudziestego wieku systemów typu MRP¹⁷⁵. Systemy MRP (*Material Requirements Planning*), powstały w celu usprawnienia działalności podstawowej i umożliwiały planowanie zapotrzebowania na zasoby materiałowe, które odbywało się w oparciu o plany produkcji, stany magazynowe i strukturę wyrobu. Za pierwszy tego typu pakiet programów uznawany jest *Management Operating System* firmy IBM. Wraz z rozwojem i popularyzacją technologii zwiększało się także spektrum dziedzin zarządzania, które sukcesywnie uzyskiwały wsparcie ze strony systemów informatycznych. Początkowo systemy typu MRP zorientowane były głównie na proces produkcji i jego części składowe, czyli planowanie, przygotowanie i kontrolę produkcji oraz gospodarowanie zasobami. Z czasem pojawiły się jednak wyspecjalizowane rozwiązania pozwalające na analizę zamówień klientów i obsługę dokumentacji. Tabela 7.1 przedstawia zakres funkcji wybranych informatycznych systemów zarządzania typu MRP wykorzystywanych w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych dwudziestego wieku¹⁷⁶.

Tab. 7.1. Zakres funkcji wybranych systemów informatycznych typu MRP

Zakres	IBM		ORACLE	PCS
	CAPOS	PICS	HONEYWELL	BURROUGHS
Obsługa kartotek danych		x	x	x
Analiza zamówień	x	x	x	x
Planowanie ogólnozakładowe		x	x	
Planowanie warsztatowe	x	x	x	x
Dokumentacja warsztatowa	x	x	x	
Zakup i sterowanie zapasami		x	x	x

Źródło: Klonowski Z. J., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004, strony: 68-69.

¹⁷⁴ Kotler P., Armstrong G., Saunders J., Wong W., *Marketing, podręcznik europejski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002, strony: 618-620.

¹⁷⁵ Szmít M., *Informatyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2003, strony: 44-45.

¹⁷⁶ Grudziwski W. M., *Metody projektowania systemów zarządzania*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2004, s. 86.

Systemy informatyczne już w początkowej fazie rozwoju stanowiły zatem istotne usprawnienie procesów kluczowych w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Pośrednio miały także wpływ na pozyskiwanie klientów, gdyż systemy, takie jak PICS i HONEY VELL umożliwiały analizę złożonych zamówień, która wspomagała planowanie zapotrzebowania na zasoby niezbędne do dostarczenia produktów¹⁷⁷. Druga generacja systemów, określana mianem MRP II, przyniosła istotne zmiany, które obejmowały dodanie modułów o funkcjonalności dotyczącej prognozowania popytu, planowania sprzedaży, wielopoziomowego planowania zasobów i określania zdolności produkcyjnych. Pierwsza funkcjonalność pozwalała na dostosowanie planów produkcji do wymagań klientów, które system pozyskiwał z analizy danych statystycznych dotyczących sprzedaży wyrobu w przeszłości i modelowania trendów dotyczących grup produktów wchodzących w zakres zainteresowania klientów. Na podstawie uzyskanych informacji system opracowywał prognozy zapotrzebowania asortymentowego dla wybranego horyzontu czasowego. Systemy typu MRP II pomagały zatem przewidywać popyt na określone produkty lub grupy produktów, dzięki czemu przedsiębiorstwo miało możliwość opracowania adekwatnych planów sprzedażowych i marketingowych¹⁷⁸.

Kolejnym krokiem w rozwoju rozwiązań informatycznych są systemy typu ERP (*Enterprise Resource Planning*), które wprowadzono na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych. Systemy typu ERP pozwalają na kompleksowe wspomaganie praktycznie prawie wszystkich obszarów działalności przedsiębiorstwa, które jest możliwe dzięki modułowej konstrukcji pozwalającej na dostosowanie oprogramowania do specyfiki danej organizacji. Modułowa konstrukcja systemów umożliwia zaimplementowanie rozwiązań wspomagających pozyskiwanie klientów i zarządzanie relacjami z obecnymi. Pod koniec lat dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku w wyniku rozwoju i wdrażania nowych rozwiązań informatycznych powstały systemy określane mianem ERP II, które umożliwiły integrację z autonomicznymi wówczas systemami, takimi jak: SCM (*Supply Chain Management*) lub CRM (*Customer Relationship Management*)¹⁷⁹.

Drugi z wymienionych systemów, czyli CRM, został opracowany, aby usprawnić zarządzanie relacjami z klientami. Na rynku konsumenckim czynniki, takie jak jakość produktów i cena stopniowo są zastępowane przez wysoki poziom relacji na linii sprzedawca – klient. Ilość dostępnych produktów sprawia bowiem, że część potencjalnych konsumentów skłania się ku producentom, którzy oferują wyroby i usługi niemal identyczne jak konkurencja, zapewniają jednak lepszą obsługę. Budowanie relacji z klientem jest zatem narzędziem w strategii marketingowej, które ma zapewnić przedsiębiorstwu przewagę konkurencyjną. Systemy CRM dają bowiem możliwość gromadzenia i selekcjonowania informacji, które pozwalają podnieść jakość obsługi klienta¹⁸⁰. CRM to jednak nie tylko system informatyczny, lecz także strategia biznesowa przedsiębiorstwa, którego procesy i kultura organizacyjna są zorientowane na budowanie relacji z klientem pozwalających na uzyskanie długoterminowych korzyści. Realizacja strategii CRM wymaga bardzo dobrej znajomości konsumentów, którą organizacja uzyskuje poprzez gromadzenie i przetwarzanie informacji w systemach informatycznych. Istotą strategii CRM jest zatem orientacja na klienta, czyli m.in. umiejętność pozyskiwania od klientów informacji, które pozwalają

¹⁷⁷ Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007, s. 214.

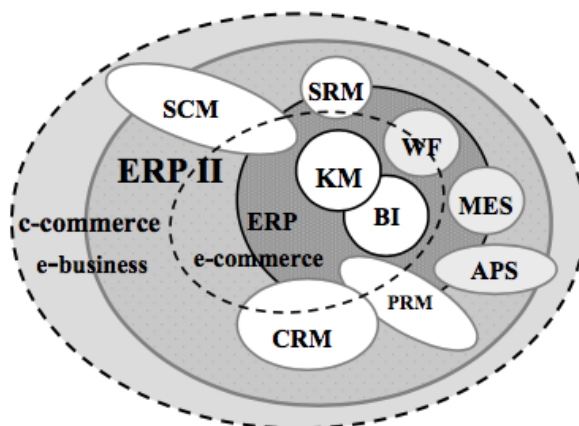
¹⁷⁸ Klonowski Z. J., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004, strony: 82-83.

¹⁷⁹ Kisielnicki J., *Systemy informatyczne biznesu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2005, s. 18.

¹⁸⁰ Sławińska M. (red.), *Kompendium wiedzy o handlu*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2008, strona: 210.

dostosować ofertę rynkową i zwiększają prawdopodobieństwo uzyskania przewagi konkurencyjnej¹⁸¹.

Modułowa budowa systemów ERP pozwala na zintegrowanie zarządzania procesami i zasobami w przedsiębiorstwie z budowaniem relacji z klientami z wykorzystaniem systemów CRM. Integracja wymienionych rozwiązań jest możliwa w sposób konwencjonalny (instalacja na urządzeniach klienta), lecz także przez *chmurę obliczeniową*, dzięki czemu pracownicy odpowiedzialni za obsługę klientów mają dostęp do wszystkich danych w czasie rzeczywistym. Rysunek 7.1. przedstawia ogólny model wariantów integracji systemów ERP z innymi systemami informatycznymi¹⁸².



Źródło: Klonowski Z. J., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004, s. 100.

Rys. 7.1. Integracja systemów ERP z innymi systemami informatycznymi

Systemy typu CRM składają się natomiast z trzech powiązanych podsystemów, czyli CRM operacyjnego, CRM analitycznego i CRM komunikacyjnego. Podstawową funkcją CRM operacyjnego (*Operational CRM*) jest budowanie baz danych na temat potencjalnych i obecnych klientów na podstawie informacji z transakcji, płatności, historii kontaktów i innych źródeł pozwalających na zapewnienie automatyzacji procesów zachodzących na linii klient – przedsiębiorstwo. Tabela 7.2 przedstawia rodzaje gromadzonych w bazie CRM danych dotyczących klientów.

CRM analityczny służy natomiast do przekształcenia zebranych danych w wiedzę przydatną w procesie budowania relacji z klientem. Narzędzia analityczne, którą wykorzystywane są w ramach CRM określa się mianem *Business Intelligence*. Istotą owego narzędzia jest przetwarzanie dużych ilości danych, które same w sobie nie przedstawiają wartości biznesowej, jednak dzięki odpowiedniemu zestawieniu mogą się okazać bardzo przydatne podczas podejmowania decyzji biznesowych. Ze względu na dużą ilość poddawanych analizie danych rozwiązania *Business Intelligence* oparte są na tzw. *hurtowniach danych*, czyli analitycznych bazach danych, których funkcję w przypadku systemów CRM pełnią bazy danych klientów przedsiębiorstwa¹⁸³.

W ramach narzędzi *Business Intelligence* funkcjonują zazwyczaj dwa podsystemy: pytająco-raportujący i przetwarzania analitycznego OLAP. Pierwszy z nich jest najprostszym narzędziem analitycznym, którego zadaniem jest selekcjonowanie zsumowanych lub pojedynczych informacji

¹⁸¹ Wrycza S., *Informatyka ekonomiczna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, strony: 373-375.

¹⁸² Trojanowski M., *Marketing bezpośredni. Koncepcja - zarządzanie - instrumenty*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, strony: 40-42.

¹⁸³ Kisielnicki J., Turyna J., *Decyzyjne systemy zarządzania*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012, s. 317.

do postaci raportów. System pytająco-raportujący jest zatem w stanie dostarczyć odpowiedzi na proste pytania, takie jak: *Który klient dokonał zakupu danego wyrobu w ciągu poprzedniego roku?* Przetwarzanie analityczne umożliwia natomiast wykonanie analizy informacji pochodzących z wybranych obszarów działalności danego przedsiębiorstwa. Na podstawie wykonanych analiz tworzone są następnie podsumowania lub prognozy trendów. System przetwarzania analitycznego jest zatem w stanie odpowiedzieć na pytanie, takie jak: *Ile wyniósł średni przychód uzyskany od klientów, którzy dokonali zakupu danego wyrobu w ciągu poprzedniego roku, przy zachowaniu podziału na sprzedawców działających na danym rejonie*¹⁸⁴.

Tab. 7.2. Przykładowe rodzaje danych gromadzonych w bazie CRM

Rodzaj danych	Przykładowe dane
Dane podstawowe	- imię i nazwisko/nazwa firmy, - dane teleadresowe (np. telefon, adres mailowy).
Dane osobowe klienta/firmy	- wykształcenie, zawód, stan cywilny; - miejsce pracy i stanowisko pracy.
Dane ekonomiczne	- liczba pracowników, - skala działalności.
Historia kontaktów	- data, forma i uczestnicy kontaktu; - wykorzystane dokumenty (np. oferta handlowa).
Zadania	- data rozpoczęcia i realizacji zadania, - rodzaj zadania (np. wizyta u klienta).
Relacje z kontrahentem	- status klienta (np. aktualny, potencjalny); - przydzielona do kontrahenta osoba kontaktowa.
Zgłoszenia serwisowe	- data zgłoszenia i wstępna diagnoza, - przedmiot złożonej reklamacji.
Dane marketingowe	- zgłoszone przez klienta zainteresowanie produktem, - poziom satysfakcji i lojalności klienta.
Zamówienia sprzedaży	- data, wartość i wielkość zamówienia; - status realizacji zamówienia.
Sprzedaż	- wystawiony dowód sprzedaży, - forma płatności i przyznany rabat.
Płatności	- stan rozrachunków i limitu kredytowego, - preferowana forma zapłaty.

Źródło: Wrycza S., *Informatyka ekonomiczna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, strony: 380-381.

W przypadku CRM analitycznego kluczowe jest również pojęcie *eksploracji danych*, czyli analizy nastawionej na wyszukiwanie ukrytych powiązań, które pozyskiwane są poprzez m.in. segmentację i profilowanie, analizę koszykową, badanie skuteczności działań marketingowych, lojalności i satysfakcji klientów. Eksploracja danych pozwala również przedstawić odnalezione

¹⁸⁴ Wrycza S., *Informatyka ekonomiczna*, op. cit., s. 382.

powiązania sposób czytelny i przydatny podczas rozwiązywania problemów decyzyjnych. Zaawansowane funkcje modułu analitycznego zazwyczaj są ograniczone w przypadku systemów CRM wdrożonych w małych i średnich przedsiębiorstwach, gdzie zwykle funkcję analityczną pełni wyodrębniony moduł raportowania lub raporty w modułach funkcjonalnych. Tabela 7.3 przedstawia rodzaje analizowanych w bazie CRM danych dotyczących klientów¹⁸⁵.

Tab.7.3. Przykładowe rodzaje analiz wykonywanych w bazie CRM

Rodzaj analizy	Sposób wykonania	Cel analizy
Analiza wartości klienta	Określenie kosztów i korzyści z współpracy z klientem	Maksymalizacja rentowności klientów
Segmentacja klientów	Identyfikacja jednorodnych grup klientów	Indywidualizacja oferty i personalizacja metody kontaktu z klientem
Analiza potrzeb klientów	Identyfikacja potrzeb klienta	Zwiększenie prawdopodobieństwa zaspokojenia potrzeb klienta
Analiza koszykowa	Identyfikacja produktów lub grup produktów kupowanych jednocześnie	Zwiększenie sprzedaży poprzez trafne rekomendacje
Analiza sprzedaży	Obliczenie wskaźników sprzedaży w różnych przekrojach	Zwiększenie sprzedaży poprzez znajomość czynników wpływających na jej poziom
Analiza lojalności klientów	Identyfikacja czynników wpływających na utratę klientów	Zwiększenie skuteczności działań nastawionych na utrzymanie klientów
Analiza zadowolenia klientów	Określenie poziomu zadowolenia klientów	Podniesienie poziomu zadowolenia klientów
Analiza skuteczności kampanii marketingowych	Określenie odbiorców działań marketingowych	Zwiększenie efektywności działań marketingowych
Analiza punktów zwrotnych w relacji z klientem	Identyfikacja zdarzeń wpływających na zmiany w relacjach z klientem	Przewidywanie zmian w zachowaniu klientów

Źródło: Wrycza S., *Informatyka ekonomiczna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, strony: 383-384.

W skład pakietu CRM wchodzi także CRM komunikacyjny, czyli zestaw technologii umożliwiających kontakt między przedsiębiorstwem i klientem z wykorzystaniem wszystkich dostępnych kanałów komunikacji. Współczesna technologia umożliwia wiele wariantów kontaktu, takich jak: połączenia głosowe, wideokonferencje, email i SMS. Nie należy jednak zapominać o tradycyjnych metodach kontaktu, czyli wzajemnych wizytach. Każdy z wymienionych kanałów jest traktowany równoprawnie, gdyż medium, z którego korzysta klient nie powinno wpływać na jakość obsługi. Zamówienie lub reklamację złożoną telefonicznie i osobiście należy traktować w identyczny sposób. Konieczne jest tym samym zintegrowanie wszystkich metod kontaktu, tak aby uzyskać jednolity obraz klienta i jednocześnie uniknąć duplikowania danych¹⁸⁶.

Nadmienione rozwiązania informatyczne istotnie wspomagają zarządzanie przedsiębiorstwem i kluczowe dla niego procesy, takie jak pozyskiwanie klientów. Informatyczne systemy zarządzania towarzyszą biznesowi od lat pięćdziesiątych dwudziestego wieku, czyli od

¹⁸⁵ Mikula B., *Organizacje oparte na wiedzy*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2006, s. 180.

¹⁸⁶ Lotko A., *Zarządzanie relacjami z klientem*, Politechnika Radomska, Radom 2003, strona: 67.

momentu wdrożenia pierwszych systemów MRP. Obecnie stanowią jednak niemal nieodłączny element zarządzania, zarówno w korporacjach, jak również w małych przedsiębiorstwach. Odpowiednio przeprowadzona integracja systemów ERP i CRM jest bowiem rozwiązaniem, które pozwala efektywniej zarządzać relacjami z klientem. Wpływa na poziom sprzedaży, marketing, produkcję i pozostałe obszary zarządzania, szczególnie, gdy przedsiębiorstwo skupia się na klientach indywidualnych, czyli takich którzy potrzebują produktów dostosowanych do wyjątkowych potrzeb oraz opatrzonych wysokim poziomem obsługi sprzedażowej oraz posprzedażowej.

7.4. Marketing przy zamówieniach indywidualnych

Marketing indywidualny jest koncepcją polegającą na budowaniu relacji między przedsiębiorstwem i jednostkowymi klientami przy wykorzystaniu strategii dostosowanych do preferencji poszczególnych klientów. Jest zatem przeciwieństwem marketingu masowego, który opiera się na działaniach nastawionych na dotarcie do szerszej grupy potencjalnych konsumentów. Działania marketingowe nastawione na klienta indywidualnego wymagają zatem identyfikacji i zrozumienia potrzeb wyselekcjonowanych osób potencjalnie zainteresowanych ofertą przedsiębiorstwa. Aby tego dokonać niezbędna jest wiedza odnośnie preferencji klienta, która umożliwia nawiązanie osobistej relacji pozwalającej klientowi odczuć, że ma realny wpływ na kształt oferowanego produktu lub usługi. Indywidualizacji podlega bowiem nie tylko oferta, lecz także sposób traktowania potencjalnych i obecnych klientów przedsiębiorstwa¹⁸⁷. Głównym dążeniem marketingu indywidualnego jest zatem możliwie najlepsze dopasowanie produktu lub usługi do potrzeb klienta, które są szczególnie istotne w przypadku branży niszowych, czyli zazwyczaj nastawionych na wąską grupę docelową. Przy marketingu produktów masowych relacja klienta i sprzedawcy ma zwykle charakter dość służbowy, ponieważ potencjalny konsument jest zwykle stroną bierną. W przypadku klientów indywidualnych kontakt musi przyjmować charakter bardziej osobisty, zacieśnienie relacji wymaga jednak wiedzy odnośnie preferencji klienta, którą przedsiębiorstwo może gromadzić i analizować wykorzystując system CRM.

Organizacja działań indywidualnych jest zatem nastawiona na budowanie osobistych kontaktów z klientem, które stanowią podstawę personalizacji oferty przedsiębiorstwa, dlatego w przypadku klientów indywidualnych często wykorzystuje się tzw. marketing relacji (*relationship marketing*). Jest to koncepcja oparta na twierdzeniu, iż wartość klienta należy rozpatrywać w długoterminowej perspektywie czasowej, nie zaś jednostkowych transakcji. Twórca koncepcji, L. Berry, uważa, że pozyskanie nowego klienta stanowi jedynie etap wstępny w procesie organizacji działań marketingowych, którego celem jest tworzenie, utrzymywanie i ciągłe rozbudowywanie relacji pomiędzy przedsiębiorstwem i klientem. Klasyfikację metod orientacji na klienta opracował P. Kotler, według którego każde przedsiębiorstwo może odnosić się do klientów na pięć sposobów (zob. tabela 7.4)¹⁸⁸.

Zasadniczym czynnikiem odróżniającym komunikację masową od indywidualnej jest natomiast sposób przekazu. W przypadku komunikacji masowej przekaz jest zazwyczaj jednostronny, czyli oparty na percepcji klienta, który jest odbiorcą komunikatu. Przy komunikacji indywidualnej przekaz ma zwykle charakter obustronny, czyli umożliwiający nadanie relacji osobistego charakteru. Komunikacja indywidualna oparta na informacjach z CRM pozwala

¹⁸⁷ Czubała A., Jonas A., Smoleń T., *Marketing usług*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, strona: 102.

¹⁸⁸ Otto J., *Marketing relacji. Koncepcja i stosowanie*, C.H. Beck, Warszawa 2004, s. 36.

indywidualizować relacje z klientami na skalę masową i może się odbywać zarówno poprzez osobistą komunikację z klientem (*face-to-face*) lub poprzez media, telefonię i Internet. Wybór adekwatnej metody komunikacji marketingowej zależy w dużej mierze od branży. Tabela 7.5. przedstawia podstawowe różnice między marketingiem klasycznym i marketingiem relacji¹⁸⁹.

Tab. 7.4. Sposoby komunikacji z klientem

Sposób komunikacji	Charakterystyka
Sposób podstawowy	Sprzedawca sprzedaje produkt, lecz po sprzedaży nie kontaktuje się już z klientem nie widząc takiej potrzeby. Jest to orientacja dość typowa, zorientowana tylko na produkt.
Sposób reagujący	Sprzedawca sprzedaje produkt, zachęcając jednocześnie klienta, żeby zadzwonił, jeśli będzie miał jakieś pytania lub wątpliwości.
Sposób odpowiedzialny	Sprzedawca dzwoni do klienta wkrótce po dokonaniu sprzedaży, aby sprawdzić, czy produkt spełnia jego oczekiwania. Sprzedawca prosi przy tej okazji klienta o wyrażenie sugestii i wskazówek, które mogą posłużyć ulepszeniu produktu oraz o uwagi dotyczące zauważonych niedostatków. Zyskane w ten sposób informacje pomagają firmie w ciągłym udoskonalaniu oferty.
Sposób proaktywny	Sprzedawca telefonuje od czasu do czasu do klienta, proponując mu możliwość zakupu ulepszonej wersji produktu albo informując go odnośnie planowanych nowych wersjach.
Sposób partnerski	Przedsiębiorstwo nieustannie współpracuje z klientem tak, aby odkryć metody umożliwiające konsumentowi zwiększenie oszczędności przy dokonywaniu zakupu i optymalne wykorzystanie możliwości danego produktu.

Źródło: Presz A., *Komunikacja indywidualna jako kluczowy element marketingu relacji* [w:], Nelepka A., Ujwary-Gil A., *Organizacje komercyjne i niekomercyjne wobec wzmożonej konkurencji oraz wzrastających wymagań konsumentów*, Wyższa Szkoła Biznesu, Nowy Sącz 2009, strony: 117-118.

Organizacja marketingu przy zamówieniach indywidualnych powinna się zatem skupiać na budowaniu relacji z klientem, która jest konieczna w procesie współtworzenia oczekiwanej przez niego wartości w postaci produktu lub usługi. W przypadku klientów indywidualnych zazwyczaj bardziej istotny jest bowiem produkt i dystrybucja, podczas gdy promocja i cena schodzą na drugi plan. Ze względu na globalizację rynku komunikacja *face-to-face* nie zawsze jest jednak możliwa, dlatego współcześnie bardzo często wykorzystuje się sieć internetową. Strona internetowa, profil społecznościowy i łatwość nawiązania komunikacji stają się kluczowymi narzędziami przy organizacji marketingu indywidualnego. Tym samym rośnie także znaczenie pozycjonowania firmy w wynikach wyszukiwarek internetowych i całokształtu obecności przedsiębiorstwa w sieci. Przedsiębiorstwa nastawione na pozyskiwanie klientów indywidualnych coraz częściej sięgają zatem po narzędzia marketingu internetowego.

Odzwierciedleniem zmiany orientacji postulowanej w koncepcji marketingu relacji jest opracowana przez D. Peppersa i M. Rogersa koncepcja 5I (*identification, individualization, interaction, integration, integrity*). W skład kompozycji wchodzi następujące narzędzia: identyfikacja, indywidualizacja, interakcja, integracja i uczciwość. Identyfikacja oznacza

¹⁸⁹ Flejterska E., Grac L., Rosa G., Smalec A., *Marketing partnerski. Wybrane problemy*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008, s. 60.

poznawanie i wykorzystanie wiedzy na temat konsumenta w celu nawiązania dialogu. Indywidualizacja obejmuje przystosowanie oferty do potrzeb indywidualnego konsumenta. Interakcja oznacza nawiązanie dialogu, który pozwala zrozumieć potrzeby konsumenta. Integracja polega natomiast na zapewnieniu spójności działań wewnętrznych. Dopełnienie kompozycji stanowi uczciwość relacji z klientem, która powinna się opierać na zaufaniu, prywatności i lojalności¹⁹⁰.

Tab. 7.5. Przykładowe różnice między marketingiem klasycznym i marketingiem relacji

Założenie	Marketing klasyczny	Marketing relacji
Cel	Zdobycie klientów i rynku	Budowa relacji z klientami
Natura działań	Bezosobowa	Spersonalizowana
Informacje	Baza wyników sprzedaży	Baza danych klientów
Komunikacja	Jednostronna i transakcyjna	Obustronna i relacyjna
Media	Reklama masowa	Kontakt wielokanałowy
Cena	Maksymalizacja zysku z pojedynczych transakcji	Zysk oparty długoterminowej na współpracy
Dystrybucja	Dystans pomiędzy stronami transakcji	Partnerstwo pomiędzy stronami transakcji
Produkt	Skierowany do masowego odbiorcy	Skierowany do konkretnych klientów
Promocja	Jednakowa dla wszystkich klientów	Zindywidualizowana i premiująca lojalność

Źródło: Opracowanie na podstawie Deszczyński B., *CRM. Strategia. System. Zarządzanie zmianą*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, s. 18.

7.5. Rodzaje i funkcjonalność popularnych w Polsce wyszukiwarek

Wraz z rozwojem Internetu, który wiąże się z rosnącą niemal lawinowo ilością stron internetowych przepełnionych informacjami, wyszukiwarki stały się narzędziem pozwalającym na efektywne przeglądanie pożądaných treści. Internet w ciągu niespełna dwóch dekad stał się globalną bazą wiedzy ze wszystkich dziedzin życia, także w kwestii przedsiębiorstw i oferowanych produktów lub usług. Podstawowym celem użytkownika wyszukiwarki internetowej jest znalezienie odpowiedzi na zadane pytanie, które jest wprowadzane w oknie przeglądarki przy pomocy klawiatury lub systemu rozpoznawania mowy. Żeby trafić do potencjalnego klienta firma musi zatem zrozumieć w jaki sposób użytkownik posługuje się wyszukiwarką i następnie dostosować swoje działania do grupy docelowej, tak aby strona znalazła się na szczycie wyników wyszukiwania, gdy użytkownik wprowadzi adekwatne zapytanie¹⁹¹.

Globalnym liderem na rynku wyszukiwarek internetowych jest obecnie Google, amerykańska korporacja założona w 1998 roku przez dwóch studentów Uniwersytetu Stanforda. Google występuje jako monopolista w Europie, Ameryce Południowej oraz Afryce. W krajach Ameryki Północnej i Azji posiada jednak kilku pełnoprawnych konkurentów, takich jak: Bing (USA), Yahoo (USA), Yandex (Rosja) i Baidu (Chiny). Pod szyldem Google funkcjonuje jednak nie tylko wyszukiwarka, lecz także mobilny system operacyjny *Android*, przeglądarka

¹⁹⁰ Mitręga M., *Internet i marketing relacji* [w:] Bajdaka A. (red.), *Internet w marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003, s. 115.

¹⁹¹ Enge E., Spencer S., Stricchiola J., Fishkin R., *Sztuka SEO. Optymalizacja witryn internetowych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, strony: 20-21.

internetowa *Chrome*, serwis do analityki sieci *Analytics*, serwis z mapami *Google Maps*, pakiet *Google Docs*, poczta elektroniczna *Gmail*, biblioteka *Google Books* i wiele innych usług online.

Mimo, że strona główna wyszukiwarki od wielu lat niemal nie uległa zmianie, stale modyfikowane są algorytmy odpowiedzialne za indeksowanie stron internetowych i trafność wyświetlanych wyników wyszukiwania. Znaczna większość stron internetowych, także w Polsce, optymalizowana jest zatem pod kątem pozycji w *Google Search*¹⁹². Google jest wiodącym serwisem wyszukiwania na polskim rynku, nieznaczna część użytkowników korzysta jednak z alternatyw w postaci Bing i Yahoo. Wyniki wyszukiwania w polskiej wersji Yahoo są w znacznej mierze oparte na algorytmach wyszukiwarki Bing należącej do Microsoft. Wynika to z faktu, że Yahoo obecnie jest serwisem głównie informacyjnym agregującym treści anglojęzyczne. Bardziej aktywny na polskim rynku jest Bing, który oprócz wyszukiwarki treści oferuje użytkownikom polskojęzyczny serwis informacyjny (*MSN*), pocztę elektroniczną (*Outlook*), pakiet biurowy (*Office*) i wspomniany już serwis z mapami (*Bing Maps*). Microsoft posiada zatem ekosystem usług towarzyszących wyszukiwarce, który jest dość zbliżony do pakietu usług dostarczanych przez Google. Na polskim rynku brak obecnie rodzimych odpowiedników, których możliwości i zasoby pozwalałyby konkurować z globalnymi liderami z grupy wyszukiwarek głównych, określanych także mianem pierwszorzędnych¹⁹³.

Rozwiązania umożliwiające wyszukiwanie treści w sieci można bowiem podzielić na kilka rodzajów, czyli wyszukiwarki pierwszorzędne, drugorzędne, regionalne, tematyczne, hybrydowe i meta-wyszukiwarki. Pierwszy z wymienionych rodzajów obejmuje rozwiązania dominujące na danym rynku, czyli wyszukiwarki skanujące i indeksujące całą sieć, aby tworzyć rozbudowane bazy danych pozwalające na dostarczanie możliwie trafnych wyników wyszukiwania. Jest to grupa nastawiona na agregowanie różnorodnych treści, bez ograniczeń tematycznych¹⁹⁴.

Mianem wyszukiwarek drugorzędnych określa się natomiast rozwiązania znacznie mniej popularne i posiadające mniejszy udział w rynku. Wyszukiwarki drugorzędne mogą generować wyniki podobne do konkurentów, jednak przez wzgląd na niską popularność lub ograniczone zasoby zwykle są pomijane podczas optymalizacji stron internetowych pod kątem pozycjonowania. Wśród usług dostępnych na polskim rynku jako wyszukiwarkę drugorzędną i zarazem regionalną można obecnie określić *Nekst*, czyli bazę obejmującą polskie zasoby internetowe¹⁹⁵. Wyszukiwarki regionalne, podobnie jak drugorzędne, mają zwykle ograniczony zasięg działania. W przypadku Yandex lub Baidu ograniczenia regionalne pozwoliły jednak na zdobycie ugruntowanej pozycji rynkowej, głównie przez wzgląd na odbiorców, którzy szukają treści internetowych głównie w języku lokalnym, który dla wymienionych wyszukiwarek jest językiem pierwotnym. Wyszukiwarki tematyczne (tzw. pionowe) są natomiast skupione wokół ściśle określonej tematyki, czyli np. biznesu, medycyny, literatury, czy też treści akademickich. Nie indeksują zatem wszystkich treści, tak jak czynią to wyszukiwarki pierwszorzędne, lecz jedynie informacje związane z wybraną tematyką. Dzięki ograniczeniu spektrum wyszukiwania uzyskane wyniki są zwykle bardziej trafne niż w przypadku wyszukiwarek pierwszorzędnych, które dostarczają bardziej ogólnych wyników.

¹⁹² Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągnięcia najwyższych pozycji w wyszukiwarkach*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2011, s. 40.

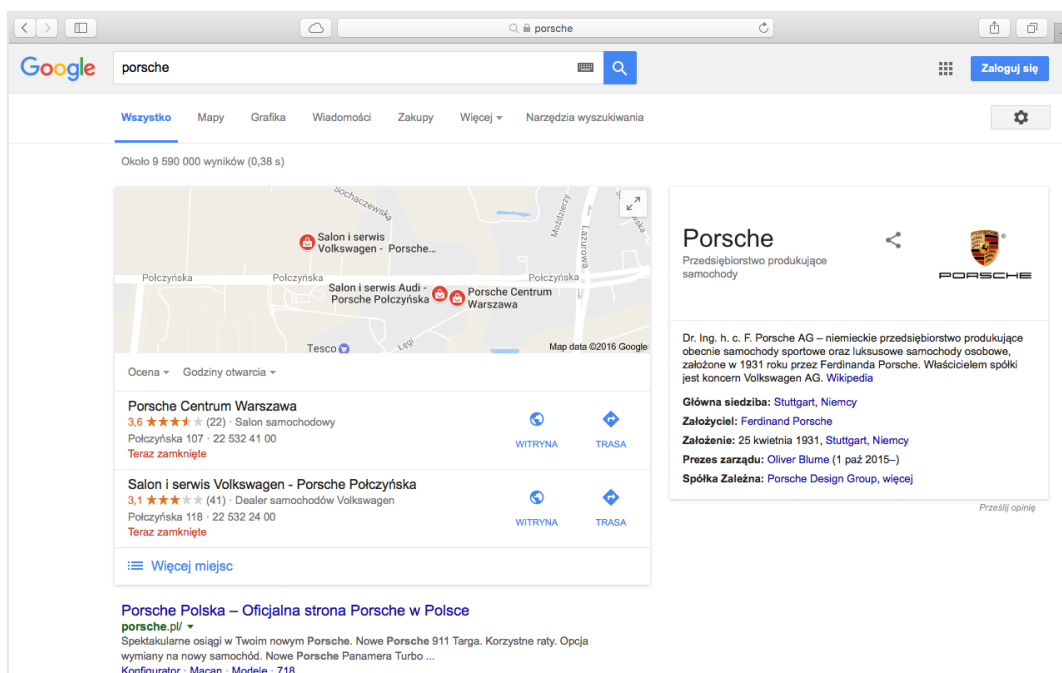
¹⁹³ Maciąg R., *Pragmatyka Internetu: Web 2.0 jako środowisko*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2012, strony: 158-160.

¹⁹⁴ Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągnięcia pozycji w wyszukiwarkach*, op. cit., s. 44.

¹⁹⁵ Krawatka T., Sadulski D., *E-commerce*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, strony: 135-138.

Przykładem wyszukiwarki tematycznej jest Britannica, czyli anglojęzyczna wyszukiwarka encyklopedyczna, czy też polskie wyszukiwarki zasobów naukowych¹⁹⁶.

Współczesne wyszukiwarki, głównie pierwszorzędne, często tworzą także własne katalogi sieciowe obejmujące firmy, produkty i usługi, które wyświetlane są na stronie wyników wyszukiwania. Dzięki temu po wpisaniu nazwy firmy użytkownik otrzymuje również takie informacje, jak lokalizacja, zdjęcia wyrobów lub krótki opis formy. Obecnie, na polskim rynku taki rodzaj wyników dostarcza jedynie Google. Wyszukiwanie hybrydowe łączy w sobie kilka wariantów, dzięki czemu użytkownik otrzymuje większą ilość informacji bez przechodzenia na stronę firmy lub produktów. Wyniki hybrydowe dostępne są jednak tylko dla określonych fraz. Rysunek 7.2. przedstawia wyniki przykładowego wyszukiwania hybrydowego¹⁹⁷.



Źródło: Opracowanie Łukasza Sawickiego na podstawie wyników z wyszukiwarki Google¹⁹⁸.

Rys.7.2. Wyniki wyszukiwania hybrydowego dla frazy „porsche”

Wyszukiwanie określonego słowa kluczowego w każdym z wymienionych rodzajów wyszukiwarek najprawdopodobniej dostarczy inne treści związane z danym tematem. Najczęściej jest to rezultat pożądaný przez użytkownika, istnieją jednak wyszukiwarki, które łączą wyniki pochodzące z innych źródeł i przedstawiają scalone rezultaty. Meta-wyszukiwarki zazwyczaj nie posiadają własnych baz zindeksowanych stron, przechowują jednak wyniki dla najczęściej wyszukiwanych fraz, aby poprawić szybkość wyszukiwania. Przykładem meta-wyszukiwarki jest Dogpile, który łączy wyniki pochodzące z Google, Yahoo i Yandex¹⁹⁹.

Aby strona internetowa została wyświetlona w wyszukiwarce musi najpierw zostać zindeksowana przez roboty skanujące. Proces indeksowania polega na analizowaniu zasobów sieciowych, głównie poprzez zbieranie, przetwarzanie i magazynowanie dostępnych danych w taki sposób, aby umożliwić szybkie i skuteczne wyszukiwanie. Przebieg tego procesu jest uzależniony

¹⁹⁶ Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągnięcia pozycji w wyszukiwarkach*, op. cit., s. 44.

¹⁹⁷ Morville P., Callender J., *Wzorce wyszukiwania. Projektowanie nowoczesnych wyszukiwarek*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012, strony: 63-65.

¹⁹⁸ Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit.

¹⁹⁹ Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągnięcia pozycji w wyszukiwarkach*, op. cit., s. 46.

od algorytmów stosowanych przez dostawcę wyników wyszukiwania, każda z firm stosuje bowiem inne mechanizmy. Indeksowanie nie jest jednak procesem w pełni automatycznym, ponieważ w przypadku stron naruszających regulamin możliwe jest usunięcie ich z bazy danych. Strona, którą widzą roboty różni się jednak od tej, którą wyświetla użytkownik, gdyż jest pozbawiona stylów CSS wpływających na wygląd witryny – roboty skanują jedynie teksty i linki²⁰⁰.

Pozycja strony w wynikach wyszukiwania niegdyś zależała od słów kluczowych wpisanych przez autora w nagłówku HTML niewidocznym dla użytkownika. Taki stan rzeczy często prowadził jednak do nadużyć. Firma Google opracowała algorytm *PageRank*, który pozycję strony w wynikach wyszukiwania ustala na podstawie kilku zmiennych. Procedura *PageRank* nie została jednak ujawniona, choć wiadomo, że opiera się na ważeniu jakości treści na podstawie liczby i jakości innych pozycji, które się do niego odwołują. Tym samym, im lepsza renoma strony linkującej, tym większy wpływ ma dany link na pozycję źródła w wynikach wyszukiwania. Takie rozwiązanie chroni przed masowym linkowaniem do wybranych treści przy wykorzystaniu specjalnie zakładanych w tym celu witryn. Kluczowa dla pozycji jest zatem jakość łączy, prowadzących do danej strony. Dzięki temu użytkownik na swoje zapytanie otrzymuje odpowiedzi zawierające treści lepszej jakości²⁰¹.

7.6. *Pozycjonowanie i optymalizacja stron internetowych*

W dobie powszechnej dostępności Internetu stał się on dla wielu osób głównym źródłem informacji, także biznesowych. Wyparł bowiem niemal wszystkie konwencjonalne katalogi firm. Potencjalny klient, gdy szuka wykonawcy otwiera zatem komputer, tablet lub smartfon, uruchamia wyszukiwarkę i wpisuje frazę zawierającą branżę oraz miejscowość. Systematycznie wzrasta zatem wpływ pozycji na stronie wyników wyszukiwania na potencjalnych i faktycznych klientów, szczególnie w branżach niszowych, gdzie konwencjonalna reklama zazwyczaj jest nieskuteczna. Aby wspiąć się na szczyt list konieczne jest jednak pozycjonowanie strony określane mianem SEO, które pozwala na zwiększenie liczby odsłon i konwersję ruchu na wyniki sprzedażowe²⁰². Optymalizacja stron internetowych (SEM) jest pojęciem szerszym niż pozycjonowanie (SEO) będące kluczowym, lecz nie jedynym narzędziem tej optymalizacji, obejmującym działania, takie jak profilowanie treści, modyfikacja kodu strony, reklamy i linki sponsorowane. Celem całokształtu działań SEM jest bowiem nie tylko zdobycie wysokich miejsc w wynikach wyszukiwania, lecz także budowanie wizerunku marki i pozytywnej obecności firmy w Internecie. Zabiegi określane mianem SEO mają za zadanie zapewnienie skutecznej realizacji wyprofilowania treści. Trzeba dodać, że optymalizacja i pozycjonowanie nie są działaniami jednorazowymi, bowiem okresowe zmiany w algorytmach wyszukiwania sprawiają, że muszą to być zabiegi powtarzalne²⁰³.

Pierwszym krokiem do podwyższenia pozycji w raporcie wygenerowanym przez wyszukiwarkę jest umożliwienie jej robotom dostępu do zasobów publikowanych na stronie w celu ich przeskanowania i zindeksowania. Wynika to z faktu, że gdy robot nie znajdzie na serwerze pliku (*robots.txt*) wskazującego, która część strony ma zostać przeanalizowana to zindeksowana zostanie cała jej zawartość. Kluczowy jest również sposób publikacji, roboty najlepiej radzą sobie bowiem z plikami typu HTML (*HyperText Markup Language*), które zawierają jedynie tekst i

²⁰⁰ Pasqua R., *Godzina dziennie z marketingiem*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 180.

²⁰¹ Bonek T., *Biznes w Internecie: Praktyczny poradnik o marketingu, sprzedaży, public relations on-line i promocji w mediach społecznościowych*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, strony: 45-47.

²⁰² Feldy M., *Sklepy internetowe: Jak złapać w sieci e-konsumencki i e-konsumentów*, Wolters Kluwer, Warszawa 2013, strony: 225-226.

²⁰³ Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągnięcia pozycji w wyszukiwarkach*, op. cit., strony: 20-21.

znaczniki charakterystyczne dla języków hipertekstowych. Współczesne algorytmy potrafią także skanować i analizować strony w technologii Flash i obrazy, jednak ze względu na lepszą czytelność roboty faworyzują pliki HTML, stąd odnośniki prowadzące do stron w technologii *Flash* niezwykle rzadko pojawiają się w listach wyszukiwania. W przypadku obrazów skuteczność identyfikacji treści jest w dużej mierze uzależniona od zawartości atrybutu *alt*, który jest obligatoryjną częścią znacznika *img* i powinien zawierać opis pozwalający na określenie treści oraz kontekstu umieszczonej na stronie ilustracji²⁰⁴.

Roboty indeksujące potrafią w krótkim czasie analizować ogromne ilości treści, jednak, tak jak każdy komputer potrzebują w tym celu odpowiednich instrukcji, takich jak mapa strony, która pozwala maszynie na efektywne poruszanie się w strukturze strony. Ścieżki robotów budowane są na podstawie linków znajdujących się na danej stronie, tym samym podstrony, które zostały ukryte w nawigacji nie zostaną przeanalizowane. Kluczowa jest również treść zawarta w linku, która powinna zawierać informacje odnośnie treści. Łącza generowane automatycznie przez systemy CMS często są nieczytelne, dlatego negatywnie wpływają na pozycję w wyszukiwarkach. Mapę witryny zapisuje się w formacie XML (wersja HTML przeznaczona do przenoszenia danych), który obecnie jest standardem dla wszystkich dostawców wyszukiwarek²⁰⁵. Gdy robot trafi już na daną witrynę i odnajdzie podstronę zawierającą mapę strony zaczyna skanować treści, które identyfikuje na podstawie znaczników HTML mających przypisane znaczenie semantyczne. Pierwszym z nich jest *title*, czyli znacznik zawierający tytuł danej strony internetowej, który jest następnie wyświetlany w wynikach wyszukiwania. Ważne jest zatem, aby zawierał słowa kluczowe adekwatne do zawartości strony, czyli nazwę firmy, nazwę produktu, opis i hasło reklamowe. Długość tytułu strony nie powinna jednak przekraczać sześćdziesięciu znaków²⁰⁶.

Informacje istotne z punktu widzenia SEO zawarte są także w znaczniku *meta*, który jest niewidoczny na stronie. Zazwyczaj jest jednak wyświetlany na liście wyszukiwania jako zawartość danej witryny. Znacznik *meta* umieszcza się w nagłówku pliku HTML. Ze względu na swoją rolę, znacznik *meta* powinien zawierać opis firmy, produktu lub usługi, który będzie wykorzystywał słowa kluczowe zawarte w tytule strony. Podobnie jak w przypadku znacznika *title*, również dla opisu zawartości strony obowiązuje ograniczenie, które pozwala na dodanie opisu zawierającego maksymalnie 160 znaków, pozostałe znaki są ukrywane²⁰⁷. Po analizie nagłówka pliku HTML robot indeksujący przechodzi do części strony, która jest widoczna także dla użytkownika, czyli sekcji *body*. Zawarte tam treści powinny zostać oznaczone adekwatnymi tagami, które warunkują wizualny wygląd strony i jednocześnie kształtują hierarchię treści. Szczególnie ważne są elementy oznaczone jako nagłówki (h1 – h6). Najbardziej istotny jest znacznik h1, który oznacza główny nagłówek, pożądane jest, aby zawierał słowa kluczowe, które zostały umieszczone w *title* i *meta*. W pozostałych nagłówkach również mogą występować słowa kluczowe, należy jednak zwrócić uwagę na ich zagęszczenie, nadużywanie fraz może bowiem przynieść skutek odwrotny od zamierzonego. Słów kluczowych używa się zatem zazwyczaj w nagłówkach pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia²⁰⁸.

Ze względu na fakt, że roboty indeksujące poruszają się po stronach przy pomocy mapy i linków, bardzo ważne jest także wykorzystanie słów kluczowych w znacznikach *a*, zwanych również linkami lub kotwicami. Należy zatem unikać zwrotów, takich jak: „*Kliknij tutaj!*”.

²⁰⁴ Wrotek W., *PrestaShop*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 95.

²⁰⁵ Jedamska E. (red.), *Niezawodne strategie wygrywania w sieci*, Wydawnictwo Złote Myśli, Gliwice 2009, s. 117.

²⁰⁶ Podlaski A., *Pierwsze miejsce w wyszukiwarkach*, Złote Myśli, Gliwice 2015, s. 88.

²⁰⁷ Herzberg A., *Google AdSense*, Wydawnictwo Złote Myśli, Gliwice 2011, s. 20.

²⁰⁸ MacDonald M., *HTML 5 - nieoficjalny podręcznik*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 75.

Lepszym rozwiązaniem z perspektywy pozycjonowania jest treść kotwicy odwołująca się do zawartości strony, do której prowadzi dane łącze. Słowa kluczowe warto także stosować w przypadku linków zewnętrznych²⁰⁹.

Na pozycję strony w wynikach wyszukiwania wpływa również domena, pod którą znajduje się strona internetowa. W przypadku stron polskojęzycznych warto zatem wybierać rodzime domeny (.pl), które są automatycznie katalogowane, jako polskojęzyczne. Bardziej istotne jest jednak dopasowanie domeny do fraz, których użytkownicy używają podczas wyszukiwania. Obecnie taki stan rzeczy jest możliwy tylko w przypadku branż niszowych, większość słownikowych fraz jest bowiem zajęta. Popularne staje się zatem korzystanie z nazw niekonwencjonalnych²¹⁰. Po stronie autora strony leży także dostosowanie witryny do potrzeb niepełnosprawnych i urządzeń ułatwiających korzystanie z komputera. Internet jest bowiem medium, które stanowi ważne źródło informacji dla osób dotkniętych niepełnosprawnością. Dostępność witryny (*web accessibility*) zależy w znacznej mierze od jej konstrukcji, która powinna umożliwiać przeglądanie przy pomocy czytników ekranowych mających za zadanie rozpoznawanie, interpretowanie i przekazywanie informacji wyświetlanych na ekranie komputera w sposób zrozumiały dla odbiorcy, czyli postać głosową lub czytnik Braille'a. Kluczowe jest zatem m.in. stosowanie atrybutu *alt* dla wszystkich obrazów znajdujących się na stronie internetowej. W przypadku braku możliwości dostosowania strony do potrzeb osób niepełnosprawnych, warto przygotować oddzielną wersję, która umożliwi np. zwiększenie kontrastu lub fontu tekstu²¹¹.

Istotnym aspektem jest także dostosowanie witryny do wyświetlania w różnych rozdzielczościach, ze względu na fakt, iż rozwiązania mobilne, takie jak smartfony i tablety stanowią obecnie znaczną część urządzeń wykorzystywanych do konsumpcji treści internetowych. Możliwość komfortowego wyświetlania strony na różnych urządzeniach określana jest mianem responsywności, która znacząco wpływa na pozycję w wynikach wyszukiwania Google. Witryny responsywne są faworyzowane względem tych, które wersji mobilnej nie posiadają. Działanie takie jest umotywowane przede wszystkim wygodą użytkowników, dla których przeglądanie strony w wersji standardowej jest niekomfortowe ze względu na inne proporcje ekranu²¹².

Mechanika działania algorytmu *Google PageRank* sprawia jednak, że kluczowym elementem strony internetowej są treści tekstowe, czyli różnego rodzaju artykuły i opisy. Istotne jest zatem, aby zawierały słowa kluczowe, przy czym podobnie jak w przypadku nagłówków, należy zwrócić uwagę na częstość ich występowania. Jeżeli robot podczas analizy zauważy, że pewne frazy powtarzają się w danej sekcji zbyt często, automatycznie przypisze stronie niższą ocenę jakości. Należy się także wystrzegać duplikowania treści z innych publikacji internetowych. Publikowanie wartościowych treści sprawia, że inni użytkownicy sieci znacznie częściej linkują do strony i tym samym wpływają na jej oceny przez algorytm *PageRank*. Na ilość linków ze stron zewnętrznych właściciel witryny może jednak wpływać niemal wyłącznie przez dostarczanie dobrych jakościowo treści, czyli takich, które budzą zainteresowanie²¹³.

Wpływ na pozycjonowanie mają nie tylko działania autora i konfiguracja strony, ale także czynniki, które zależne są od niego jedynie pośrednio. Wśród nich kluczową rolę odgrywiają linki zewnętrzne, które są odzwierciedleniem popularności danej strony w sieci. Popularność nie zawsze

²⁰⁹ Duckett J., *HTML i CSS*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, strony: 74-79.

²¹⁰ Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągania pozycji w wyszukiwarkach*, op. cit., strony: 96-97.

²¹¹ Hudson Ch., *HTML5 - podręcznik programisty*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, strony: 67-68.

²¹² Nielsen J., *Funkcjonalność aplikacji mobilnych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 44.

²¹³ Danowski B., Makaruk M., *Pozycjonowanie i optymalizacja stron WWW*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 140.

jest jednak równoznaczna z jakością treści, która jest oceniana przez algorytm *PageRank* na podstawie reputacji stron linkujących do treści. Wpływ danego linkowania na pozycjonowanie jest zatem zależny od reputacji strony, na której umieszczono łącze. Taki mechanizm zapobiega powstawaniu „farm linków”, czyli stron stworzonych wyłącznie w celu generowania linków zwrotnych²¹⁴.

Kolejnym mechanizmem niezależnym od autora strony jest personalizacja wyników. Odbyna się ona na podstawie analizy wzorców zachowań użytkowników wyszukiwarki, którzy już w momencie połączenia pozostawiają na stronie ślad (*footprint*) zawierający adres IP, system operacyjny i informację odnośnie używanej przeglądarki. Na podstawie adresu publicznego możliwe jest ustalenie przybliżonej lokalizacji użytkownika, która pozwala na spersonalizowanie wyników pod kątem miejsca zamieszkania lub aktualnego pobytu. Personalizacja jest zatem możliwa jeszcze przed wpisaniem frazy wyszukiwania. Po wyświetleniu wyników wyszukiwania ilość danych zwiększa się o informację odnośnie czasu spędzonego na przeglądaniu wyników, ilości kliknięć, czy też otwarciu kolejnych stron wyszukiwania. Dzięki plikom (ciasteczkom) zapisującym informacje dotyczące sesji użytkownika, możliwe jest także śledzenie jego działań wykonywanych na stronach, na które przeszedł z wyników wyszukiwania²¹⁵.

Pozycjonowanie stron internetowych jest zatem procesem wyjątkowo złożonym oraz wymagającym strategii, cierpliwości oraz systematyczności. Jednorazowe działania rzadko przynoszą bowiem wymierne rezultaty. Proces pozycjonowania i kontroli nad mechanizmami niezależnymi od autora strony ułatwiają jednak narzędzia dostarczane przez Google, czyli *Google Search Console* i *Google Analytics*. Pierwsze z nich pozwala na śledzenie danych dotyczących własnej witryny, takich jak przegląd statystyk indeksowania, czy też analiza linków wewnętrznych i zewnętrznych. *Google Search Console* pozwala także na samodzielne dodanie mapy strony, wygenerowanie pliku instrukcji dla robotów i ustawienie preferowanej domeny docelowej dla strony. Jest to usługa darmowa, przy czym wymagająca od użytkownika aktywnego konta Google²¹⁶.

Google Analytics jest natomiast narzędziem pozwalającym na analizowanie ruchu odbywającego się na stronie internetowej. Do uruchomienia usługi konieczne jest wklejenie w treści witryny kodu JavaScript, który jest niewidoczny dla użytkownika. Dzięki temu możliwa jest analiza statystyk, które zawierają m.in. profil użytkownika zawierający informacje na temat lokalizacji, używanej przeglądarki i systemu operacyjnego, czasu spędzonego na stronie i odwiedzonych podstron. Informacje pozyskane z wykorzystaniem tego narzędzia mogą zostać wykorzystane do generowania statystyk odwiedzin i uzyskiwania danych dotyczących treści, które cieszą się największą popularnością. W przypadku *sklepów internetowych* możliwe jest także sprawdzenie wskaźnika konwersji, który umożliwia określenie jakie zachowania klientów są bezpośrednio powiązane z faktycznym zakupem oferowanych na stronie produktów lub usług²¹⁷.

Pozycjonowanie stron internetowych pozwala na poprawę pozycji w wynikach wyszukiwania i tym samym zwiększenie liczby potencjalnych klientów. Użytkownicy sieci zazwyczaj korzystają bowiem z linków, które znajdują się na szczycie listy wyników. Nie jest to jednak jedyne narzędzie pozwalające zaznaczyć obecność firmy w Internecie na tle konkurencji. Właściciele i autorzy stron mają do dyspozycji także inne metody pozwalające na promowanie produktów, usług lub treści. Połącznie narzędzi marketingu internetowego z działaniami SEO

²¹⁴ Dover D., *Sekrety SEO. Tajna wiedza ekspertów*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012, s. 97.

²¹⁵ Yank K., *PHP i MySQL*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 219.

²¹⁶ Danowski B., *Pozycjonowanie i optymalizacja stron WWW*, op. cit., strony: 385-360.

²¹⁷ Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągania pozycji w wyszukiwarkach*, op. cit., s. 115.

znacznie poszerza horyzont działania, wiąże się jednak z większymi kosztami. Dlatego zarówno pozycjonowanie, jak i działania marketingowe powinny być dopasowane do grupy docelowej i strategii firmy.

7.7. *Narzędzia marketingu internetowego*

Marketing jako proces można najprościej zdefiniować jako zaspokajanie potrzeb klientów z zyskiem dla sprzedawcy. Aby taki stan rzeczy osiągnąć konieczne jest jednak zastosowanie szerokiego wachlarza narzędzi marketingowych. Narzędzia wykorzystywane przez marketerów zmieniają się wraz z rozwojem rynku konsumenta i technologii, przy czym celem nadal pozostaje pozyskanie klienta i zbudowanie relacji pozwalającej na utrzymanie i wzbogacanie więzi. W dobie Internetu świadomość klientów systematycznie wzrasta, głównie dzięki dostępowi do danych, które niegdyś posiadali jedynie sprzedawcy i osoby działające w danej branży. Obecnie konsumenta od informacji często dzieli jedynie kilka kliknięć myszki lub dotknięcie ekranu smartfonu²¹⁸.

Podstawowym narzędziem marketingu internetowego jest reklama graficzna, czyli różnego rodzaju bannery, billboardy, przyciski lub inne elementy wyróżniające, które mają na celu przyciągnięcie wzroku osoby przeglądającej witrynę lub wyniki wyszukiwania. Właściciel strony może samodzielnie zająć się umieszczaniem tego typu reklam na innych stronach lub skorzystać z narzędzi udostępnianych przez Google (*AdWords*) lub Microsoft (*BingAds*). W pierwszym przypadku niezbędny jest kontakt z posiadaczem strony, na której ma zostać opublikowana reklama graficzna. Właściciel ma zatem bezpośredni wpływ na wybór miejsca publikacji, który traci, gdy zdecyduje się na system reklamowy. Większość dostępnych rozwiązań pozwala na wybranie grupy docelowej, podczas gdy miejsce publikacji jest ustalane dynamicznie, głównie na podstawie profili reklamowych użytkowników tworzonych na podstawie ich aktywności w sieci. W zależności od wybranego systemu reklamowego, właściciel strony może publikować reklamy statyczne, animowane lub audiowizualne²¹⁹. Reklamy graficzne mogą także wykorzystywać semantykę stron internetowych, czyli znaczenie i tematykę poszczególnych elementów danej witryny. Celem tego procesu jest identyfikowanie i tematyczne klasyfikowanie treści, które pozwala na dostosowanie reklam do zawartości strony. Powiązanie przekazów reklamowych z informacjami publikowanymi na stronie zwykle pozwala na zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia zainteresowania konsumenta. Semantyka jest także wykorzystywana przez wyszukiwarki, które dostosowują linki sponsorowane do wyszukiwanych przez użytkownika fraz. Przez wzgląd na konieczność dynamicznej analizy treści, reklama kontekstowa możliwa jest jedynie w ramach systemów reklamowych²²⁰.

Na podstawie danych dotyczących zachowań użytkownika uzyskanych za pośrednictwem narzędzi analitycznych można przeprowadzić tzw. *remarketing*, którego celem jest powtórzenie przekazu reklamowego. Zasada działania tego mechanizmu opiera się na plikach, które podczas wizyty na danej stronie są za zgodą przeglądającego zapisywane w przeglądarce internetowej. Gdy użytkownik opuszcza stronę i odwiedza inną witrynę należącą w sieci reklamowej, przeglądarka

²¹⁸ Królewski J., Sala P., *E-marketing. Współczesne trendy. Pakiet startowy*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013, strony: 22-23.

²¹⁹ Jasiński J., *Performance marketing* [w:] Dutko M. (red.), *Biblia ebiznesu*, Wydawnictwo One Press, Gliwice 2013, strony: 274-275.

²²⁰ Wrycza-Bekier J., *Webwriting. Profesjonalne tworzenie tekstów dla Internetu*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, strony: 58-59.

wyświetla reklamy kierujące do uprzednio odwiedzanej witryny. Zgodnie z europejskim i polskim prawem użytkownik musi jednak wyrazić zgodę na zapisanie pliku cookies w przeglądarce²²¹.

Konfigurowanie akcji reklamowej odbywa się w kreatorze, którzy pozwala wprowadzić dane niezbędne do opublikowania reklamy, takie jak treść komunikatu, plik graficzny, słowa kluczowe, grupa docelowa i czas trwania kampanii. Reklamodawca może zatem ustalić w jakiej formie dana reklama ma trafić do wybranych przez system konsumentów należących do grupy docelowej. Koszt jest zależny od modelu płatności. Reklamodawca ma wgląd do statystyk zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu kampanii. Warto jednak zaznaczyć, że treści dystrybuowane w ramach systemów reklamowych muszą spełniać kryteria gwarantujące techniczną zgodność i etyczną poprawność. Formy reklamy wizualnej w ramach systemów reklamowych dostępne są w kilku modelach płatności, które można podzielić na dwie podstawowe grupy: płatności na podstawie liczby wyświetleń, płatności za konkretne działanie klienta na stronie reklamodawcy. Tabela 7.6. przedstawia najczęściej wykorzystywane modele płatności.

Tab.7.6. Modele płatności w systemach reklamowych

Model płatności	Charakterystyka płatności reklamodawcy za:
<i>Cost per View</i>	- każdorazowe wyświetlenie reklamy
<i>Cost per Visitor</i>	- każdego unikalnego odwiedzającego
<i>Cost per Mille</i>	- wyświetlenie treści określonej grupie
<i>Cost per Click</i>	- każde kliknięcie reklamy
<i>Cost per Conversion</i>	- ilość zakończonych transakcji.

Źródło: Nierenberg B., *Zarządzanie reklamą*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015, s. 52.

Kolejnym narzędziem marketingu internetowego jest poczta elektroniczna, która wykorzystywana jest przez marketerów do przesyłania użytkownikom informacji handlowych. Zgodnie z polskim prawem reklamy można wysyłać jedynie do osób, które wyraziły zgodę na otrzymywanie takich materiałów drogą elektroniczną. Informacje zwykle przesyłane są w formie reklamy graficznej wyświetlanej w oknie klienta pocztowego, pliku tekstowego lub dokumentu HTML z odnośnikiem do strony docelowej. Przy pomocy poczty elektronicznej rozsyłane są również tzw. *newslettery*, które stanowią internetowy odpowiednik katalogów reklamowych²²².

Formą marketingu internetowego jest także publikowanie unikalnych i zarazem użytecznych treści, czyli takich, które zainteresują określoną grupę docelową. *Marketing treści* obejmuje wszelkie darmowe treści udostępniane w sieci, których celem jest dostarczenie użytkownikom wiarygodnych informacji takie jak artykuły naukowe, poradniki, infografiki i raporty branżowe. Tak opisywana forma reklamy jest zdecydowanie mniej natrączywa, jest zatem lepiej przyjmowana przez klientów, którzy chętniej oglądają przydatne treści, niż irytujące reklamy. *Marketing treści* często korzysta z mechanizmów związanych z reklamą wirusową, ponieważ wartościowe materiały często inicjują sytuacje, gdy potencjalni klienci sami zaczynają rozpowszechniać informacje dotyczące produktów, usług, czy też samego przedsiębiorstwa²²³.

²²¹ Zastrożna M., *Google Analytics dla marketingowców*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, s. 97.

²²² Czubała A., Jonas A., Smoleń T., Wiktor J. W., *Marketing usług*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 291.

²²³ Stawarz B., *Content marketing* [w:] Królewski J., Sala P., *E-marketing. Współczesne trendy. Pakiet startowy*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013, strony: 22-23.

Wirusowe rozprzestrzenianie treści jest bezpośrednio związane z mediami społecznościowymi, które stale zyskują na popularności oraz stanowią kluczowe narzędzie dla marketingu internetowego. Serwisy społecznościowe wykorzystywane są także przez firmy, które mogą komunikować się z klientami. *Komunikacja marketingowa* w mediach społecznościowych w dużej mierze opiera się na udostępnianiu w profilach firmowych informacji dotyczących poczynąń marki, nowych produktów, promocji, czy też innych wydarzeń związanych z branżą. Użytkownik, który subskrybuje profil danej firmy ma zatem stały dostęp do najświeższych treści, którymi może się dzielić z innymi konsumentami. Publikacja treści i kontakt z użytkownikami na łamach mediów społecznościowych są darmowe, większość serwisów oferuje jednak także płatne usługi, takie jak reklamy lub publikacje sponsorowane. Dlatego taka forma kontaktu z konsumentami sukcesywnie przejmuje coraz większą część rynku, dotychczas zajmowaną przez tradycyjne metody komunikacji marketingowej²²⁴.

Narzędzia marketingu internetowego różnią się formą od tych stosowanych poza Internetem, jednak cele marketerów pozostają jednak bez zmian. Stanowią uzupełnienie działań podejmowanych przez firmy poza siecią. Internet obecnie stanowi niemal nieograniczoną platformę sprzedażową, która może dostarczyć nowych klientów. Szczególnie w przypadku branż niszowych, gdzie informacje odnośnie produktów i usług zazwyczaj nie są powszechnie dostępne. Narzędzia, takie jak marketing treści i media społecznościowe mogą zapewnić w takich przypadkach dobre rezultaty, muszą jednak zostać wykorzystane w połączeniu z marketingiem klasycznym.

7.8. Zastosowanie stron internetowych w branży konstrukcji stalowych

Współcześnie, obecność w Internecie stanowi dla firmy niemal obowiązek, który pozwala na przedstawienie oferty i łatwy kontakt z klientami. Dobrze wypozycjonowana, bogata w przydatne treści i atrakcyjna wizualnie witryna jest wizytówką firmy, dlatego większość stara się pozytywnie zaznaczyć swoją obecność w sieci. Na zapytanie „konstrukcje stalowe” wyszukiwarka Google zwraca ponad 2,2 miliona rezultatów, konkurencja w branży jest zatem bardzo zacięta, nawet przy założeniu, że część firm nie posiada strony internetowej lub korzysta jedynie z mediów społecznościowych. Zainteresowanie potencjalnego klienta swoją ofertą jest zatem zadaniem trudnym, szczególnie w przypadku, gdy użytkownicy sieci zazwyczaj klikają jedynie w linki znajdujące się na pierwszych miejscach listy wyników wyszukiwania. W przypadku konstrukcji stalowych kluczową rolę odgrywa doświadczenie firmy, które najlepiej potwierdzają zaprojektowane i zrealizowane konstrukcje. Warto zatem zamieścić na stronie firmy oferującej fotografie przedstawiające ukończone budowle. Potencjalnego klienta zapewne zainteresują także informacje dotyczące rodzajów konstrukcji, metod montażu, czy też wykorzystywanych prefabrykatów. Przez wzgląd na ogromną ilość rezultatów dla wyszukiwanej frazy „konstrukcje stalowe”, analizie zostały poddane trzy firmy, które znalazły się na szczycie listy wyników wyszukiwania²²⁵.

Pierwszą firmą jest Agmet, przedsiębiorstwo z siedzibą w Broku na terenie województwa mazowieckiego. Witryna jest w pełni responsywna, zawiera potencjalne frazy wyszukiwania i została dostosowana do urządzeń mobilnych. Strona używa długiego znacznika *title* (*Spawanie stali Tarczyn – Budowa hal Tarczyn – Hale magazynowe Tarczyn – Konstrukcje stalowe Tarczyn*), który oprócz konstrukcji stalowych zawiera inne słowa kluczowe, odnoszące się do pozostałych aspektów

²²⁴ Baylin E., *Jak przechrzyć media społecznościowe*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012, strony: 35-36.

²²⁵ Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit.

działalności analizowanego przedsiębiorstwa. Słowa kluczowe znalazły się także w opisie strony. Brak jednak semantycznych znaczników HTML. Witryna zawiera także mapę strony, która ułatwia pracę robotom indeksującym. Znalazły się na niej głównie podstawowe informacje dotyczące działalności przedsiębiorstwa, zakresu oferowanych usług, obszerna galeria zdjęć zrealizowanych konstrukcji i formularz kontaktowy. Głównym atutem omawianej formy jest bardzo dobra pozycja w wynikach wyszukiwania, która gwarantuje wysoki ruch internetowy na tej witrynie. Nie sposób jednak ocenić realną konwersję odwiedzin na faktyczne zapytania ofertowe, bez dostępu do pełnych danych analitycznych.

Kolejne miejsce w wynikach wyszukiwania zajęła firma „Konstrukcje Żywiec” zlokalizowana w Węgierskiej Górze na terenie województwa śląskiego. Witryna nie jest responsywna, występują zatem problemy z przeglądaniem na urządzeniach mobilnych, szczególnie w przypadku małych ekranów niskiej rozdzielczości. Strona używa długiego znacznika *title* (*Hale i konstrukcje stalowe, budowa hal, produkcja konstrukcji stalowych – Konstrukcje Żywiec*), który zawiera słowa kluczowe zgodne z frazą potencjalnie użytymi podczas wyszukiwania przez internautów. Słowa kluczowe zostały zawarte także w opisie strony i znacznikach semantycznych. Brak natomiast mapy strony, która jest wykorzystywana przez roboty indeksujące. Na stronie zostały umieszczone podstawowe dane dotyczące firmy, szczegółowa oferta, lista realizacji, referencje, aktualności odnośnie realizowanych projektów i strona kontaktowa z podstawowymi danymi. Brak też zbiorczej galerii zdjęć dla wszystkich lub przynajmniej najważniejszych projektów przedsiębiorstwa. Strona jest dostępna także w języku angielskim i czeskim.

Trzecie pozycję na liście wyszukiwani zajęła firma Llentab Group z siedzibą w Gdańsku. Przedsiębiorstwo posiada oddziały w trzynastu miastach na terenie całej Polski. Witryna posiada wersję responsywną, umożliwiającą komfortowe przeglądanie na urządzeniach mobilnych. Występuje tutaj długi znacznik *title* (*Hale stalowe, konstrukcje stalowe – projektowanie, montaż i serwis – LLENTAB – LLENTAB*), który zawiera słowa kluczowe. Słowa kluczowe zostały zawarte także w opisie strony. Witryna nie wykorzystuje semantycznych znaczników HTML. Dostępna jest jednak mapa strony wykorzystywana przez roboty indeksujące. Strona posiada siedem wersji językowych: polską, szwedzką, norweską, niemiecką, czeską, słowacką i ukraińską. Wśród treści opublikowanych na stronie najbardziej ciekawym rozwiązaniem jest połączenie referencji ze zdjęciami i szczegółowymi informacjami na temat konstrukcji. Na stronie umieszczono także podstawowe dane dotyczące działalności, sekcję aktualności i rozbudowany formularz kontaktowy zawierający informacje teleadresowe do wszystkich polskich oddziałów firmy i prosty formularz zapytania ofertowego. Wyszukiwanie z użyciem frazy „konstrukcje stalowe” zwraca dużo wyników na wielu stronach. Celem każdej firmy jest jednak znalezienie się na szczycie listy. Tu warto zauważyć, że w wyniku analizy stron okazuje się, że nawet liderzy posiadają pewne niedoskonałości. Warto zatem systematycznie modyfikować posiadane strony internetowe, gdyż aktualny stan wyników wyszukiwania nie jest stały, lecz dynamicznie się zmienia.

7.9. Charakterystyka przykładowego przedsiębiorstwa *RSB RS Montstal*

Przykładowe przedsiębiorstwo w Opolu funkcjonuje jako spółka z ograniczoną odpowiedzialnością pod nazwą Przedsiębiorstwo Remontowo Budowlane RS Montstal. W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku firma realizuje usługi ogólnobudowlane, czyli m.in. produkcja i montaż konstrukcji stalowych, prace remontowe i modernizacyjne oraz roboty przy wykorzystaniu żurawi samochodowych. Forma prowadzonej działalności ewoluuje zatem wraz z

rozwojem stymulowanym przez popyt na rynku lokalnym. Na terenie województwa opolskiego funkcjonuje wiele firm o zbliżonym profilu działalności.

Montstal realizuje zlecenia o różnym stopniu zaawansowania technologicznego. Zakres świadczonych usług obejmuje konstrukcje typowe (powtarzalne), jak również konstrukcje specjalistyczne, czyli wymagające indywidualnego podejścia do projektu, często także zaprojektowania nowych systemów połączeń elementów konstrukcyjnych. Konstrukcje stalowe są projektowane i montowane przez pracowników przy wykorzystaniu własnej bazy sprzętowej. W ramach prowadzonej działalności, przedsiębiorstwo Montstal realizuje następujące usługi:

- demontaże i likwidacje obiektów przemysłowych,
- konserwacja maszyn i urządzeń,
- montaż kanałów spalin i powietrza,
- remonty ciągów technologicznych,
- utrzymanie zakładów w ruchu,

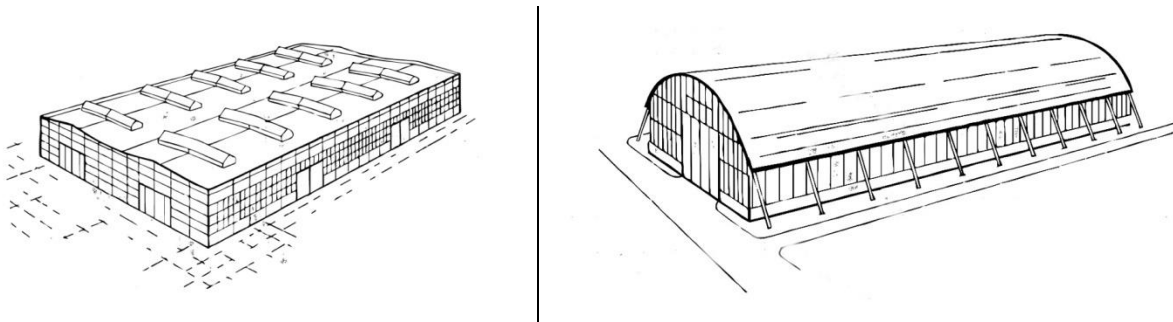
Ponadto w swojej działalności ma wykonawstwo i montaż w zakresie: ciągów technologicznych, instalacji technologicznych i przemysłowych, konstrukcji stalowych hal i wiat produkcyjnych, konstrukcji stalowych przemysłowych, podpór stalowych, rurociągów parowych, rurociągów przemysłowych, sieci zewnętrznych, magistral wodociągowych, zbiorników stalowych przemysłowych i silosów, instalacji kanalizacyjnych i wodociągowych, estakad, nośnic i pomostów, sieci ciepłych z rur preizolowanych.

Podstawę działalności Monstalu stanowi jednak jednostkowa produkcja konstrukcji stalowych na indywidualne zamówienia klientów. Miesięczna wielkość produkcji prezentowanego przedsiębiorstwa wynosi 1500 ton różnego rodzaju elementów konstrukcji stalowych miesięcznie, tym samym rocznie powstaje około 16-17 tysięcy ton konstrukcji stalowych. Przy wytwarzaniu i montażu konstrukcji stalowej średniej wielkości (200-300 m²) pracuje zazwyczaj około 35 montażystów i operatorów sprzętu ciężkiego z odpowiednimi uprawnieniami. W przypadku mniejszych projektów (50-100 m²) do realizacji zleceń delegowane są mniejsze grupy robocze.

Proces technologiczny jest jednak zazwyczaj dość zbliżony, ponieważ opiera się na rozwiązaniach konstrukcyjnych, takich jak: system Mostostal i system ZLS. Wymienione rozwiązania można stosować przy budowie obiektów, takich jak: hale magazynowe, obiekty sportowo-widowiskowe, hangary lotnicze i specjalnego przeznaczenia²²⁶. W przypadku konstrukcji przemysłowych zwykle wykorzystywane są rozwiązania systemu Mostostal, gdzie parametry konstrukcji ustalane są przy pomocy zasad koordynacji modularnej. Konstrukcje produkowane przez PRB RS Montstal bazują na parzystej ilości modułów poziomych mierzących około 3 metrów i modułów pionowych mierzących około 1,2 metra. Budowa hali zależy od przeznaczenie budowli zgodnie z którym wyróżnia się następujące rodzaje konstrukcji: hale składowe, przemysłowe i użyteczności publicznej. W niektórych przypadkach hale mogą spełniać jednocześnie kilka funkcji. Na finalną formę hali ma wpływ również oświetlenie, wentylacja i izolacja termiczna. Rysunek 7.3 przedstawia rzut przykładowej konstrukcji przemysłowej, a obok użytkowej.

Specyfika i niszowość branży konstrukcji stalowych sprawia, że większość zleceń wypływa z trzech podstawowych obszarów, czyli kontaktów biznesowych, odbiorców reklamy klasycznej i zleceniodawców ogłaszających się on-line na łamach portali branżowych. W przypadku PRB RS Montstal pierwsze z wymienionych źródeł jest obecnie najbardziej efektywne, oparte bowiem na wypracowanych kontaktach biznesowych, które gwarantują przedsiębiorstwu stały przyływ zleceń konstrukcyjnych, remontowych oraz modernizacyjnych.

²²⁶ Kucharczyk W., Labocha S., *Hale o konstrukcji stalowej. Poradnik projektanta*, Polskie Wydawnictwo Techniczne, Kraków 2012, strony: 11-12.



Źródło: Opracowanie na podstawie - Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit., rys. 6.

Rys. 7.3. Rzut konstrukcji przemysłowej i użytkowej

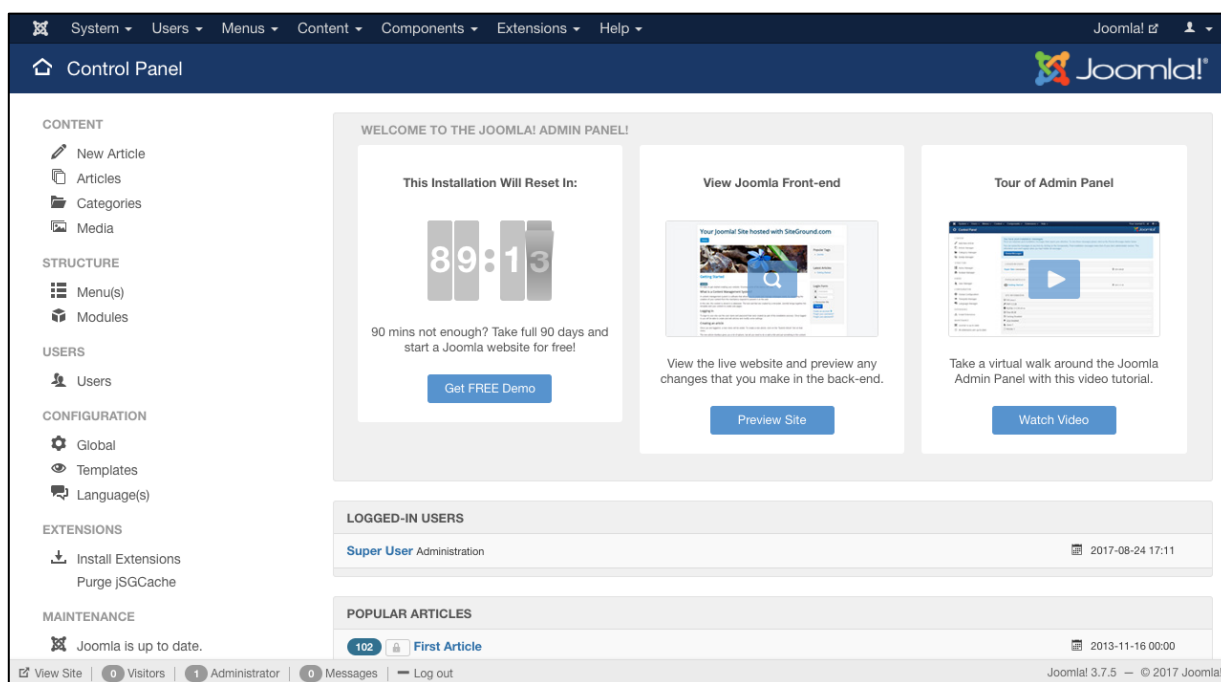
Zlecenia od kontaktów biznesowych obejmują jednak nie tylko nowe zlecenia, lecz także bieżącą obsługę zrealizowanych konstrukcji stalowych, które wymagają systematycznych przeglądów. Obecni kontrahenci są również źródłem rekomendacji pozwalających na pozyskiwanie nowych klientów. W przypadku współpracy z kontaktami biznesowymi kluczem elementem procesu jest utrzymywanie relacji, dzięki której klient zazwyczaj pozostaje lojalny, zgłasza nowe zlecenia lub stanowi źródło rekomendacji. Stali klienci PRB RS Montstal mogą zatem liczyć na specjalistyczne doradztwo, priorytetowy serwis, darmowe wyceny projektów oraz korzystniejsze warunki realizacji. W praktyce taki system sprawdza się wzorcowo, ponieważ w stałych kontaktach z przedsiębiorstwem pozostają klienci, dla których kilkakrotnie zrealizowane zostały konstrukcje stalowe. Ze względu na koszty realizacji grono lokalnych zleceniodawców jest jednak dość ograniczone, przy czym zlecenia od kontaktów biznesowych i pozyskane z ich rekomendacji stanowią obecnie ok. 65% wszystkich projektów realizowanych przez PRB RS Montstal. Dlatego dobrym rozwiązaniem wydaje się w takim przypadku dywersyfikacja źródeł nowych zleceń.

PRB RS Montstal prowadzi również działania marketingowe, które stanowią istotne źródło zleceń, głównie w formie reklamy zewnętrznej i prasowej. W przypadku reklamy zewnętrznej przedsiębiorstwo skupia się przede wszystkim na bannerach umiejscowionych na obszarach przemysłowych i ruchliwych skrzyżowaniach na terenie Opola oraz miejscowości ościennych. Formą reklamy jest także umieszczanie informacji dotyczących wykonawcy na zrealizowanych konstrukcjach stalowych. Dzięki temu potencjalny klient zainteresowany zleceniem budowy podobnego obiektu może w łatwy sposób skontaktować się z PRB RS Montstal. W takim przypadku znaczącą rolę odgrywają także kontakty biznesowe i ich rekomendacje, które w połączeniu z wizualnym kontaktem z wykonaną realizacją stanowią najlepszą z możliwych reklamę. Reklama prasowa skupia się natomiast głównie wokół publikacji branżowych, które stanowią lekturę dla osób stanowiących grupę docelową przedsiębiorstwa. Umieszczanie reklam w prasie codziennej jest bowiem w przypadku branży konstrukcji stalowych działaniem wysoce nieefektywnym, gdyż reklama trafia do osób niezainteresowanych. Przed rozpoczęciem cyfryzacji swojej działalności PRB RS Montstal nie prowadził elektronicznej ewidencji klientów, tym samym większość dokumentacji dotyczącej zleceń jest przechowywana była w wersji papierowej. Taki sposób przechowywania zajmuje dużo miejsca, zaszła więc potrzeba wdrożenia systemów klasy ERP i CRM.

7.10. Zamietzenie wdrożenia strony internetowej

Omawiana firma podjęła się wdrożenia nowej wersji strony internetowej, gdyż dotychczasowa nie spełniała aktualnych obowiązujących standardów, zarówno pod względem treści, jak i szaty graficznej (brak rozwiązania responsywnego). Wcześniejsza wersja strony internetowej bazowała na systemie zarządzania treścią Joomla (CMS), który umożliwiał łatwą edycję opublikowanych treści oraz zmianę szaty graficznej. Nieaktualizowana wersja systemu CMS uniemożliwiała jednak wdrożenie modyfikacji wymaganych do wdrożenia wersji responsywnej. Mostal posiada obecnie nową stronę internetową, której struktura funkcjonalna i graficzna została dopasowana do aktualnych obowiązujących standardów i urządzeń mobilnych, które nieustannie zyskują na popularności.

Użytkowana strona WWW została zbudowana na podstawie też systemu zarządzania treścią Joomla, przy czym jest to nowsze rozwiązanie, które pozwala na optymalizację, prostsze zarządzanie treściami i pozycjonowanie witryn internetowych. W skład domyślnego pakietu wchodzi m.in. możliwość edycji szablonów strony w przeglądarce internetowej bez konieczności dostępu do FTP, moduł do zarządzania bannerami reklamowymi, kanały RSS, rozszerzenie pozwalające na tworzenie wersji strony internetowej przeznaczonej do wydruku i wewnętrzna wyszukiwarka treści. Wykorzystany system zarządzania treścią ma intuicyjną budowę i przyjazny interfejs użytkownika. Nie wymaga specjalnego przeszkolenia przez przystąpieniem do dodawania lub edycji treści, która odbywa się za pośrednictwem panelu administratora dostępnego wyłącznie dla pracowników przedsiębiorstwa po wprowadzeniu nazwy użytkownika i hasła. Rysunek 7.4. przedstawia przykładowy widok panelu administratora w systemie *Joomla*.



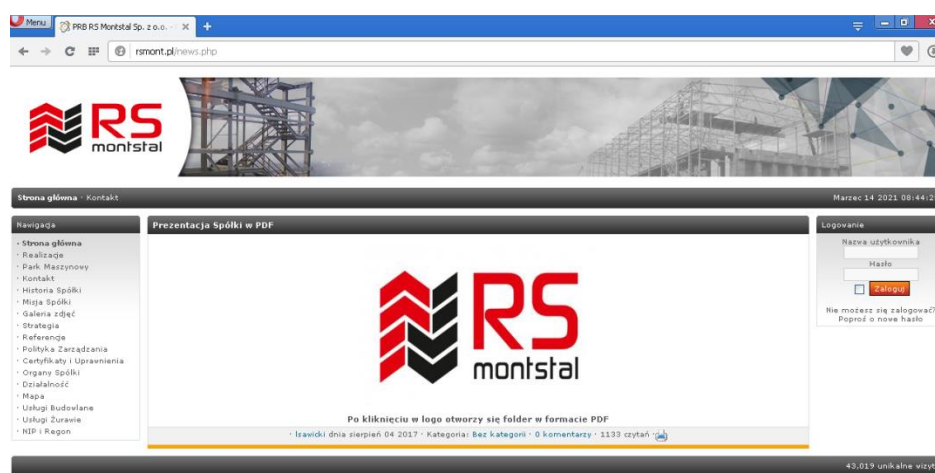
Źródło: Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit., rys. 7.

Rys. 7.4. Panel administratora systemu zarządzania treścią *Joomla*

Strona została wykonana w technologii HTML, JavaScript i PHP, czyli z wykorzystaniem rozwiązań stosowanych przy realizacji zarówno małych witryn, jak również większych portali internetowych. Wszystkie elementy strony zostały zoptymalizowane pod kątem wyświetlania treści

na komputerach i urządzeniach mobilnych, zgodnie z wytycznymi Google dotyczącymi tworzenia witryn internetowych. Wśród wytycznych zalecanych przez wyszukiwarkę Google w celu uzyskania pełnej zgodności zostały wymienione zadania, takie jak: optymalizacja obrazów, wykorzystanie pamięci przeglądarki i włączenie kompresji danych. W przypadku pierwszego z warunków powodem pojawienia się ostrzeżenia jest duża ilość zdjęć wykonanych realizacji i pojazdów należących do parku maszynowego znajdujących się na stronie internetowej. Większość obrazów została wykonana w dużej rozdzielczości, która szczególnie w przypadku konstrukcji stalowych jest kluczowa dla wiernego oddania szczegółów. Optymalizacja obrazów powoduje dość znaczną utratę jakości, dlatego podjęto decyzję o zaniechaniu realizacji tego zalecenia.

W przypadku pozostałych wytycznych ich realizacja nie jest możliwa ze względu na dostawcę serwera, który nie pozwala użytkownikowi na samodzielne uruchomienie wymienionych rozwiązań optymalizujących. Elementem kluczowym dla klienta są jednak treści publikowane na łamach witryny internetowej, dlatego na pierwszej stronie został umieszczony katalog zawierający podstawowe informacje na temat przedsiębiorstwa i przede wszystkim wykonane realizacje wraz ze zdjęciami. Kolejna zakładka w menu głównym zawiera odnośnik do listy projektów zrealizowanych od początku istnienia firmy i galerii przedstawiającej pojazdy wchodzące w skład parku maszynowego. Na kolejnych podstronach witryny znalazła się m.in. historia przedsiębiorstwa, misja spółki, polityka zarządzania i skrócona strategia firmy. Wszystkie opublikowane treści są responsywne, zawierają potencjalne frazy wyszukiwania i zostały dostosowane do urządzeń mobilnych. Zwróćmy teraz uwagę na ciekawie graficznie opracowaną stronę tytułową (rysunek 7.5)²²⁷.



Źródło: <http://rsmont.pl/news.php>.

Rys. 7.5 Ekran tytułowy strony WWW przedsiębiorstwa Montstal

Dodam jeszcze, że responsive *Web Design* (RWD) to nic innego, jak projekt strony internetowej, której układ automatycznie dostosowuje się do wielkości ekranu urządzenia. Wyświetlane na ekranie treści skalują się tak, aby były one wygodne w odbiorze dla użytkownika. Strony responsywne cechuje uniwersalność, czego dowodem jest ich wygląd na smartfonie czy tablecie²²⁸.

W branży konstrukcji stalowych dla klientów kluczowym atutem przemawiającym często za wyborem konkretnego wykonawcy jest posiadane doświadczenie poparte rekomendacjami w postaci referencji wystawianych przez innych zlecniodawców. Dlatego na stronie znalazła się

²²⁷ <http://rsmont.pl/news.php>, dostęp: 14.03.2021.

²²⁸ <https://it-develop.pl/blog/co-to-jest-responsywna-strona-www.html>, dostęp: 14.03.2021.

zakładka poświęcona wyłącznie referencjom otrzymanym od firm, dla których PRB RS Montstal w przeszłości realizował projekty. Wśród zaprezentowanych firm znalazły się przedsiębiorstwa, takie jak KGHM Polska Miedź, czy też Skanska. Na stronie znalazły się także certyfikaty posiadane przez przedsiębiorstwo. Podstrona zawiera m.in. świadectwo potwierdzające uprawnienia do dozoru ruchu w specjalności mechanicznej, świadectwo kwalifikacyjne do wykonywania prac w zakresie wykonawstwa i montażu konstrukcji stalowych i certyfikaty potwierdzające kompetencje zawodowe w zakresie spawalnictwa. Konstrukcje stalowe muszą spełniać obowiązujące normy (np. PN-EN 1993-1-1:2006).

Witryna zawiera również zakładkę kontakt, która oprócz podstawowych danych przedsiębiorstwa, takich jak adres siedziby, numery telefonów, adresy mailowe i numer identyfikacji podatkowej, posiada także szczegółową mapę dojazdu udostępnioną za pośrednictwem usługi *Google Maps*. Takie rozwiązanie pozwala potencjalnym klientom nie tylko sprawdzić lokalizację przedsiębiorstwa, lecz także przesłać do aplikacji zainstalowanej w smartfonie zaznaczony adres i uruchomić nawigację.

Zgodnie z wytycznymi, pierwszym krokiem jaki został podjęty po zakończeniu prac nad stroną internetową było umożliwienie robotom indeksującym dostępu do publikowanych treści. Podczas prac developerskich zwykle aktywna jest bowiem opcja ukrywania treści, tak aby uniknąć zindeksowania testowej zawartości strony. Strony, które powinny zostać zindeksowane zostały wymienione w pliku konfiguracyjnym (*robots.txt*). Cała zawartość strony została wykonana w technologii HTML, tym samym nie stwarza problemów z indeksowaniem zawartości witryn charakterystycznych dla rozwiązań opartych na technologii Flash. Wszystkie zamieszczone obrazy zawierają znacznik *alt* pozwalający robotom indeksującym łatwiej interpretować ich zawartość, dzięki temu pojawiają się również w wynikach wyszukiwarki obrazów i pozwalają klientowi na bezpośrednie przejście na stronę poprzez kliknięcie łącza źródłowego²²⁹. W celu ułatwienia robotom indeksowania treści wszystkie łącza zostały ustawione ręcznie, tak aby frazy zawierały odniesienia do rzeczywistej zawartości danej podstrony przykładowo: <http://rsmont.pl/referencje>.

Witryna posiada także mapę strony, która dla robotów stanowi instrukcję poruszania się po stronie podczas indeksowania. Mapa zawiera wszystkie podstrony, tak aby żadne istotne treści nie zostały pominięte podczas indeksowania. Aby przyspieszyć proces, mapa strony została ręcznie dodana do narzędzia *Search Console*, które pozwala na bieżące monitorowanie przebiegu indeksowania, korygowanie ewentualnych błędów i aktualizowanie mapy strony w przypadku dodania nowych treści, aby przyspieszyć proces indeksowania. Mapa strony jest zapisana w formacie XML, czyli obsługiwany także przez mniej popularne na polskim rynku wyszukiwarki internetowe, takie jak Bing.

Optymalizacja obejmuje także odpowiednie zredagowanie treści w znacznikach znajdujących się w niewidocznej dla zwykłego użytkownika części strony internetowej. Pierwszym z nich jest znacznik *title*, który zawiera nazwę firmy i odniesienie do branży, czyli PRB RS Montstal – wykonanie i montaż konstrukcji stalowych. Zawartość znacznika liczy 58 znaków, nie przekracza zatem zalecanego przez Google limitu 60 znaków. Zbyt długie opisy poddawane są bowiem automatycznemu skróceniu, tym samym część treści pozostaje niewidoczna dla użytkownika. Treść zawarta w znaczniku jest wyświetlana w tytule pozycji w wynikach wyszukiwania oraz na karcie w przeglądarce internetowej. Jest zatem kluczowa dla pozycji strony, dlatego powinna zawierać tylko niezbędne dane, tak jak w przypadku analizowanej witryny. Na potrzeby pozycjonowania został również zmieniony znacznik *meta* zawierający opis

²²⁹ Shreves R., *Joomla! Biblia*. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013, strony: 375-377.

przedsiębiorstwa, który wyświetla się w wyszukiwarce pod zawartością znacznika *title*. Każda z podstron zawiera treść adekwatną do zawartości, aczkolwiek w przypadku strony głównej tekst jest ogólnym przedstawieniem działalności firmy, którego celem jest zachęcenie użytkownika do odwiedzenia strony. W zestawieniu z poprzednią stroną omawianego Przedsiębiorstwa, nowa wersja zawiera wiele usprawnień, które pozwalają na lepsze wypozycjonowanie witryny w wyszukiwarce internetowej.

7.11. Dane statystyczne dotyczące użytkowników strony internetowej

Dodanie strony internetowej do katalogu *Google Search Console* pozwala administratorowi strony na uruchomienie usługi *Analytics*, która pozwala na zbieranie danych dotyczących użytkowników strony i ich szczegółową analizę. Aby wdrożyć taki mechanizm konieczne jest jedynie zawarcie w kodzie strony krótkiego skryptu pozwalającego na zidentyfikowanie witryny i przypisywanie poszczególnym użytkownikom indywidualnych identyfikatorów. Usługa pozwala na generowanie raportów dotyczące treści, które pomagają określić, która część witryny jest najpopularniejsza i jakie osoby najczęściej odwiedzają stronę internetową. Możliwe jest również śledzenie aktywności użytkowników w czasie rzeczywistym, które pozwala sprawdzić reakcję na nową kampanię reklamową lub zmianę pozycji w wynikach wyszukiwania.

Według danych uzyskanych z narzędzia *Analytics* statystycznym użytkownikiem strony jest mężczyzna w wieku 35-44 lat, posługujący się językiem polskim i przeglądający Internet przy użyciu komputera²³⁰. Mężczyźni stanowili 87% wszystkich odwiedzających, wśród użytkowników znalazło się jednak również 13% kobiet, czyli przy założeniu średniej liczby odsłon na poziomie 200 sesji stronę przedsiębiorstwa codziennie odwiedza około 174 mężczyzn i 26 kobiet. Wśród użytkowników dominowały osoby w wieku od 25 do 54 lat, przy czym za grupy dominujące należy uznać przedziały 35-44 (63% użytkowników) i 45-54 (20% użytkowników). Struktura demograficzna w narzędziu *Analytics* opracowywana jest na podstawie zachowań użytkowników, naje daje zatem pewności, czy profil osoby odwiedzającej jest zgodny ze stanem rzeczywistym.

Google Analytics zbiera również informacje odnośnie zainteresowań osób odwiedzających witrynę. Takie statystyki są bardzo pomocne w ustalaniu grup docelowych przy planowaniu kampanii w marketingu internetowym, pozwala bowiem określić, kim jest potencjalny klient i dostosować działania i treści materiałów marketingowych. Według statystyk większość osób odwiedzających stronę zostało przypisanych do kategorii zainteresowań, takich jak: businessman, konstruktor i pracodawca. Pozostałe kategorie zainteresowań zidentyfikowanych przez narzędzie *Analytics*, takie jak miłośnicy fotografii, entuzjaści programów telewizyjnych, użytkownicy mediów społecznościowych, podróżnicy, czy też entuzjaści polityki nie mają związku z prowadzoną przez przedsiębiorstwo działalnością, pozwalają jednak zaobserwować, że w skład grupy docelowej wchodzi również użytkownicy, którzy prawdopodobnie pierwszy raz wyszukują informacje związane z branżą konstrukcji stalowych. Tabela 7.7. przedstawia strukturę użytkowników strony pod kątem zainteresowań.

Specyfika branży konstrukcji stalowych sprawia, że oferowane przez PRB RS Monstal usługi nie należą do powszechnie poszukiwanych, grupa docelowa ogranicza się bowiem głównie do przedsiębiorstw zajmujących się górnictwem, przetwórstwem, magazynowaniem, czy też transportem. Jak już nadmieniono, zdecydowaną większość zleceń dotychczas pozyskiwano za

²³⁰ Według pracy magisterskiej - Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit.

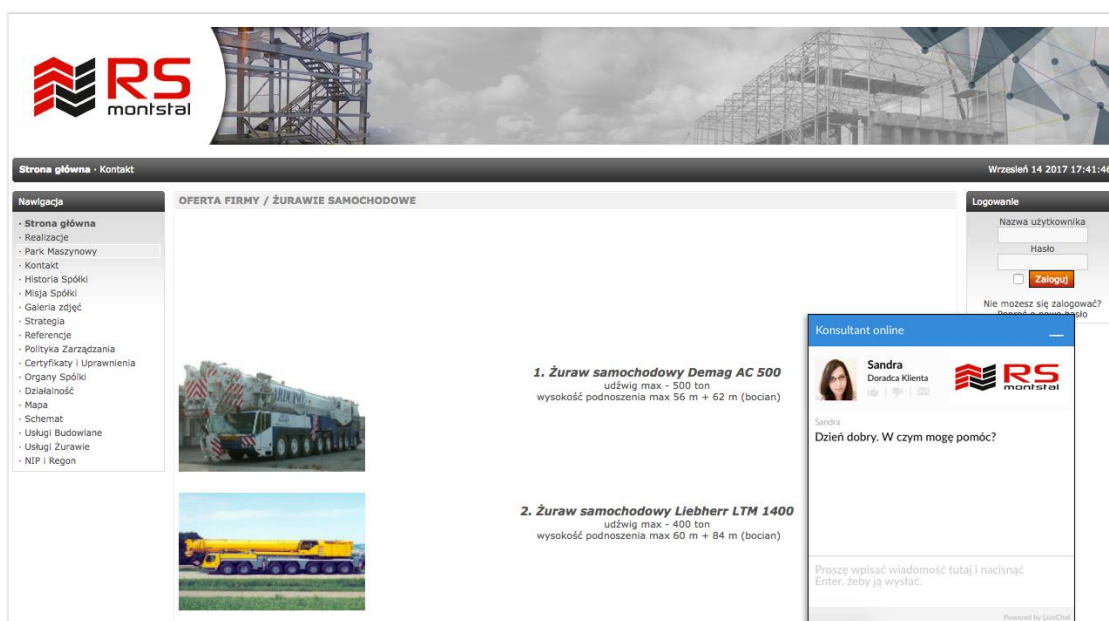
pośrednictwem przedstawicieli handlowych lub rekomendacji przekazywanych nowym klientom przez zleceniodawców. Zaktualizowana wersja strony internetowej pozwoliła jednak na pozyskanie klientów także bezpośrednio za pośrednictwem sieci. Istotnie zwiększyła się także liczba telefonów i zapytań ofertowych na dane teleadresowe opublikowane na witrynie oraz wynikach wyszukiwania.

Tab. 7.7. Przykładowe zainteresowania użytkowników strony

Rodzaj zainteresowań	Procentowy udział w liczbie odsłon strony
Biznes	14
Konstrukcje	11
Zatrudnienie	8
Miłośnik fotografii, użytkownik portali społecznościowych, podróżnik	2
Entuzjasta polityki, fan sportu, miłośnik filmu	1

Źródło: Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit., tab. 7.

Strona internetowa Montstalu jest doskonała na bieżąco. Bierze się pod uwagę sugestie jej użytkowników, a informację uzyskano w roku 2018 poprzez przeprowadzone badanie ankietowe wykonane przez Łukasza Sawickiego w wspomnianej już wcześniej pracy magisterskiej. Wśród propozycji wdrożonych podanych przez pracowników pojawiło się np. rozwiązanie polegające na wdrożeniu na stronie WWW modułu umożliwiającego obsługę klienta w czasie rzeczywistym poprzez czat z pracownikiem. Takie rozwiązanie wdrożyły inne przedsiębiorstwa z branży konstrukcji stalowych, np. PM STAL Parzęczew. Na czacie klient otrzymuje szybciej odpowiedź. Rysunek 7.6 przedstawia przykład wykorzystania czatu w czasie rzeczywistym.



Źródło: Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, op. cit.

Rys.7.6. Przykład wykorzystania czatu w czasie rzeczywistym

* * *

Narzędzia marketingu internetowego stanowią obecnie czynnik niezbędny w procesie budowania przewagi konkurencyjnej, pozwalają bowiem na dotarcie do dotychczas niespotykanej ilości potencjalnych klientów. Ich zastosowanie jest szczególnie skuteczne w przypadku branży niszowych, gdzie lokalne zainteresowanie zazwyczaj jest na niskim poziomie, sieć pozwala bowiem dotrzeć do klientów niezależnie od miejsca zamieszkania, koszt jest niższy niż w przypadku konwencjonalnej reklamy. Głównym instrumentem nowego marketingu są witryny internetowe, które coraz częściej stawiane są na równi ze stronami firmowymi na portalach społecznościowych. Mnogość konkurencyjnych stron sprawia jednak, że aby uzyskać oczekiwaną efektywność wdrożonych rozwiązań konieczne jest pozycjonowanie witryny w wyszukiwarkach internetowych, które pozwala uzyskać wyższą pozycję w wynikach wyszukiwania i zwiększyć oglądalność strony internetowej wśród potencjalnych klientów.

Wdrożenie nowej strony internetowej w przypadku analizowanego przedsiębiorstwa przyniosło oczekiwane wymierne korzyści w postaci większej ilości zleceń, pokazało jednak również, że aby zdobyć i utrzymać wysoką pozycję i oglądalność konieczna jest ciągła praca nad treściami i pozycjonowanie witryny zgodnie z wytycznymi dostawcy wyszukiwarki. Konieczna jest również analiza profilu odwiedzających pod kątem zgodności z grupą docelową, która w przypadku analizowanego przedsiębiorstwa pokrywała się z założeniami. Marketing internetowy obejmuje jednak nie tylko stronę internetową, lecz także inne nowoczesne rozwiązania, które zostały zasugerowane przez pracowników podczas badania przeprowadzonego na potrzeby niniejszej pracy. Działania podjęte przez PRB RS Montstal odniosły oczekiwany skutek, aby utrzymać pozytywne efekty działań marketingowych należy stale monitorować konkurencję i wdrażać nowe rozwiązania, takie jak strony firmowe na portalach społecznościowych. Tego typu rozwiązania pozwalają na bezpośrednią interakcję z potencjalnymi klientami, mogą zatem stanowić uzupełnienie strony internetowej lub w przyszłości nawet jej pełnoprawną alternatywę stosowanych rozwiązań.

8. Systemy informatyczne stosowane w logistyce

8.1. Wstęp

Procesy logistyczne w łańcuchu dostaw możemy podzielić na trzy typy: usługi logistyczne wykonywane przez wyspecjalizowane firmy transportowe, logistykę związaną z zaopatrzeniem materiałowym przedsiębiorstw i magazynowaniem, logistykę dostaw materiałów bezpośrednio na linie produkcyjne. W usługach logistycznych występują systemy zarządzające parkiem samochodowym, nawigacyjne i obserwujące ruch pojazdów²³¹. Według przeprowadzonych badań w Stanach Zjednoczonych *outsourcing*, czyli usługi zewnętrzne stanowią ponad 40% wartości wszystkich usług logistycznych²³². Operator logistyczny jako podmiot zarządzający towarem klienta od momentu pozyskania surowca, poprzez procesy przetwarzania aż do wytworzenia produktu finalnego zobowiązany jest do ciągłego monitorowania generowanych w systemie logistycznym przepływów informacyjnych. Duży magazyn pełen niezbędnych materiałów to zapewnienie ciągłości produkcji lecz jednocześnie zamrożenie środków finansowych. Alternatywnym rozwiązaniem jest produkowanie z dostawą *just-in-time* bezpośrednio na odcinku obróbki lub montażu wyrobów, lecz wymaga to bezawaryjności w łańcuchu dostaw.

Podstawą systemów logistycznych jest identyfikacja elementów. Do tego celu wykorzystuje się zaawansowane systemy automatycznej rejestracji, wykorzystujące kody kreskowe, jak również już coraz częściej stosuje się identyfikację radiową EPC/RFID. Standaryzacją i zarządzaniem międzynarodowym systemem identyfikacji zajmuje się organizacja GS1 (*Global System One*) lansująca system o tej samej nazwie. Obecnie w zależności od ilości informacji w kodzie stosowane są kody określane jako RSS (*Reduced Space Symbol*) a mianowicie: skrócone, spiętrzone, ograniczone, rozszerzone, wielokierunkowe.

Systemy informatyczne logistyki gromadzą i przetwarzają w centralnej bazie dane z ładunków oznaczonych kodami kreskowymi lub znacznikami radiowymi RFID. Systemy obsługujące ten obszar zawierają oprogramowanie do optymalizacji przewozów zewnętrznych jak i ruchu środków transportu wewnętrznego. Ponadto obejmują aplikacje do automatycznego tworzenia dokumentów i elektroniczną wymianę danych między formularzami w różnych językach, korzystając przy tym z języka programowego XML. Spośród systemów informatycznych logistyki główne miejsce zajmują jednak pakiety WMS (*Warehouse Management System*) do obsługi magazynów. Do zarządzania i planowania niezbędne są jeszcze systemy kontrolingowe, analityczne i ustalające prognozy potrzeb materiałowych. Podstawowymi dostawcami takich zintegrowanych systemów są firmy przykładowo SAP, Oracle, BPSC i IFS. Systemy magazynowe współpracują z wybranymi systemami klasy ERP. Poznanie procesów logistycznych z zastosowaniem współczesnej techniki obliczeniowej oraz automatycznej identyfikacji, wymaga znajomości wielu wyspecjalizowanych systemów cząstkowych, które traktowane jako moduły, można zestawiać w systemy obiektowe zintegrowane z systemami zarządzania klasy ERP.

²³¹ *Informatyka w logistyce*, strona [www: chomikuj.pl](http://www.chomikuj.pl), dostęp: 28.03.2013.

²³² Piorunkiewicz P., *Usługi logistyczne i ich wspomaganie w systemach informatycznych*, strona [www: swo.ae.katowice.pl](http://www.swo.ae.katowice.pl), dostęp: 28.03.2013.

8.2. Systemy kodów kreskowych

Kod kreskowy (*barcode*) stanowi graficzną reprezentację informacji poprzez kombinację ciemnych i jasnych elementów, ustaloną według symboliki danego kodu. Przeznaczony jest dla czytników elektronicznych i ma na celu automatyczne odczytywanie informacji. Stosowany jest przede wszystkim w logistyce. W trakcie odczytywania kodu światło laserowe pochodzące z czytnika przesuwa się wzdłuż czytanego kodu. Światło odczytuje fotodioda, odbite od przerw powoduje powstanie w czytniku silniejszych sygnałów elektrycznych, natomiast w wyniku braku odbicia (kreski) powstają sygnały słabsze. W zależności od grubości kresek / przerw, różny jest też czas trwania poszczególnych sygnałów. Czas trwania każdego impulsu koduje informacje, które są tłumaczone przez dekodery czytnika na cyfry, litery lub inne znaki i przesyłane do komputera.

Występują również kody wykorzystujące więcej, niż dwa kolory do zapisu informacji (np. *Ultracode*), co umożliwia zapisanie większej ilości informacji. Kod EAN-13 jest jednym z najczęściej występujących kodów na wyrobach konsumenckich. Prefiks 590 oznacza, iż dany produkt został wyprodukowany lub jest dystrybuowany przez przedsiębiorstwo zarejestrowane w polskiej organizacji GSI²³³. Kodowanie symboli może przebiegać również w inny sposób np. na podstawie różnic wysokości (głębokości) wytłoczonych kresek danego kodu (tzw. *Bumpy Bar Code*). Do najważniejszych zastosowań kodów kreskowych należą:

- identyfikacja jednostek handlowych produktów lub usług (numery GTIN); do tego zalicza się również oznaczenia wydawnictw ciągłych (ISSN), muzycznych (ISMN) oraz książek (ISBN);
- identyfikacja jednostek logistycznych (numery SSCC), czyli takich jednostek, które zostały utworzone dla potrzeb transportu i magazynowania (np. paletowe jednostki ładunkowe lub kontenerowe);
- identyfikacja zasobów trwałych (numery GIAI);
- identyfikacja lokalizacji (numery GLN, SWIFT, DUNS, BSI/AFNOR), służącej do identyfikacji obiektów;
- identyfikacja relacji usługowych (numery GSRN) nadawane usługobiorcom, w tym znakowanie przesyłek kurierskich.

Jednak ze względu na znakowanie towarów w sprzedaży detalicznej oraz wydawnictw, do popularnych należą symboliki EAN (Europa) i UPC (Ameryka Północna). Występuje około 250 rozwiązań kodów kreskowych oraz sposoby ich podziału według:

- *wymiarowości kodu*: jednowymiarowe, dwuwymiarowe piętrowe (kilka linii kodu), dwuwymiarowe matrycowe (informacja znakami zapisana na powierzchni - bez wykorzystania kresek), złożone (z elementów kodów jednowymiarowych i dwuwymiarowych), trójwymiarowe (wspomniane już *Bumpy Bar Code*);
- *szerokości kresek kodu*: o jednakowej szerokości np. *PosiCode*), o dwóch szerokościach kresek, o wielu szerokościach kresek (modularne);
- *rodzaju kodowanych symboli*: numeryczne, alfanumeryczne (wg kodu ASCII);
- *ciągłości kodu*: ciągle (nie występują przerwy między kodowanymi znakami), dyskretne (występują przerwy);
- *ilości kodowanych znaków*: o stałej długości – liczbie kodowanych znaków), o różnej liczbie znaków;
- *metodyki weryfikacji odczytywania danych*: samosprawdzalne (symbole są kodowane tak, aby różnić się od siebie maksymalnie), z cyfrą kontrolną, samosprawdzalne z dodatkowym znakiem kontrolnym.

Początkowo do odczytywania kodu kreskowego używano specjalnie zmodyfikowanych piór świetlnych, które musiały być przesuwane tuż nad kodem prostopadle do pasków. Obecnie jak już nadmieniono używa się czytników umożliwiających odczyt z pewnej odległości, które można podzielić na: laserowe (większy zasięg odczytu), diodowe CCD (większa odporność oraz szybkość odczytu), oparte na kamerach video. Trzeba nadmienić, że wzrostem gęstości kodu oraz jego stopnia skomplikowania np. kodu matrycowego wzrastają wymagania stawiane czytnikom (skanerom) do jego poprawnego odczytu.

²³³ http://pl.wikipedia.org/wiki/Kod_kreskowy, dostęp: 4.05.2014.

W roku 1990 nastąpiło przyjęcie Polski do systemu EAN i powołanie organizacji narodowej CKK – Centrum Kodów Kreskowych w Instytucie Logistyki i Magazynowania w Poznaniu. W roku 1998 organizacje EAN i UCC podjęły decyzję o kompleksowym scaleniu systemu UPC z systemem EAN, dzięki czemu obecnie funkcjonuje system globalny EAN.UCC. W związku ze zmianą nazwy *International* na *GS1* nastąpiła także zmiana nazwy naszej organizacji krajowej CKK na GS1 Polska.

8.3. Identyfikacja radiowa

Określana jest symbolem EPC/RFID. Opis tej techniki identyfikacji automatycznej przedstawiono na podstawie informacji o możliwości zastosowania odpowiednich urządzeń firmy RFID Solution²³⁴. RFID to system urządzeń oraz usług w zakresie identyfikacji radiowej wspierany przez specjalistyczne oprogramowanie. W skład tego systemu wchodzi znaczniki RFID zwane tagami oraz w zależności od oferowanego systemu czytniki ręczne lub stacjonarne. Ponadto każdy system identyfikacji radiowej można wyposażyć w dodatkowe akcesoria. Przykład czytnika ręcznego podano na rysunku 8.1. Termin EPC dotyczy opracowanego przez GS1 standardu *EPCglobal* związanego z zagadnieniami dotyczącymi technologii RFID²³⁵. Celem *EPCglobal* jest upowszechnienie i wdrażanie technologii opartej na Elektronicznym Kodzie Produktu (*Electronic Product Code*) – EPC. Zastanówmy się zatem bliżej czym jest i jakie są jego rozwiązania. Obecnie w dobie wdrażania już identyfikacji radiowej powszechnie stosowana jest jeszcze nadal ewidencja przepływów z zastosowaniem różnorodnych kodów kreskowych. Głównym powodem tej powszechności jest oparcie jej budowy na globalnych identyfikatorach według systemu GS1. Identyfikują one w sposób jednoznaczny produkty, opakowania zbiorcze i palety. W identyfikacji radiowej transpondery zwane tagami zbudowano z microchipa i wyposażono w antenę. Pozwala to na aktywowanie ich z wykorzystaniem fal radiowych. Jest to niewątpliwie kolejny znaczący krok w identyfikacji automatycznej elementów procesu logistycznego i produkcyjnego.



Źródło: <http://rfid-lab.pl/epc-global-wprowadzenie/>.

Rys. 8.1. Czytnik ręczny do identyfikacji radiowej

Tagi – rodzaj pasków, przechowują informację w postaci binarnej, a odpowiednie czytniki przetwarzają je do postaci liczbowej. Technologia RFID (*Radio Frequency Identification*) znacznie zwiększa ilość danych do zapisania o konkretnym produkcie.

EPC jest 96-bitowym identyfikatorem opakowania zawierającego towary jednostkowe lub zbiorcze oraz logistyczne zapisanym w chipie taga. Do odczytu tego identyfikatora zapisanego w

²³⁴ <http://www.rfidsolutions.pl/oferta/>, dostęp: 3.05.2014.

²³⁵ <http://rfid-lab.pl/epc-global-wprowadzenie/>, dostęp: 3.05.2014.

wersji elektronicznej używa się fal magnetycznych o wysokich częstotliwościach. Na podkreślenie zasługuje to, że kod według EPC łączy możliwości technologii RFID z siecią globalną Internet.

Opracowano różne standardy konwersji zamiany kodów wcześniej stosowanych na kod EPC. Przykładowo globalnym standardem zapewniającym odczyt danych z identyfikatora RFID jest EPC Gen2. Standard ten jest ciągle rozwijany, aby różne pasma UHF, w których pracują czytniki RFID były uniwersalne. Globalny EPC Gen 2 posiada program zwany protokołem, pozwalający na odczyt w różnych krajach świata. Ponadto czytniki radiowe powinny pracować poprawnie również przy zagęszczeniu około 50 czytników w budynku. Z punktu wymiany informacji rozróżniamy trzy typy grup standardów:

- standard fizycznej wymiany obiektów EPC; subskrybenci *EPCglobal* wymieniają fizyczne obiekty (opakowania detaliczne, zbiorcze, palety itp.) , które identyfikowane są przez unikalny numer EPC, zapisany w tagu EPC;

- standardy wymiany danych EPC, wymieniane są informacje z innymi uczestnikami sieci;

- standardy infrastruktury EPC; każdy subskrybent prowadzi operacje w ramach własnej działalności, które obejmują m.in. tworzenie identyfikatorów EPC dla nowych obiektów; pozwala to na budowanie lokalnych systemów identyfikacji w łączności z systemem nadrzędnym.

Obecnie do ratyfikowanych standardów *EPCglobal* należą m.in.: standard danych w tagu EPC, standard UHF 2 generacji, zarys architektury *EPCglobal*. Nie istnieje jednak jedna technologia transportera RFID idealna do wszystkich zastosowań. Różne zakresy fal radiowych pasują lepiej do konkretnych aplikacji i dlatego przy wyborze rozwiązania należy uwzględnić: rejon geograficzny, – wymogi regionalnych instytucji regulacyjnych, wymagania aplikacji – pakietu użytkowego.

Wyróżnia się tagi RFID aktywne i pasywne. Pasywne tagi nie posiadają niezależnego źródła zasilania i muszą pobierać moc z czytnika. Tagi aktywne mają własne źródło energii w postaci baterii, potrzebne do rozpoczęcia działań taga. Struktura identyfikatora *EPCglobal* zaprojektowana jest tak, aby dawać bezpieczeństwo transakcji zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz przedsiębiorstwa. Przystosowana jest do potrzeb indywidualnych jak i korporacyjnych użytkowników. Jednak przed zastosowaniem technologii RFID do celów płatniczych należy jeszcze zachować pewną ostrożność i dobrać dobrze dopracowane standardy²³⁶. Wiele firm używa odmian produktów klasy RFID do celów: rejestracja czasu pracy, kontrola dostępu, identyfikacja miejsc składowania produktów. Jednak identyfikacja radiowa stosowana jest głównie do wdrażania projektów logistycznych w dużych obiektach i ma na celu przyspieszenie identyfikacji palet, pojemników oraz produktów w magazynach. W technologii RFID stosuje się szyfrowanie, zastosowanie kodu pin, numeru ID, systemy biometryczne. Przy czym szyfrowanie danych polega na transformacji danych w szyfrogram przy pomocy tajnego klucza i określonego algorytmu szyfrującego.

Wróćmy jeszcze do szerszej technologii EPC wykorzystującej technologię radiowej identyfikacji (RFID) w połączeniu z technologią informatyczną i komunikacyjną, czyli głównie internetową. Takie ujęcie tematu jest już zastosowane w licznych sieciach branżowych. Zakłada się, że standardy *EPCglobal* znajdą szersze zastosowanie w przemyśle motoryzacyjnym, lotniczym oraz odzieżowym. Jedną z głównych korzyści wdrożenia identyfikacji według *EPCglobal* jest zwiększenie poziomu jakości, poprzez transport właściwych produktów, a także przyspieszenie procesu inwentaryzacji. Jednym z przykładów jest stosowanie technologii EPC/RFID na potrzeby amerykańskiej armii. Dostawcy tej armii będą dostarczali towary oznaczone kodem EPC, a tagi będą funkcjonowały zgodnie z protokołem Gen2.

²³⁶ Ibidem.

8.4. Przykłady wdrożonych systemów z obszaru logistyki

Teraz wymienię, dla przykładu kilka wdrożonych systemów logistyki, przy czym część z nich jest systemami ERP, zawierającymi podsystem obsługi materiałowo-magazynowej (w nawiasach podano firmę, która zaprojektowała dany pakiet):

4mPOWER logistic (Softline) – mobilny system uwzględniający optymalizację pracy i automatyzację przepływu informacji w czasie bliskim rzeczywistości (*near real time*) między dyspozytorem a pracownikami w terenie,

Agilero (Logisys) – interfejs między urządzeniami automatycznej identyfikacji zwłaszcza radiowej z systemami ERP, MRP II, WMS,

Auto MAG MP100D (ISL) – system sterowania regałami/magazynami automatycznymi z optymalizacją powierzchni składowania,

Automatyczna identyfikacja palet (BSC Polska) – system rejestracji parametrów palet/przesyłek z identyfikacją kodami kreskowymi lub etykietami RFID,

AX4 (AXIT) – internetowy system wspierający zarządzanie, wymianę danych i dokumentów logistycznych z systemem ERP,

CLICK'N'FLOW (Benson Consultants) – system umożliwiający obsługę dokumentów EDI (*Electronical Data Interchange*) w procesie automatycznej wymiany danych,

Effect Warehouse (Consafe Logistics) – system typu WMS zarządzający kompleksowo pracą średniej wielkości magazynu,

Gepard (Benson Consultants) – system wspomagania planowania, monitorowania, rozliczania i zarządzania środkami transportu,

Janus (Winuel) – system wspomagający zarządzanie ruchem pojazdów, kontrolowanie poprawności operacji logistycznych,

Logifact WMS (Logifact – Systems) – system obejmujący wszystkie obszary sterowania przepływem materiałowym,

MaxeBiznes/moduł MAX Logistyka (MAX) – zintegrowany system zarządzania uwzględniający obszary: księgowości i finansów, obsługi logistycznej, zarządzania personelem,

Mobile Store (Consafe Logistics) – system klasy SFA wspierający pracę przedstawicieli handlowych w terenie prowadzących zbieranie zamówień od klientów oraz sprzedaż obwoźną; przedstawiciel ma zdalny dostęp do bazy danych w centrali zawierające bieżące promocje wyrobów i raporty z jego pracy,

ProTrace (TOT.NET) – mobilne oprogramowanie zintegrowane z systemami klasy MRP/ERP/WMS²³⁷ zainstalowane na terminalach przenośnych z wbudowanymi czytnikami kodów kreskowych. Może pracować również w sieci radiowej w połączeniu z systemem zintegrowanym klasy MRPII/ERP. Tak więc nośnikiem danych identyfikowalnych przez *ProTrace* jest kod kreskowy lub tag RFID. System ten umożliwia automatyczne rejestrowanie wykonywanych operacji od chwili przyjęcia dostaw przez wszystkie prace magazynowe i produkcyjne do momentu kompletowania oraz wysyłki lub dostawy zamówionych wyrobów finalnych. System *ProTrace* korzysta z bazy danych MS SQL pod MS Windows.

ProTrace LM jest to wybrany z systemu *ProTrace* zestaw mobilnych funkcjonalności przeznaczonych do zarządzania różnymi typami magazynów w oparciu o automatyczną identyfikację danych²³⁸. W oparciu o ten zestaw można zarządzać magazynem wykorzystując do tego kody kreskowe oraz urządzenia do ich druku i odczytu. W zależności od potrzeb inwestora może być zintegrowany z systemem klasy ERP. *ProTrace LM* obejmuje m.in. moduły: przyjęcie dostaw, lokalizacja magazynowa, podziały kompletacyjne, przygotowanie wysyłek, korekty, inwentaryzacja. Trzeba zaznaczyć, że próbne wdrożenia testowe powinny być metodą decydującą o zakupie i eksploatacji określonego wybranego przez inwestora systemu wspomagającego obszar logistyki.

²³⁷ <http://oprogramowanie.nf.pl/Program/3556/ProTrace/automatyczna-identyfikacja-kody-kreskowe-MES-rejestracja-produkcji-system-dla-produkcji-system-kodow-kreskowych-system-magazynowy/>, dostęp: 3.05.2014.

²³⁸ <http://www.prosystem.com.pl/pliki/protracelm.php>, dostęp: 4.05.2014.

8.5. Systemy mobilne firmy Softline

Firma Softline proponuje wdrożenie pilotowe wraz z analizą w zakresie: wyboru optymalnych rozwiązań informatycznych, weryfikacji słuszności zastosowania, wyboru terminali mobilnych. Na uwagę zasługuje zrealizowanie przez tą firmę przedsięwzięcia informatycznego jakim był Powszechny Spis Rolny, który obejmował ponad 2 miliony gospodarstw rolnych i 12 tysięcy użytkowników aplikacji mobilnej. Wymieniony Spis był jednym z największych tego typu przedsięwzięć w Unii Europejskiej bez wykorzystania formularzy papierowych. Softline jest dostawcą mobilnych rozwiązań IT, przy czym wiodącymi jej pakietami są systemy do zarządzania pracownikami w terenie – *4mPOWER*²³⁹. Każdy system składa się z modułów i pozwala na zestawienie rozwiązania dedykowanego. Oferowane są przez tą firmę następujące pakiety:

- FMCG* (gotowe rozwiązania dla branży spożywczej, kosmetyczno-chemicznej, mięsnej, farmaceutycznej);
- CRM* (system zarządzania relacjami z klientami);
- FSA* (system zarządzania serwisantami);
- TSL* (rozwiązanie dla branży logistycznej).

System *4mPOWER FMCG* wspomaga zarządzanie pracą przedstawicieli w terenie. Należy do klasy rozwiązań SFA (*Sales Force Automation*) i spełnia funkcje sprzedażowe w terenie oraz funkcje pomocnicze jak serwisowe, ankietowe oraz raportowe. W ramach tego pakietu narzędziem dla kadry menedżerskiej jest *4mPOWERportal*. Oprogramowanie *4mPOWERmobi* zainstalowane jest na terminalach przenośnych, w tym telefonach, PDA i urządzeniach przemysłowych. System *4mPowerdata* jest hurtownią danych zawierającą analitykę biznesu. Systemy mobilne bazują na platformach systemów operacyjnych: ANDROID, SYMBIAN OS, POCKET PC, Windows CE. Do obszarów obsługiwanych przez system *4mPOWER* należą²⁴⁰:

- obsługa zamówień/dokumentów handlowych,
- katalog produktów/stany magazynowe,
- system ankietowy (obsługa szablonów ankietowych w terenie),
- obsługa cenników indywidualnych i rabatów,
- interaktywna realizacja i planowanie spotkań, zadań,
- komunikator firmowy,
- obsługa materiałów reklamowych (POS),
- ewidencja kosztów i czasu pracy,
- raportowanie.

System *4mPOWERportal* jako aplikacja centralna wykorzystywany jest przez pracowników działów: handlowego, marketingu, analitycznego. System ten składający się z modułów posiada rozbudowane narzędzia zdalnej pracy kierowników regionalnych.

Rozwiązanie mobilne *4mPOWER CRM* to system pozwalający na zarządzanie relacjami z klientami poprzez pracowników terenowych (serwisantów, przedstawicieli handlowych, agentów ubezpieczeniowych). Umożliwia między innymi analizę prac przedstawicieli handlowych. System ten może być zintegrowany z wewnętrznymi systemami danej organizacji.

System *4mPOWER FSA* przeznaczony jest do obsługi brygad remontowych oraz serwisowych. Jest rozwiązaniem klasy *FSA (Field Service Automation)* i wykorzystuje następujące technologie informacyjne:

GIS (Geographical Information Systems) – system informacji przestrzennej,

GPS (Global Positioning System) – system lokalizacji satelitarnej umożliwiający umiejscowienie na mapie cyfrowej określonego obiektu,

²³⁹ *4mPower logistic* (Softline) http://softline.com.pl/systemy_mobilne.php, dostęp: 4.05.2014.

²⁴⁰ Ibidem.

PD – system wymuszonej komunikacji z terminalem,
SLV – system przesyłania filmów *on-line*,
ME – system czuwania nad bezpieczeństwem w terenie,

Multiplatforma – możliwość pracy na dowolnych terminalach oraz komputerach mobilnych.

Obszary obsługiwane przez rozwiązania firmy Softline obejmują: systemy wspomaganie i raportowania pracy kurierów i kierowców, systemy *truck&trace*, Systemy informacji przestrzennej – *GPS*.

System 4mPOWER TSL jest rozwiązaniem dla firm wykonujących prace w terenie związane z transportem towarowym.

System zarządzania pracownikami w terenie 4mPOWER bazuje na Centralnym Systemie Zarządzania (CSZ) oraz na aplikacji mobilnej zainstalowanej na urządzeniach przenośnych. Wspomaga także pracę dyspozytorów i koordynatorów, umożliwiając im podgląd informacji o pracy kierowców i kurierów z każdego miejsca poprzez Internet. Część mobilna systemu na urządzeniach przenośnych pozwala na zdalne przyjmowanie zleceń, odbieranie i wprowadzanie danych i komunikację z pracownikami podczas ich przebywania w terenie. Natomiast system *Track&Trace* obejmuje funkcje:

- śledzenie paczki/zlecenia,
- raportowanie dostarczenia,
- raportowanie zagrożeń opóźnień,
- udostępnianie raportów na stronie WWW,
- wysyłanie raportów dedykowanych na *e-mail*,
- potwierdzenie dostarczenia poprzez SMS,
- potwierdzenie odbioru SMS.

Zadaniem systemu informacji przestrzennej (GIS) jest wizualizacja poszczególnych danych, obiektów i stanów na warstwie mapy i obejmuje on następujące funkcje: wizualizacja efektywności pracowników na mapie, śledzenie transportu, śledzenie i wizualizacja dostarczenia paczki/towaru, optymalizacja tras.

W ramach grupy programów stanowiących tzw. systemy wsparcia (wspomagania) występuje dodatkowo szereg narzędzi programistycznych. Przykładowo, podsystem – produkt o nazwie *Security PKI*, który czuwa nad minimalizacją zagrożeń związanych z zabezpieczeniem dostępu do danych i stosowany jest do: bezpiecznego przesyłania danych pomiędzy serwerem a urządzeniami mobilnymi, szyfrowania zgromadzonych danych, autoryzacji użytkowników systemu. Podsystem ten wykorzystuje infrastrukturę klucza publicznego, czyli kryptosystem.

System EDI Softline jako platforma wymiany danych posiada wbudowane elementy *work flow*, moduły obiegu i wymiany dokumentów i informacji między różnymi aplikacjami wspomagającymi partnerów handlowych. Dokumenty nie muszą być drukowane. Po wygenerowaniu odpowiadających im struktur danych mogą być przesyłane elektronicznie do systemu adresata i tam przetworzone automatycznie.

System zarządzania terminalami RDM (Remote Device Manager) to kompleksowy system zarządzania urządzeniami mobilnymi pracującymi w sieciach komórkowych lub w zasięgu dostępowych Wi-Fi. Zadaniem tego systemu jest wspieranie administratorów w działaniach związanych z konfigurowaniem terminali, instalacją oprogramowania, wykonywaniem prac serwisowych, ewidencją, konfiguracją i określeniem miejsca określonego terminala. Podstawowymi obszarami tych zadań są:

- zarządzanie oprogramowaniem,
- zdalna instalacja oprogramowania,
- badanie stanu terminala,

- automatyczna kontrola działania programów,
- przesyłanie plików do i z urządzenia.

Zarządzanie terminalami odbywa się w sieci Internet.

GUARD – podsystem pomocniczy wsparcia procesów transportu depozytów oraz obsługi serwisowej urządzeń ATM, który oparty jest na silniku *4mPOWER*. Dokonuje on optymalizacji procesów transportu depozytów. Trzeba nadmienić, że system ten powstał we współpracy z międzynarodowym liderem branży konwojowej. Dedykowany jest dla firm świadczących usługi transportów wartościowych. Informacja o odebraniu depozytu i przekazaniu do banku odbywa się *on-line*. W ramach tego systemu następuje automatyzacja procesu planowania pracy dla zespołów konwojowych.

W ramach podsystemu wsparcia *4mobi-B2C Multimedia* następuje skorzystanie z kanału dostępu poprzez tzw. aplikacje natywne pracujące na smartfonach i tabletach. Trzeba dodać, że firma Softline jest również dostawcą technologicznym i partnerem producentów urządzeń mobilnych i operatorów sieci GSM. Podejmuje się kustomizacji, czyli indywidualnego dopasowania rozwiązania informatycznego do potrzeb obiektu inwestora i prowadzi także obsługę powdrożeniową.

8.6. Platforma programowa firmy Logisys²⁴¹

Platformą programową typu *middleware* jest system klasy WES/MES o nazwie *Agilero platform*. W ramach niego WES (*Warehouse Execution System*) oraz MES (*Manufacturing Execution System*) przejmują zarządzanie operacjami w procesach magazynowych i produkcyjnych. Umożliwiają integracje urządzeń mobilnych z tymi systemami. Celami wdrożenia *Agilero platform* są między innymi:

- optymalizacja i automatyzacja procesów oraz operacji magazynowych i produkcyjnych,
- pełne wykorzystanie potencjału już istniejącego systemu ERP,
- zwiększenie kontroli nad uczestnikami procesów logistycznych w magazynie i na produkcji.

Optymalizacja logistyki obejmuje projekty ukierunkowane na wzrost wydajności i efektywności procesów logistycznych. Istota optymalizacji logistyki jest wykorzystanie zasobów posiadanych przez przedsiębiorstwo w taki sposób, aby osiągnąć największe możliwe efekty. Sprzyja temu automatyzacja zarówno procesów magazynowania jak i wytwarzania.

8.7. Integrator rozwiązań

Zadania związane z wdrożeniem szeregu systemów realizuje firma BCS Polska jako integrator rozwiązań IT²⁴². Wdraża ona systemy wspomagające proces zarządzania magazynami oraz placówkami handlowymi. Teraz przedstawione zostanie kilka z systemów wdrażanych przez firmę BSC POLSKA.

Accellos One Warehouse – system zarządzania magazynem. System ten dzięki technikom informacyjnym ułatwia pracę operatorów logicznych, przebieg procesów produkcyjnych, a także zadania przedstawicieli w terenie. W tym względzie niezbędne są skanery kodów kreskowych i RFID, kolektory danych, sieci bezprzewodowe WLAN, drukarki etykiet i kart plastikowych, etykiety samoprzylepne i taśmy termotransferowe. System *Accellos One Warehouse* służy do

²⁴¹ http://www.logisys.pl/agilero_platform.html , dostęp: 22.04.2014.

²⁴² <http://www.bscpolska.pl/> , dostęp: 22.04.2014.

zarządzania magazynem. Opracowano i udoskonalono go w oparciu o doświadczenia w ponad 3000 wdrożeniach w różnych firmach naszego globu. System bazuje na rozwiązaniach informatycznych Microsoft.Net, MS SQL Server oraz środowisku *Web-based* oraz integracji z urządzeniami automatycznej identyfikacji i automatyki magazynowej. Zadaniem systemu jest nadzorowanie procesów magazynowych i dostarczanie informacji biznesowych dla kierownictwa firmy. Umożliwia współpracę z systemami zewnętrznymi klasy ERP oraz finansowo-księgowymi wspierającymi zarządzanie przedsiębiorstwem. Dostęp do bazy danych następuje poprzez przeglądarkę www (panel dyspozytora i klient terminalowy). Na funkcjonalność systemu *Accellos One Warehouse* wskazują moduły:

- konsolidacja zamówień,
- przyjęcia – opcje zaawansowane,
- nośniki logistyczne,
- kompletacja według opakowań,
- przepakowania,
- obsługa wielu magazynów oraz wielu lokalizacji i klientów,
- zamówienia WWW,
- projektowanie etykiet,
- automatyka magazynowa,
- obsługa kurierów – opcje zaawansowane,
- RFID,
- EDI.

*bcsDragon*²⁴³ – platforma gromadzenia danych. System *bcsDragon* to platforma służąca do gromadzenia danych z procesów logistycznych i produkcyjnych. Wykorzystuje kody kreskowe i technologie identyfikacji radiowej RFID. Stosowane są przenośne kolektory danych. W obszarze logistyki system umożliwia:

- gromadzenie i weryfikację danych na dokumentach magazynowych,
- znakowanie nośników logistycznych zgodnie z systemem GS1,
- realizację procesów logistycznych (magazynowych) w oparciu o systemy automatycznej identyfikacji.

Natomiast w zakresie procesu produkcyjnego *bcsDragon* usprawnia: rejestrację zdarzeń na produkcji, formowanie nośników logistycznych na końcu linii produkcyjnej, powiązanie operacji magazynowych ze zleceniami produkcyjnymi.

bcsMarket – zarządzanie procesami sprzedaży²⁴⁴. System usprawnia zarządzanie procesami na hali sprzedaży. Stanowi platformę informatyczną do ułatwienia transakcji w placówkach sprzedaży detalicznej i hurtowej, a z zakresu logistyki system ten umożliwia:

- gromadzenie lub weryfikację danych na dokumentach magazynowych z zakresu przyjęcia towarów i inwentaryzacji;
- realizację procesów magazynowych w oparciu o automatyczną identyfikację;
- szybki dostęp do informacji o produkcie wspierający procesy decyzyjne, a w tym dobór asortymentu i polityka cenowa;
- inwentaryzację całego sklepu lub wybranych obszarów, np. grup asortymentowych;
- szybką rejestrację braków towarowych.

EWISEL – selektywna zbiórka odpadów. BSC Polska oferuje do wdrożenia także system *EWISEL* do ewidencji selektywnej zbiórki odpadów, a w ramach niego stosowanie etykiet na śmieci, znakowanie worków ze śmieciami, ewidencję zbiórki odpadów z zastosowaniem kodów

²⁴³ http://www.bscpolska.pl/produkty/karta_produkту/art.,53,bcsdragon-platforma-gromadzenia-danych.html#.U0u7wIV_vBk, dostęp: 22.04.2014.

²⁴⁴ http://www.bscpolska.pl/produkty/karta_produkту/art,55,bcsmarket-zarządzanie-procesami-na-hali-sprzedazy.html#.U0u8hVV_vBk, dostęp: 22.04.2014.

kreskowych²⁴⁵. System umożliwia weryfikację danych w zakresie deklaracji o zbiórce odpadów, agregowanie i okresowe sporządzanie raportów lub plików z danymi. Etykiety z kodami kreskowymi naklejane są na worki lub pojemniki, które w czasie zbiórki są odczytywane za pomocą terminali mobilnych przez pracowników komunalnych. System składa się z programu głównego *EWISEL-Desktop* działającego na komputerze stacjonarnym, programu *EWISEL-Mobile* działającego na terminalu mobilnym w terenie oraz programu *EWISEL-Skan*, który umożliwia obsługę skanerów na sortowniach i wysypiskach. EWISEL wykorzystuje bazę danych Microsoft SQL Server.

Automatyczna identyfikacja palet. System automatycznej identyfikacji palet firmy BSC Polska służy do rejestracji parametrów określonej palety takich jak waga, objętość oraz przesyłki, która jest zsynchronizowana i identyfikacją towarów za pomocą kodu kreskowego lub etykiety RFID. Informacje o transakcji przekazywane są w czasie rzeczywistym do bazy danych, w której powstają informacje zwrotne dla operatora. Umożliwia to przyspieszenie operacji magazynowych związanych z przyjęciem lub przeładunkiem elementów.

8.8. Portal wraz z rozwiązaniami 8C4M

System *AX4* firmy AXIT służy do zarządzania procesami logistycznymi²⁴⁶. Logistyka to pojęcie bardzo szerokie, obejmujące wszystkie zagadnienia związane z przepływem ładunków oraz towarzyszących im informacji. Dawniej pojęcie to kojarzyło się z zaopatrzeniem, gdyż nie obejmowało magazynowania oraz dostaw ładunków bezpośrednio na linie produkcyjne. Jednak obecnie logistyką określa się proces planowania, realizowania i kontrolowania przepływu surowców, materiałów produkcyjnych, a także wyrobów gotowych. Tak więc działania logistyczne obejmują:

- prognozowanie popytu,
- przepływ informacji,
- kontrolę zapasów,
- czynności manipulacyjne,
- realizowanie zamówień,
- serwis i zaopatrywanie w części ,
- procesy zaopatrzeniowe,
- pakowanie obsługę zwrotów,
- gospodarowanie odpadami,
- transport i składowanie.

Nastąpiła specjalizacja usług, które przejęły firmy transportowe, spedycyjne oraz centra logistyczne. Firmy świadczące takie usługi nie mają związku ani z dostawcą, ani z odbiorcą przewożonych lub składowanych ładunków. Występują zatem jako pośrednicy w przekazywaniu ładunków i dotyczących im informacji²⁴⁷. W przedsiębiorstwach transportowych i spedycyjnych podstawową rolę odgrywają systemy zarządzania flotą samochodowa oraz systemy nawigacji i obserwujące ruch pojazdów.

Systemy śledzące przemieszczanie się pojazdów wykorzystują nawigację GPS oraz tachografy. Ułatwia to prace kierowców oraz prowadzenie nadzoru nad procesami logistycznymi. Komunikacja

²⁴⁵ <http://www.bcpspolska.pl/produkty/karta-produktu/art,235,ewisel-ewidencja-selektywnej-zbiorki-odpadow.htm>, dostęp: 1.05.2014.

²⁴⁶ <https://www.axit.de/pl/ax4-login-pl>, dostęp: 1.05.2014.

²⁴⁷ Kurzac T., artykuł w Internecie *Informatyka w logistyce - cz.1.*, MSI Polska

odbywa się za pomocą łączności komórkowej, a także przy wykorzystaniu mikrokomputerów mobilnych.

Podstawą systemów logistycznych jest jednak identyfikacja elementów, tj. surowców, ładunków, i wyrobów gotowych. Standaryzacją i zarządzaniem międzynarodowym systemem identyfikacji zajmuje się jak już wspomniano organizacja o nazwie Global System One (GS1). Obecnie stosowanych jest kilka rodzajów kodów GS1. Rozwój ich wynikał z potrzeby zmieszczenia coraz większej ilości informacji zwłaszcza przy przewozach międzynarodowych.

Standardem zapisu informacji i systemu przepływu ładunków wykorzystującym technikę fal radiowych jest *Electronic Product Code/Radio Frequency (EPC/RFID)*. Na ładunkach umieszczone są metki wyposażone w mikrochip elektroniczny. Metki takie mogą być odczytywane z pojedynczych sztuk ukrytych w opakowaniach zbiorczych. Czytnik wychwytuje sygnały radiowe nawet z kilku metrów od danej metki. Tak więc istnieje możliwość automatycznego wprowadzenia do systemu identyfikacji towarów na palecie, gdy ona przejedzie przez bramkę elektroniczną. Będzie to stanowiło duże udogodnienie zwłaszcza w trakcie remanentu, wystarczy bowiem mobilny czytnik przesuwający się przejściami w supermarkecie. Tak więc podstawowe znaczenie w logistyce mają nowoczesne systemy identyfikacji i zarządzania, zwłaszcza w magazynie określane mianem *Warehouse Management System (WMS)*. Rozwinięciem ich są systemy agregujące informacje służące do procesu kontroli, raportowania oraz prognozowania potrzeb na towary.

Trzeba zaznaczyć, że oferowane systemy zintegrowane klasy ERP dużych firm informatycznych zawierają w swojej konfiguracji także moduły obsługi procesów logistycznych. Dostawcami takich aplikacji są firmy: SAP, Oracle, BPSC, IFS. Jednocześnie autorzy mniejszych pakietów do obsługi magazynów potwierdzają możliwość współpracy ich produktów z wybranymi systemami ERP.

Internetowy system w łańcuchu logistycznym o nazwie AX4 wspomaga zarządzanie i wymianę danych oraz dokumentów. Ułatwia zarządzanie zleceniami, monitoring przesyłek, zarządzanie wielostopniowymi łańcuchami dostaw, SCQM, automatyczną wymianę danych z systemami zintegrowanymi klasy ERP i spedycyjnymi. Ponadto zdaniem autorów systemu powoduje znaczną redukcję kosztów obsługi zleceń w łańcuchu dostaw.

8.9. Informacje o systemach logistyki o specjalizowanej funkcjonalności

Teraz omówione zostaną szerzej funkcjonalności wymienionych po wstępie niektórych wdrożonych aplikacji programowych do praktyki magazynowo-produkcyjnej.

Sterowanie regałami/magazynami automatycznymi z automatyzacją powierzchni składowania. Wspomniany już system *Auto MAG MP100D*²⁴⁸ opracowany został przez przedsiębiorstwo ISL. Może być zintegrowany z systemami zewnętrznymi typu WMS, a także systemem klasy ERP SAP R/3 i Oracle. Umożliwia wymianę danych i zdalne sterowanie regałami automatycznymi z systemu zewnętrznego. System ten z regałami automatycznymi typu Lean-Lift zapewnia znaczną oszczędność miejsca składowania dzięki zarządzaniu przestrzenią, dopasowaniu odległości półek od wysokości towarów.

Obsługa dokumentów EDI. System *CLICK'N'FLOW* firmy Benson Consultants stanowi aplikację *Electronical Data Interchange* służącą do automatycznej wymiany danych, ich konwersji

²⁴⁸ http://www.msipolska.pl/menu-gorne/artukul/article/informatyka-w-logistyce-cz-2.html?tx_ttnews%5BbackPid%5D=658&cHash=522b901674, dostęp: 22.04.2014.

oraz mapowania kodów artykułów i adresów²⁴⁹. Umożliwia obsługę, usprawnienia obieg dokumentów EDI dowolnego typu w etapach łańcucha logistycznego, współpracując z pocztą X.400, POP3/SMTP, VPN i FTP.

Obsługa średniego magazynu. System *Effect Warehouse* firmy Consafe Logistics jest aplikacją programową klasy WMS. Umożliwia zarządzanie pracą średniej wielkości magazynów. Jego podstawowe moduły odpowiedzialne są za przyjęcie towaru, składowanie, kompletacje zamówienia oraz wysyłkę. *Effect Warehouse* stanowi także narzędzie komunikacji pomiędzy danym magazynem a systemem nadrzędnym ERP, bowiem czynności magazynowe odnotowane w WMS eksportowane są do systemu zintegrowanego w formie raportów.

Zarządzanie środkami transportu. System *Gepard (Transport Management Software)* firmy Benson Consultants wspomaga planowanie, monitoring, rozliczanie i zarządzanie środkami transportu. Przeznaczony jest przede wszystkim dla firm transportowych i logistycznych. *Gepard* zapewnia elastyczne układanie tras z możliwością łączenia ich w przewozy wahadłowe. W ramach tego systemu zastosowano harmonogramowanie załadunków, dostaw i awizacji, co pozwala optymalnie planować ruch pojazdów.

Zarządzanie ruchem pojazdów i osób. System *Janus – „System Zarządzania Ruchem”* opracowany został przez firmę Winuel. Wspomaga on zarządzanie ruchem pojazdów i osób, a także ułatwia kontrolowanie poprawności i jakości operacji logistycznych. Usprawnia obsługę kontrahentów poprzez optymalizację czasu załadunku i wyładunku towarów. Jednocześnie zapewnia rejestrację czasu wjazdu i wyjazdu oraz sprawdzenie masy danych pojazdów. Ma wbudowane mechanizmy integracyjne z rozwiązaniami różnych producentów, w tym w zakresie identyfikacji tablic rejestracyjnych.

System *Janus* zakresem funkcjonalnym obejmuje wszystkie obszary zarządzania i sterowania przepływem materiałowym w obrębie magazynów, centrów dystrybucyjnych i logistycznych, a także w zakładach produkcyjnych. Jak już nadmieniono, system ten został opracowany w celu zwiększenia efektywności zarządzania procesami logistycznymi związanymi z obsługą pojazdów i osób, a także przepływem towarów na terenie firmy i obejmuje²⁵⁰:

- kontrolę dostępu pojazdów i pieszych do wyznaczonych stref firmy;
- monitorowanie i analizę z pozycji dyspozytora takich wielkości jak czas procesu logistycznego, ilość i ciężar towaru;
- kontrolę przepływu towarów oraz ograniczenie strat związanych z kradzieżą;
- tworzenie zestawień charakteryzujących procesy i zasoby oraz informowanie o sytuacjach szczególnych,
- automatyzację i optymalizację procesów logistycznych,
- szybki dostęp do danych.

System *Janus* ma wbudowane mechanizmy integracyjne z systemem SAP klasy ERP, a jego funkcjonalność sprawdza się przede wszystkim w zakresie:

- rejestracji osób, pojazdów oraz dokumentów przewozowych;
- określaniu punktów kontroli systemu przepływu towarów;
- wytyczaniu drogi i przy ważeniu pojazdów;
- zarządzaniu ruchem przez dyspozytornię;
- gospodarki opakowaniami zwrotnymi.

Sterowanie przepływem materiałowym. Kolejny system *Logifact WMS*, opracowany przez firmę Logifact – Systems, obejmuje wszystkie obszary zarządzania i sterowania przepływem

²⁴⁹ <http://docs9.chomikuj.pl/148244833,PL,0,1,Informatyka-w-logistyce.doc>, dostęp: 3.05.2014.

²⁵⁰ <http://pinpoint.microsoft.com/pl-pl/applications/system-zarz%C4%85dzenia-ruchem-%E2%80%9Ejanus%E2%80%9D-4295026716>, dostęp: 3.05.2014.

materiałowym w ramach magazynów, centrów dystrybucyjnych i logistycznych, zakładów produkcyjnych²⁵¹. Oprócz tradycyjnej funkcjonalności tego typu systemu umożliwia także:

- sterowanie i optymalizację pracy wózków widłowych;
- możliwość sterowania automatyka przemysłową;
- wspomaganie spedycji;
- wykorzystanie systemów kodów do automatycznej identyfikacji, zainstalowanych na terminalach ręcznych, wózkowych, czytnikach kodów i drukarkach etykiet.

Logifact WMS wchodzi w skład grupy systemów informatycznych do zarządzania procesem logistycznym i produkcyjnym. Do grupy tej zaliczamy następujące aplikacje określane skrótami jako:

- *WMS (Warehouse Management System)* – System Zarządzania Magazynem,
- *FCS (Forklift Control System)* – System Sterowania Wózkami Widłowymi,
- *MES (Manufacturing Execution System)* – System Zarządzania Operacjami Produkcyjnymi i Magazynowymi wspomagający kierowania procesami produkcyjnymi,
- *3S (Shipping Support System)* – System Spierania Spedycji.

Warto teraz bliżej przyjrzeć się funkcjonalności wymienionych systemów o nazwach handlowych:

LOGIFACT@WMS System ten został zaprojektowany i jest implementowany w celu sterowania przepływem ładunków w magazynach i zabezpieczenia koordynacji operacji magazynowych²⁵². Aplikacja ta przy zastosowaniu terminali mobilnych, skanerów kodów kreskowych i sieci radiowej umożliwia sprawne kierowanie realizowanymi procesami logistycznymi. Podczas wdrażania system podlega parametryzacji, a więc może być dostosowany do specyfiki określonego magazynu. *LOGIFACT@WMS* opracowano z myślą o przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych i usługowych. Standardowe funkcjonalności tego systemu pokrywają zapotrzebowanie takich branż jak farmaceutyczna, kosmetyczna, spożywcza, chłodnicza, chemiczna i tekstylna.

LOGIFACT@FCS System ten jako integralny element Systemu Sterowania Magazynem pozwala na dynamiczne budowanie systemu transportu wewnętrznego w kompleksowych systemach logistycznych. Wyposażony jest w szerokie możliwości konfiguracyjne ułatwiające dostosowywanie się do warunków danego magazynu. *LOGIFACT@FCS* pełni rolę narzędzia sterowania i optymalizacji ruchu m.in. wózków widłowych.

LOGIFACT@MES. Wdrożenie tego systemu ma na celu ułatwienie bezpośredniego zarządzania procesami w zakresie logistyki produkcji i logistyki magazynowania w czasie rzeczywistym. System ten łączy cechy systemów klasy WMS oraz MES. Ponadto wykazuje otwartość na współpracę z automatyką magazynową oraz urządzeniami pomiarowymi procesu produkcyjnego²⁵³.

Zintegrowany system zarządzania MAXeBiznes/moduł MAX Logistyka firmy MAX to zintegrowany system zarządzania przedsiębiorstwem w obszarach od księgowości i finansów po obsługę logistyczną i zarządzanie personelem. Występujący w ramach systemu zintegrowanego moduł *MAX Logistyka* umożliwia integrację działań w ramach dowolnie rozproszonych łańcuchów logistycznych. Obok realizacji obsługi zakupów, gospodarki magazynowej, sprzedaży występuje także tworzenie cenników handlowych, zawartość dokumentów. Moduł ten bazuje na jednolicie zorganizowanych kartotekach. Funkcja mobilna modułu zapewnia sprawną obsługę zamówień bezpośrednio przez klienta.

²⁵¹ <http://www.log24.pl/firmy/logifact-systems-sp-z-o-o>, dostęp: 3.05.2014.

²⁵² <http://www.logifact.pl/oferta/rozwiązania-dla-produkcji.html>, dostęp: 3.05.2014.

²⁵³ <http://www.logifact.pl/oferta/rozwiązania-dla-produkcji.html>, dostęp: 3.05.2014.

Integracja z systemami ERP/MRP. System *OPTIpromag* firmy Optidata wspomaga procesy logistyczne i produkcyjne. Obejmuje moduły obsługi skanerów na liniach produkcyjnych, komunikacji z urządzeniami mobilnymi, moduł wydruku etykiet i dokumentów. Zapewnia także integrację z systemami zintegrowanymi klasy ERP/MRP. W swojej funkcjonalności zawiera obsługę kodów kreskowych, kodów wielowymiarowych (2D) oraz technologii RFID. Obsługuje standardy logistyczne GS1 i umożliwia stosowanie odpowiednich etykiet paletowych wymaganych przez głównych odbiorców jakimi są duże sieci handlowe. *OPTIpromsg* usprawnia procesy magazynowe i produkcyjne.

Mobilne oprogramowanie zintegrowane z systemami nadrzędnymi. Wspomniany już system *ProTrace* firmy TOT.NET to pakiet oprogramowania mobilnego zintegrowanego z systemami klasy MRP/ERP/WMS. Pracownicy magazynowi wykorzystują *ProTrace* zainstalowany na terminalach. System ten może zarządzać lokalizacją magazynową, optymalizując przydział miejsc.

Kompleksowa obsługa magazynu. Wśród gamy różnorodnych systemów z obszaru logistyki występuje też pakiet o budowie modułowej *PSIwms* firmy PSI. Obejmuje on zarządzanie magazynem i wysyłką oraz sterowanie transportem w magazynie z wykorzystaniem automatyki magazynowej.

Zarządzanie centrami logistycznymi. Opracowany przez firmę Safo pakiet *Safo.mag* należy do najnowszej generacji programów do:

- zarządzania centrami logistycznymi,
- magazynami wysokiego składowania,
- magazynami surowców,
- magazynami wyrobów gotowych i zwrotów.

W *Safo.mag* uwzględniono możliwość łączności radiowej pracowników z systemem informatycznym.

System zintegrowany z parametryzacją rozwiązań. Systemem o obszernej funkcjonalności umożliwiającym kastomizację funkcji biznesowych i formy wizualnej w zależności od potrzeb inwestora jest *Softlab SQL* firmy Softlab. Zawiera on zestaw narzędzi służącym temu celowi. Obejmuje m.in. interesujący nas moduł „*Logistyka i Sprzedaż*” zawierający systemy WMS i SCM, który współpracuje z terminalami radiowymi. Ponadto grupy programowe funkcji z zakresu POS, Spedycja, CRM, Platforma Mobilna.

Zarządzanie ekspedycją towarów. W zakresie tej funkcjonalności warto wspomnieć o systemie *EURO Agd* firmy Surfland Systemy Komputerowe. System ten bazuje na zastosowaniu terminali z wbudowanymi czytnikami kodów kreskowych. Dokładna rejestracja transakcji dostarcza dane do raportów oraz zestawień sporządzanych przez użytkowników. Dzięki obserwacji „drogi” jaka przebywa towar od momentu jego wykonania do czasu dostarczenia do klienta istnieje możliwość informowania użytkowników systemu o statusie realizacji poszczególnych operacji.

Obserwacja ruchu partii towaru. System *Track&Trace* firmy BSC Polska umożliwia śledzenie pochodzenia i ruchu partii towaru przez wszystkie etapy produkcji, przetwarzania i dystrybucji. Bazuje na specyfikacji GS1 i umożliwia odtworzenie wszystkich procesów logistycznych przeprowadzonych na produktach z zakresu całego łańcucha dostaw. Godne uwagi jest to, że umożliwia nie tylko znakowanie jednostek logistycznych, lecz również rejestrację wykonanych na nich operacji.

8.10. Rozwiązania informatyczne firmy Consafe Logistics

Firma Consafe Logistics oferuje systemy WMS (*Warehouse Management Systems*) oraz rozwiązania mobilne dla transportu, handlu i serwisu. Ponadto dostarcza nowoczesne rozwiązania sprzętowe, a w tym:

- czytniki kodów kreskowych,
- urządzenia PDA,
- terminale mobilne,
- komputery na wózki widłowe,
- drukarki etykiet.

Należy podkreślić, że firma Consafe Logistics zapewnia serwis urządzeń i oferuje zróżnicowane umowy serwisowe w zależności od potrzeb użytkownika. Wymieńmy teraz produkty programistyczne z obszaru logistyki:

Astro WMS – zaawansowane narzędzie do zarządzania magazynem. Aplikacja bazowa tego produktu to WMS zapewniający obsługę wszystkich typowych operacji magazynowych. Użytkownik wybiera funkcje przydatne dla swego przedsiębiorstwa i dostosowuje je do swoich potrzeb. *Astro WMS* może współpracować z wieloma systemami klasy ERP jednocześnie.

*Effect Warehouse*²⁵⁴ – system o budowie modułowej przeznaczony do zarządzania pracą średniej wielkości magazynów. Podstawowe jego komponenty odpowiedzialne są za przyjęcie towaru, składowanie, kompletację zamówień oraz wysyłkę. Omawiany system zawiera również moduł wspierający zarządzanie zapasami oraz moduł komunikacyjny z pakietem zintegrowanym klasy ERP. Przykładowo system *Effect Warehouse* klasy WMS został wdrożony w przedsiębiorstwie Nestle Waters Polska zajmującym się produkcją i dystrybucją wody Nałęczowianka. System działa na standardowej platformie MS Windows i został zintegrowany z oprogramowaniem IFS Application. Jak już wspomniano *Effect Warehouse* współpracuje także z pakietem zintegrowanym klasy ERP stosowanym w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Ponadto produkt ten pozwala na śledzenie jakościowe towarów w łańcuchu dostaw i oczywiście na rejestrację operacji magazynowych. *Effect Warehouse* przejął funkcjonalności poprzedniego systemu wdrożonego również przez firmę Consafe Logistics, umożliwiając migrację danych do nowego rozwiązania klasy WMS w zakresie obsługi magazynu. Nowe rozwiązanie umożliwia także obsługę kodów kreskowych na materiałach produkcyjnych. Podstawowe dane można wizualizować za pomocą kolorów, co daje dogodniejszy podgląd np. lokalizacji towarów lub produktów, dokumentów w trakcie realizacji.

ControlTransport – rozwiązanie dla firm transportowych, spedycyjnych i logistycznych. Ułatwia realizację zadań poprzez wykorzystanie zasobów ludzkich i floty pojazdów. Zintegrowana z nim nawigacja GPS pozwala wybierać najkrótsze trasy.

DynamicStore – system poprawiający efektywność przepływu informacji wykorzystywanych do zarządzania towarami w sklepie; obsługuje zamówienia i przyjęcia oraz umożliwia weryfikację cen w sklepie, wydruk etykiet na towary i półki.

FieldService – program ułatwiający zarządzanie pracą serwisantów w terenie. Kontroluje dane dotyczące zleceń i zapewnia utrzymanie niezbędnego zapasu części zamiennych.

Mobile Store – program klasy SFA (*Sales Force Automation*) działający na platformie *Pocket PC*²⁵⁵. Wspiera pracę przedstawicieli handlowych w terenie. Handlowiec bowiem pracujący

²⁵⁴ <http://www.msipolska.pl/menu-gorne/artukul/article/consafe-wdraza-wms-w-nestle-waters-polska/>, dostęp: 3.05.2014.

²⁵⁵ http://www.logistykafirm.com/transport_art.php?did=1&aid=5980&p=&cat=1&catname=, dostęp: 3.05.2014.

w terenie, aby podołać stawianym mu zadaniom powinien mieć wsparcie inteligentnego systemu pozwalającego mu na szybką łączność z centralą. Urządzenie PDA (palmtop), mobilna drukarka przy pasku i system, pozwalają z dowolnego miejsca w kraju dokonywać operacji handlowych i magazynowych. System ten umożliwia zbieranie zamówień od klientów oraz sprzedaż obwoźną, a handlowiec ma dostęp do: bazy produktów, aktualnego stanu rozliczeń finansowych klienta, historii zamówień, statusu realizacji zamówień określonego klienta, cennika.

Selmar CLG jako integrator usług logistycznych należący do grupy Consafe Logistics wprowadził na rynek nową wersję programu *Mobile Store*, wspierającego pracę tzw. handlowców mobilnych, czyli pozyskujących nabywców w terenie. Nowa wersja *Mobile Store* pozwala na samodzielne dodawanie modułów programowych do istniejącej aplikacji. Pakiet *Mobile Store* umożliwia bezpośredni dostęp do katalogu produktów, cennika, historii zamówień klienta, statusu ich realizacji oraz aktualnego stanu rozliczeń finansowych z klientem. Zastosowanie najnowszych technologii komunikacji (GPRS, Bluetooth, LAN) umożliwia jak – już wspomniano – bieżącą łączność między handlowcem a centralą, co ułatwia raportowanie. Potrzebne dokumenty np. fakturę można drukować bezpośrednio u kupującego korzystając z drukarki przenośnej.

Przykładowo Consafe Logistics dostarcza rozwiązania mobilne dla CEDC, czołowego importera i dystrybutora napojów alkoholowych²⁵⁶. CEDC za pomocą własnej floty samochodowej – 700 pojazdów, zaopatruje regionalnych dystrybutorów. System dostaw opiera się na stale aktualizowanych prognozach sprzedaży. Handlowcy posługują się poręcznym urządzeniem Motorola MC35 – mobile terminale PDA, który wyposażony jest też w moduł GSM oraz GPS.

8.11. *Systemy firmy Benson Consultants*

Przełajnijmy teraz ofertę firmy Benson Consultants zamieszczoną na stronie internetowej. Pierwszy z systemów to *SkyLogic Truck – Zarządzanie transportem*²⁵⁷ obejmujący następujące moduły, a w ramach nich funkcje:

- a) Optymalizacja tras: automatyczne planowanie i wyliczanie kosztów tras, planowanie liczby zleceń.
- b) Pełna obsługa zleceń: obsługa różnych rodzajów zleceń, automatyczna geolokalizacja klientów na mapie, wizualizacja tras na mapie.
- c) Modelowanie struktury logistycznej: możliwość modelowania dowolnych struktur logistycznych, a w tym regionów, oddziałów, podwykonawców.
- d) Zarządzanie flota samochodów, a w ramach tego funkcje: eksploatacja, naprawy, tankowania, terminarze, aktualna pozycja pojazdu na mapie, nadużycia, porównywanie tras.
- e) Rozliczenia, a w ramach tego modułu: cenniki przychodowe i kosztowe, rozliczenia zrealizowanych tras, fakturowanie, opakowania zwrotne, rozliczenia z podwykonawcami, rozliczenia między oddziałowe.
- f) Portal komunikacyjny – dla klientów, który umożliwia: rejestrację zleceń i kontrahentów, wydruk etykiet i listów przewozowych, kalkulację zleceń, emisję raportów.
- g) Analityka, ze szczególnym uwzględnieniem raportu wskaźników finansowych,
- h) Mapy cyfrowe, pozwalające na prezentacje tras na mapie, pokazanie miejsc pojazdów, porównywanie tras (zob. rysunek 8.2).
- i) SMS-owe systemy informacyjne, a w tym funkcje: informowanie klientów o dostawie, komunikacja z kierowcą, odbieranie komunikatów od kierowców.
- j) Mobilne zarządzanie kierowcą, moduł ten daje możliwość komunikacji z kierowcą, wysyłkę planu tras kierowcy, potwierdzenia realizacji zleceń, nawigację, w tym również samochodów ciężarowych.

²⁵⁶ http://www.logistica.pl/teksty/Consafe_Logistics_dostarcza_rozwi_zania_mobilne_dla_CEDC, dostęp: 4.05.2014.

²⁵⁷ <http://www.benson.pl/#!/dla-transportu/cfoy>, dostęp: 3.05.2014.



Źródło: <http://www.benson.pl/#!/dla-transportu/cfoy>.

Rys. 8.2. Automatyczne zaznaczanie tras dla oszacowania kosztów przewozów

Kolejny system o znacznej funkcjonalności to *SkyLogic Trade – Zarządzanie handlowcami*²⁵⁸. System ten wspomaga podejmowanie decyzji przez kierowników zespołów handlowych. Moduły tego systemu i występujące w ramach nich funkcje są następujące:

- optymalizacja tras handlowców: planowanie długookresowe, szczegółowe harmonogramowanie odwiedzin, wizualizacja tras na mapie;
- zarządzanie regionami i handlowcami: przydział handlowców do klientów, określenie regionów działania, wizualizacja klientów na mapie;
- zdalne zarządzanie zadaniami, np. wysyłanie na urządzenia mobilne - tablety listy tras do zrealizowania przez przedstawiciela wraz z kolejnością punktów do odwiedzenia oraz listą czynności do wykonania;
- odwzorowanie trasy na mapie urządzenia przenośnego;
- nawigacja z urządzenia przenośnego do klientów;
- możliwość wysyłania informacji o wykonaniu dodatkowych czynności u klienta na tablet przedstawiciela, np. przeprowadzenie akcji marketingowej;
- możliwość złożenia przez klienta podpisu palcem na tablecie;
- możliwość sporządzenia ankiet bezpośrednio u klienta, a następnie przesłania ich do serwera systemu komputerowego;
- mapy cyfrowe, a w ramach tego modułu m.in. następujące funkcje:
 - obsługa zewnętrznych map,*
 - prezentacja klientów i zaplanowanych tras na mapie,*
 - porównywanie tras zrealizowanych z zaplanowanymi,*
 - automatyczna geolokalizacja i przeniesienie kontrahentów na mapę,*
 - wizualizacja tras historycznych,*
 - mechanizm szybkiego obliczania na mapie odległości,*
 - możliwość dodawania utrudnień na trasie,*
 - możliwość ręcznego oraz automatycznego planowania tras na mapie.*
- GPS, stanowiące dogodne narzędzie dla operatora logistycznego, gdyż daje mu możliwość określenia stanu realizacji zaplanowanej trasy określonych pojazdów w ruchu.

*System SkyLogic Task – Zarządzanie serwisantami*²⁵⁹, wspomaga zarządzanie zespołem pracowników w terenie. Odbiorcą systemu są podmioty prowadzące serwis i obsługę urządzeń technicznych w rozproszonych lokalizacjach. Do podstawowych – moim zdaniem – modułów, a w ramach nich funkcji można zaliczyć:

- harmonogramowanie zadań: tworzenie terminarza wizyt dla każdego z klientów, automatyczne naniesienie zadań pracowników na harmonogram, przydział klientów do pracowników, automatyczne przekładanie zadań chorego pracownika na innego członka zespołu serwisowego;

²⁵⁸ <http://www.benson.pl/#!/dla-usug/c23us>, dostęp: 3.05.2014.

²⁵⁹ <http://www.benson.pl/#!/dla-handlu/c3v7>, dostęp: 3.05.2014.

- optymalizacja tras serwisantów, a w tym funkcje: automatyczna optymalizacja przeprowadzana na harmonogramach pracy;
- przesyłanie zaplanowanych tras na urządzenia mobilne - tablety serwisantów.

Celem wdrożenia systemu *SkyLogic Task* jest obniżenie kosztów obsługi poprzez optymalizację tras pracowników terenowych.

* * *

Obszar logistyki – szeroko pojętej – obejmuje zarówno wspomaganie procesów produkcyjnych, transport wewnętrzny, magazynowanie półfabrykatów, spedycję, a także zaopatrzenia w komponenty i sprzedaż wyrobów gotowych. Jest więc bardzo obszerny. Z tego względu powstały liczne systemy komputerowe o mniejszej lub większej funkcjonalności mieniające się mianem systemów logistycznych, chociaż część z nich obsługuje tylko fragment z procesów logistycznych.

Charakterystyczne jest jednak to, że stosują już nowoczesne techniki informacyjne i telekomunikacyjne z Internetem włącznie. Większość z nich wykazuje też możliwość współpracy z dużymi systemami zintegrowanymi klasy ERP oferowanymi przez wiodące firmy informatyczne Zachodu oraz reprezentowane przez polskie firmy konsultingowe.

Zaprezentowano tylko przykłady niektórych wdrożonych systemów o których firmy konsultingowe lub wdrażające podają na swoich stronach internetowych zacytowanych w przypisach niniejszego opracowania. Duża gama różnych rozwiązań stanowi problem dla potencjalnego inwestora, czy też doradcy – analityka. Mam nadzieję, że zebrany materiał ułatwi przeprowadzenie analizy przedwdrożeniowej mającej na celu usprawnienie procesów magazynowo-transportowych w określonej firmie i dokonanie wyboru adekwatnej aplikacji informatycznej.

9. Analiza powdrożeniowa systemu klasy ERP

9.1. Charakterystyka metod planowania i magazynowania dostaw

Opracowanie niniejsze bazuje na wybranych fragmentach wykonanej pod moim kierunkiem pracy licencjackiej „Analiza powdrożeniowa systemu klasy ERP”²⁶⁰. Uwaga w pracy skierowana jest na przedstawienie i ocenę funkcjonowania łańcucha dostaw oraz sposobów wdrażania nowoczesnych rozwiązań w procesie logistycznym. Równie ważne znaczenie, na które został położony nacisk w pracy ma analiza powdrożeniowa systemu operacyjnego klasy ERP. Dzięki niemu opisywany łańcuch dostaw charakteryzuje się tak szybkim i mało kłopotliwym przepływem danych pomiędzy działami w tym tak rozbudowanym i progresywnym procesie. Praca ta skupia się ściśle na badaniu narzędzi jakimi są wdrożony system, którym posługuje się omawiany zakład w szerokim zakresie. Przedstawia organizację pracy w poszczególnych działach tego zakładu, co w rezultacie składa się w jedną spójną całość. Podmiotem gospodarczym objętym badaniem ankietowym jest Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy „Alsecco” zwana dalej Zakładem. Spółka ta jest jedną z dziesięciu największych w Polsce przedsiębiorstw produkujących stolarkę PCV, a jej klienci w przeważającej mierze pochodzą z krajów Unii Europejskiej. Szczegółowym celem badania było wyłonienie obszaru modernizacji istniejącego systemu informatycznego.

Współczesne zarządzanie łańcuchem dostaw według Witkowskiego jest definiowane jako „proces decyzyjny związany z synchronizowaniem strumieni popytu i podaży (informacyjnych, fizycznych i finansowych), które przepływają między jego uczestnikami, aby osiągnąć przez nich przewagę konkurencyjną, jak również stworzyć wartość dodaną z pożytkiem dla wszystkich jego ogniw, klientów oraz pozostałych interesariuszy”²⁶¹. Wariantem stabilnego sterowania zapasami w obszarze zapotrzebowania zależnego jest metoda planowania potrzeb materiałowych, znana pod akronimem MRP, czyli planowanie potrzeb materiałowych (*Material Requirements Planning*). Metoda stwarza szanse wskazania zapotrzebowania na dany surowiec lub część. Uwzględniając cykle dostawy, wielkości bieżących zapasów oraz harmonogram produkcji, można opracować szczegółowe harmonogramy zapotrzebowania w konkretnych jednostkach terminowania dla wszelkiego surowca, podzespołu czy detalu. Metoda MRP polega na podziale horyzontu planistycznego na ogół na odcinki tygodniowe i określeniu dla nich potrzeb materiałowych, z uwzględnieniem potrzeb brutto i netto na poszczególnych poziomach rozwinięcia wyrobu. Znając potrzeby w określonych przedziałach czasowych, następnym problemem do rozwiązania pozostaje ustalenie partii dostawy. Najbardziej znanymi sposobami ustalania partii dostawy są:

1. Stała wielkość partii (SWP) (*fixed order quantity*).
2. Ekonomiczna wielkość partii (EWP) (*economic order quantity*).
3. Partia na partię (PNP) (*lot-for-lot*).
4. Partia pokrywająca zapotrzebowanie okresowe (*fixed period requirements*).
5. Obliczeniowy stały cykl zamawiania (*period order quantity*).
6. Minimalny koszt jednostkowy (*least unit cost*).
7. Minimalny koszt całkowity (*least total cost*).
8. Partia okresowo bilansowana (*part period balancing*).

²⁶⁰ Korzeniowski B., *Analiza powdrożeniowa systemu klasy ERP (na przykładzie zakładu „Alsecco”*, praca licencjacka, WSZiA Opole 2017.

²⁶¹ Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw, Koncepcje, Procedury, Doświadczenie*, Wydanie II zmienione, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, s. 36.

9. Algorytm Wagner-Whitin (*Wagner-Whitin Algorithm*)²⁶².

Składane zamówienie obejmuje zwykle zapotrzebowanie na kilka jednostek terminowania, lecz nie dotyczy to sposobu trzeciego. Zapotrzebowanie brutto konfrontowane jest z istniejącymi zapasami bądź z jeszcze nie zrealizowanymi przez dostawców zamówieniami. Następnie zamówienie jest składane z wyprzedzeniem równym czasowi cyklu dostawy, a jego wielkość zależy od zapotrzebowania na następny okres i od stanów zapasów. Zapas zabezpieczający w tych metodach ogranicza się wyłącznie do ilości niezbędnej do pokrycia zapotrzebowania w przypadku odchylenia czasu cyklu dostawy. Dokładne wyliczenie zapotrzebowania nie wymaga stosowania żadnego dodatkowego zapasu zabezpieczającego. Warto zauważyć, że w systemie MRP do obliczenia ustalenia wielkości partii wykorzystywane są niektóre formuły, stosowane w klasycznych modelach sterowania zapasami.

Zadajemy więc pytanie: *Gdzie należy upatrywać obniżenia poziomów zapasów przy zastosowaniu modelu MRP, zamiast podstawowych metod?* Klucz do sukcesu leży w tym, iż w systemie MRP zapotrzebowanie na poszczególne części, podzespoły, surowce jest obliczane, przez co unika się błędów prognozy. Wielkość zapasu zabezpieczającego ulega obniżeniu, ponieważ uwzględnia tylko możliwości odchylenia związanych z czasem dostaw, a nie zawiera odchylenia związane ze zmiennym popytem²⁶³. Przedstawione zostaną teraz poszczególne sposoby ustalania partii dostaw:

1. *Stała wielkość partii (SWP)*. Stała wielkość zamówienia ustalana jest przez menedżera arbitralnie poprzez oświadczenie, co do typowych potrzeb i istniejących blokad produkcyjnych lub rynku dostawców. Tą metodę stosuje się dla pozycji o wysokim koszcie zamawiania.

2. *Ekonomiczna wielkość partii (EWP)*. Tej metody nie przewiduje się do zastosowania w systemach klasy MRP, ale łatwo można ją wprowadzić do systemu. Metoda tą głównie stosuje się do tanich części albo w sytuacji, gdzie występuje ciągły i w miarę stały popyt na konkretne pozycje materiałowe. Poprzez ten fakt możemy liczyć na optymalizację poziomu zapasu obrotowego. Rozpatrując dużą zmienności popytu założenia metody, co do kształtowania zapasu staje się bardzo nieprecyzyjne. Metoda wprowadza dyskusyjność w pozyskiwaniu dokładnych obliczeń z zakresu poszczególnych składników kosztowych, ale jest bardzo łatwa do obliczenia.

3. *Partia na partię (PNP)*. Jest fundamentalną metodą w systemie klasy MRP. Nie zakłada ona optymalizacji wielkości i czasu dostawy. Metoda ta opiera się na zamawianiu dokładnie takiej ilości, która następuje wprost z zapotrzebowania netto. Cykl zamawiania również pokrywa się czasem występowania popytu. Ma ona zastosowanie szczególnie dla drogich pozycji, kupowanych na zewnątrz lub/i dla pozycji o wysoce nieciągłym zapotrzebowaniu.

4. *Partia pokrywająca zapotrzebowanie okresowe*. Jest to prosta realizacja metody dostawy comiesięcznej, cotygodniowej lub dowolnego stałego przedziału potrzeb. Mamy w niej do czynienia ze stałym okresem dostaw w zmieniającej się ich ilości. Widać więc, że jest to odwrotność metody o stałej wielkości zamówienia. Metodę stosuje się szczególnie do pozycji niedrogich, które są zamawiane jako przyzwyczajenie. Im bardziej pozycje droższą jest przyjęty okres między dostawami jest krótszy.

5. *Obliczeniowy stały cykl zamawiania*. Jest do wykorzystania w warunkach zapotrzebowania dyskretnego. Fundamentem jest klasyczna metoda obliczania ekonomicznej wielkości partii. Wiemy jak często składać zamówienie, ale nie wiemy w jakiej ilości. Wielkość dostawy nie powinna być równa *ekonomicznej wielkości partii* EWP. Sumę zapotrzebowania netto z danego okresu, cyklu zamawiania, stanowi odpowiednia wielkość dostawy. Wyrażona w ten sposób wielkość dostawy i cykl zaopatrzenia powodują, że ta metoda jest skuteczniejsza niż klasyczna metoda EWP, ponieważ ma taki sam roczny koszt uzupełniania zapasów, lecz niższy koszt utrzymania zapasów. Nie tworzy tzw. „resztek” w okresach między zapotrzebowaniami.

6. *Minimalny koszt jednostkowy*. Trzeba tutaj znaleźć odpowiedź na pytanie *Czy skala potrzeb netto z początkowego okresu ma być wielkością zamówienia, to znaczy wielkością partii lub czy ma zostać powiększona aby wyrównać potrzeby okresów kolejnych?* Odpowiedź zależy jednak od wielkości łącznego kosztu jednostkowego.

²⁶² Orlicky J., *Planowanie potrzeb materiałowych - nowy styl zarządzania produkcją i zapasami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1981, s. 229.

²⁶³ Cyplik P., *Koncepcje i strategie logistyczne, Przegląd metod sterowania zapasami*, Logistyka 1/2003, s. 24.

7. *Minimalny koszt całkowity.* W metodzie tej również należy odpowiedzieć na pytanie *Czy wielkość potrzeb netto z pierwszego okresu ma być wielkością zamówienia, czyli wielkością partii lub ma zostać powiększona, aby pokryć potrzeby kolejnych okresów?*²⁶⁴.

8. *Partia okresowo bilansowana.* Metoda ma założenia takie same, jak metoda najmniejszego kosztu całkowitego, a obliczanie wielkości zamówień jest podobne. Uzupełnieniem jest tutaj zastosowanie dodatkowej regulacji nazywanej „spojrzenie patrz w przód/patrz w tył” (*look ahead / look back*). Celem jest wykluczenie trzymania zapasów pokrywających najwyższe zapotrzebowanie przez dłuższe okresy czasu, i uniknąć zamówień będących przypisywanych do okresów z niskimi zapotrzebowaniami. Regulacje są wykonywane tylko wtedy, kiedy poprawiają istniejącą sytuację. Test „spojrzenie w przód” zawsze rozpoczyna omawiana procedurę. Jeśli staje się on zawodny należy przeprowadzić test „spojrzenie w tył”. W tym przypadku przedmiotem sprawdzenia jest możliwość dodania wielkości potrzeb z ostatniego czasu do następnej partii, czyli możliwość zmniejszenia wielkości pierwszej partii.

9. *Algorytm Wagner-Whitin.* Model dynamicznej wielkości partii jest uogólnieniem modelu ekonomicznej wielkości zamówienia, który uwzględnia iż zapotrzebowanie na produkt w rozpatrywanym okresie czasu może się zmieniać. Model ten był wprowadzony przez H. M. Wagnera i T. H. Whitina w 1958 roku. System ten posiada procedurę optymalizacji opartą na modelu programowania dynamicznego. Ocenia ona wszystkie możliwe sposoby zamawiania w celu pokrycia zapotrzebowań netto w każdym okresie horyzontu planistycznego. Jej celem jest osiągnięcie optymalnej strategii zamawiania dla wejściowego zapotrzebowania netto. Algorytm Wagner-Whitin (W-W) osiąga ten cel w rzeczywistości bez potrzeby specjalnego myślenia o możliwej strategii. Model (W-W) pozwala na określanie wielkości partii dla wyrobu pojedynczego gdy popyt, koszty utrzymania zapasów i koszty uruchomienia zmieniają się przez n okresów. Algorytm W-W prawdziwie minimalizuje całkowity koszt produkcji i magazynowania. Wykorzystywany jako standard pomiaru porównywalnych skuteczności różnych dyskretnych technologii formułowania wielkości partii jednak przez wielu badaczy algorytm (W-W) jest uznawany jako podejście niepraktyczne. Przez praktyków (W-W) jest postrzegany raczej jako filozofia rozstrzygania problemów, aniżeli technika decyzyjna w zakresie określania wielkości partii Jego głównymi ujemnymi stronami, są duży ciężar obliczeniowy oraz trudności w wytłumaczeniu tego rozwiązania przeciętnemu użytkownikowi systemu MRP²⁶⁵.

9.2. Metody magazynowania i układy technologiczne magazynów

Według terminologii zawartej w PN-84/N-01800 „Magazyn jest jednostką funkcjonalno-organizacyjną, magazynującą dobra materialne (zapasy) w wyodrębnionej przestrzeni, budowli magazynowej, według umownie przyjętej technologii, wyposażoną w odpowiednie urządzenia i środki techniczne, obsługiwana oraz zarządzana przez zespół ludzi wyposażonych w odpowiednie umiejętności”²⁶⁶. Z punktu widzenia logistyki magazyn jest ogniwem procesu logistycznego, w którym towary są przechowywane tymczasowo i dostarczane do kolejnych ogniw sieci dostaw. Magazyny mogą być dwojako punktami dostaw i odbioru i punktami koncentracji lub rozdziału strumieni towarów w całym systemie logistycznym. W magazynie występują procesy przemieszczania i składowania. Pierwszeństwo określonych etapów zależy od funkcji magazynu. Wymagane funkcje w kluczowym stylu rzutują na lokalizację, technologię i organizację prac stosowaną w magazynie²⁶⁷.

Dzisiaj rynek konkurencyjny oddziałuje na przedsiębiorstwa pod dużą presją. Jednym ze sposobów podniesienia atrakcyjności rynkowej firm jest usprawnienie funkcjonowania procesów, w tym również magazynowania. Stałe obniżanie kosztów, przyśpieszanie procesów wymaga zmian w zakresie organizacji magazynu. Takie zmiany muszą być dokonywane rozmyślnie, a nie metodą prób i błędów, gdyż nietrafione decyzje mogłyby doprowadzić do poważnych strat i przestoju w

²⁶⁴ Hadaś Ł., Fertsch M., Cyplik P. *Planowanie i sterowanie produkcją*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, w ramach projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Projekt *Wiedza dla gospodarki*, Poznań 2010/11, strony: 134-141.

²⁶⁵ Orlicky J., *Planowanie potrzeb materiałowych - nowy styl zarządzania produkcją i zapasami*, op. cit. s. 230.

²⁶⁶ PN-84/N-01800 *Gospodarka magazynowa. Terminologia podstawowa*.

²⁶⁷ Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie* Tom II, Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2007, s. 9.

pracy magazynu²⁶⁸. Cykl magazynowy toczy się najsprawniej, gdy jednostki ładunkowe przyjęte do magazynu mogą przechodzić do strefy składowania pod taką postacią, w jakiej zostały dostarczone. Działania podejmowane w sferze składowania polegają na prowadzeniu różnych zabiegów, które przede wszystkim konserwują materiały oraz chronią je przed zniszczeniem. Istota tych zabiegów zależy od właściwości chemicznych i fizycznych przechowywanych materiałów. Warto zauważyć, że zapewnienie odpowiednich wymogów podczas składowania jest podyktowane ich ochroną oraz stopniowym pozyskiwaniem pożądaných właściwości.

Ze względu na kolejność przebiegu pracy magazynu istotne jest odpowiednie rozmieszczenie towarów w strefie składowej. Adekwatnie do warunków pracy magazynu organizacja prawidłowej alokacji towarów ma wpływ na cykl realizacji operacji magazynowych, wielkość potrzeb przestrzeni składowej, ich pracochłonność oraz zarządzanie magazynem²⁶⁹. Zasadniczo wyróżniamy pięć technik składowania towaru na magazynie, a mianowicie:

1. *Metoda wolnych miejsc składowania*. Metoda ta polega na umieszczaniu towarów tam gdzie jest wolne miejsce. Stosuje się ją do asortymentów o różnej częstotliwości przyjęć i wydań. Dzięki niej można zaoszczędzić około 20-25% powierzchni składowej.

2. *Metoda stałych miejsc składowania*. Polega na tym, iż asortyment ma przypisane stałe miejsca składowe. Zwiększa to przejrzystość zagospodarowania przestrzeni oraz łatwość odszukania danego towaru na magazynie. Charakteryzuje ją też niski stopień eksploatacji na powierzchni magazynowej.

3. *Metoda rotacji*. Zasadą jest częstotliwość wydań. Im większa częstotliwość wydawania towaru, tym droga transportowa przy przemieszczaniu jest krótsza. Towary zostają pogrupowane na podstawie częstotliwości pobrań.

4. *Metoda według poziomów składowania*. Polega na dzieleniu ładunków według ich ciężaru. Przydział do danej grupy zależy od jego wielkości. Wydzielono grupy A – to ładunki o masie ponad 600 kg, B – ładunki o masie 400-600 kg, C – ładunki lekkie do 400 kg.

5. *Metoda według jednostek ładunkowych*. Posiadanie znacznej ilości jednostek towarowych, przechowuje się na regałach wysokiego składowania. Składowane produkty podzielone są na następujące grupy: małogabarytowy, nadgabarytowy, normalny²⁷⁰.

W zależności od potrzeb stosuje się jeszcze inne metody rozmieszczenia towarów w strefie składowej według:

- grup asortymentowych,
- szybkości rotacji,
- dostawców lub dostaw,
- odbiorców lub odbiorów,
- przynależności do określonego wyrobu (według kompletów),
- użytych pomocniczych urządzeń magazynowych.

Można zastosować inne kombinacje organizacji rozmieszczenia. Dobór metody ma znaczenie. Po pierwsze zależy od wymagań, jakie muszą być spełnione względem składowanego zapasu. Kryteria te wynikają z funkcji i zadań magazynu w łańcuchu dostaw, nieodzowne przy tym jest przestrzeganie zasady: „*pierwsze przyszło-pierwsze wyszło*” wobec składowanych grup towarowych²⁷¹.

Mimo wyraźnych tendencji widocznych w gospodarce światowej do zwiększania rotacji dóbr, czego najlepszym przykładem jest system *Just-in-Time*, procesów magazynowania nie da się wyeliminować. Chwytlive hasło „*puste magazyny, pełne ciężarówki*” jedynie częściowo daje się wcielić w życie. Wynika to m.in. z czasu trwania procesów transportowych. Informację można

²⁶⁸ Krystek J., *Analiza procesu magazynowania w magazynie wysokiego składowania*, Instytut Automatyki Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011, s. 616.

²⁶⁹ Dudziński Z., Kizyn M., *Poradnik magazyniera*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, s. 29.

²⁷⁰ <http://logistyka.blox.pl/2015/03/Zagospodarowanie-przestrzeni-magazynu.html> , pobrano: 9.06.2016.

²⁷¹ Dudziński Z. , Kizyn M., *Poradnik magazyniera*, op. cit. s. 32.

dzisiaj niemal w mgnieniu oka przesłać na drugą półkulę, dobra rzeczowego – nie. Jest to jedna z przyczyn tworzenia zapasów. Skoro więc istnieją zapasy, to siłą rzeczy muszą być magazyny²⁷².

Dobrze prowadzony magazyn zapewnia ciągły strumień przepływów towarowych, reagujących na zapotrzebowanie odbiorców. Magazyn zapasów jest integralną częścią całego systemu logistycznego, który wdrażany jest u źródła procesów gospodarczych u producenta, a kończy się natomiast w miejscu, gdzie klient zjawia się jako konsument określonego dobra rynkowego²⁷³. Do bazowych funkcji spełnianych przez magazyn należy: przyjmowanie dóbr materialnych, ich ewidencjonowanie, dokonywanie licznych czynności manipulacyjnych (przeładunki, przemieszczanie, umieszczanie w miejscu składowania) przechowywanie, bezpieczeństwo przed kradzieżami, nadmiernymi naturalnymi ubytkami oraz ewentualnie konserwację, kompletowanie i wydawanie.

Patrząc poprzez realne procesy logistyczne możemy wyodrębnić dwie podstawowe funkcje wykonywane w każdym magazynie, niezależnie od jego umiejscowienia w strukturze organizacyjnej, a mianowicie składowanie towarów i działania manipulacyjne²⁷⁴. Magazynowanie towaru występuje w każdym chwili, w której towar pozostaje bez ruchu. Zasadnicze składowanie towaru wiąże się z jego przechowywaniem w odpowiednich warunkach (ochrona przed kradzieżą, wilgotność, temperatura, czystość powietrza). Składowanie występuje także w innych cyklach procesu magazynowania. Czynności manipulacyjne są związane przede wszystkim z przyjmowaniem i wydawaniem towarów. Występują bez przerwy podczas przemieszczania towarów, także w strefie składowania lub w wydzielonej strefie kompletacji. Ich częścią są również czynności, które powodują zmianę postaci ładunku²⁷⁵.

Funkcje manipulacyjne wykazują na ogół dynamikę, natomiast funkcje ochrony zapasów mają charakter statyczny. Ważny jest czas przyjęcia i wydania magazynowanych produktów, oczekiwania środków transportu na załadunek²⁷⁶. Podstawowe funkcje, jakie realizuje magazyn w systemie logistycznym są następujące²⁷⁷:

- synergia wielkości podaży i popytu (niezbędne przy znacznych wahaniami podaży np. artykułów rolnych lub popytu na napoje);
- zredukowanie kosztów transportu zyskujemy dzięki zmniejszeniu częstotliwości dostaw, lecz tym samym zwiększeniu dostarczanej ilości w jednym czasie;
- wspomaganie procesów produkcyjnych możliwe jest poprzez utrzymanie koniecznych zapasów surowców i opakowań żądanych do gwarancji ciągłości produkcji, jak również systematycznie odbierając wyroby gotowe z produkcji;
- wsparcie procesów marketingowych jest możliwe poprzez akumulację zapasów niezbędnych, aby skutecznie realizować akcję promocyjną.

Magazyny możemy podzielić według czterech kryteriów z uwagi na²⁷⁸:

1. *Rodzaj przechowywanego towaru*, przeznaczone są na surowce np. magazyn płodów ziemnych, półprodukty np. magazyn opon, wyroby gotowe np. magazyn stolarki PCV.
2. *Predyspozycję magazynową ładunków*, jak również stan skupienia: silosy dla towarów sypkich, zbiorniki przeznaczone dla towarów ciekłych i gazowych, magazyny uniwersalne do magazynowania różnych towarów w opakowaniach lub bez.
3. *Formę użytkowania*: magazyny powszechne, należące do jednostek transportowych lub spedycyjnych, magazyny własne – użytkowane przez daną jednostkę gospodarczą przede wszystkim do własnych celów.
4. *Rozwiązania techniczno-budowlane i przeznaczenie* (zob. tabela 9.1).

²⁷² Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 137.

²⁷³ Słowiński B. *Wprowadzenie do logistyki*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2008, s. 111.

²⁷⁴ Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 138.

²⁷⁵ Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie Tom II*, op. cit., strony: 10-11.

²⁷⁶ Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 138.

²⁷⁷ Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie Tom II*, op. cit., strony: 10-11.

²⁷⁸ Słowiński B. *Wprowadzenie do logistyki*, op. cit., s. 112.

W tabeli 9.1 sklasyfikowano rozwiązanie konstrukcyjne według kryterium technicznego oraz ekonomiczno-organizacyjnego. Dokonano podziału kryteriów ze względu na przeznaczenie magazynów, jak i rodzaj magazynu jemu odpowiadający. Wyszczególniono rodzaje magazynów, które również podzielono ze względu na ich przeznaczenie i rodzaj magazynu. Pierwsza klasyfikacja magazynów ze względu na kryterium techniczne jest powiązana z przeznaczeniem ze względu na budowę, które obejmują takie rodzaje magazynów jak: otwarte, półotwarte, zamknięte i specjalne, jak również jest powiązana z przeznaczeniem dla wyposażenia, które możemy podzielić na magazyny zautomatyzowane, zmechanizowane oraz niezmechanizowane. Natomiast druga klasyfikacja wystąpiła ze względu na kryterium ekonomiczno-organizacyjne. Jest ono powiązane z takim przeznaczeniem magazynów jak: pełniona funkcja, które dzielimy na rozdzielcze, transportowo-przeładunkowe, skupu oraz zasobowe, w dalszej kolejności obrotu czyli zbytu, hurtowe oraz detaliczne. Trzecie natomiast i ostatnie przeznaczenie dotyczy rodzaju przechowywanych towarów. Są to między innymi: magazyny uniwersalne, ogólnospożywcze, ogólnoprzemysłowe, wyspecjalizowane jak i o wąskiej specjalizacji.

Tab. 9.1. Podział magazynów ze względu na rozwiązania konstrukcyjne i przeznaczenie

Klasyfikacja	Przeznaczenie	Rodzaj magazynu
Kryterium techniczne	Budowa	Otwarte – place składowe
		Półotwarte – wiatry, szopy
		Zamknięte – naziemne, podziemne
		Specjalne – spichlerze, silosy
	Wyposażenie	Zautomatyzowane
		Zmechanizowane
		Niezmechanizowane
Kryterium ekonomiczno-organizacyjne	Pełniona funkcja	Rozdzielcze
		Transportowo-przeładunkowe
		Skupu
		Zasobowe
	Szczegół obrotu	Zbytu
		Hurtowe
		Detaliczne
	Rodzaj towarów	Uniwersalne
		Ogólnospożywcze
		Ogólnoprzemysłowe
		Wyspecjalizowane
		O wąskiej specjalizacji

Źródło: Słowiński B. „Wprowadzenie do logistyki” Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2008, s. 112.

Układy technologiczne magazynów, różnią się rozmieszczeniem stref względem siebie. Wyróżnia się trzy układy technologiczne magazynów: przelotowy, kątowy, workowy. W układzie przelotowym, strefa przyjęć i strefa wydań są po przeciwnych stronach strefy składowania. Układ kątowy to taki, w którym sytuuje się strefę przyjęć i wydań po sąsiadujących ze sobą ścianach strefy składowania. W układzie workowym strefy przyjęć i wydań znajdują się przy tej samej ścianie strefy składowania. Mogą formułować jedną strefę przyjęć – wydań, wówczas realizacja procesów wejścia i wyjścia wykorzystuje te same urządzenia przeładunkowe i systemy transportu wewnętrznego. Jeżeli w magazynie wydzielona jest strefa kompletacji, to graniczy ona bezpośrednio ze strefą wydań i strefą składowania. Układ magazynu nie zależy od sposobu

zagospodarowania poszczególnych stref, natomiast sposób zagospodarowania magazynu zależy od²⁷⁹:

- układu technologicznego magazynu,
- wielkości i zaopatrzenia strefy składowej,
- konieczności wyznaczenia strefy kompletacji,
- metod pracy oraz wyposażenia magazynowego w obrębie przyjęć i wydań.

Dla każdego rozwiązania ważne jest aby przepływ towarów przez magazyn był płynny, przejrzysty i nie powodował krzyżowania się dróg przepływu oraz „wąskich gardeł”. Na potrzeby sfery zarządzania należy przewidzieć w magazynie pomieszczenia na biura, pomieszczenia socjalne oraz ładownie wózków akumulatorowych. Usytuowanie tych pomieszczeń nie może zakłócać swobody ruchu towarów oraz korzystania z magazynu. Należy zawsze pamiętać, że efektywność procesu magazynowego określa się przez²⁸⁰:

- maksymalne wykorzystanie przestrzeni składowej magazynu,
- minimalizację czynności manipulacyjnych związanych z przemieszczeniem towarów przez magazyn od jego wejścia do wydania.

9.3. *Struktura bazy magazynowej przykładowego przedsiębiorstwa branży budowlanej*

Zakład Produkcyjno-Handlowo-Usługowy „Alsecco” w Opolu, jak już wcześniej nadmieniono, zwany dalej Zakładem, został utworzony w styczniu 2010 roku. Obecnie organami spółki są: Zarząd, który działa w składzie trzyosobowym oraz Zgromadzenie Wspólników. Obiekt omawianej firmy pokazano na rysunku 9.1.



Źródło: http://alsecco.net.pl/dt_gallery_category/galeria/.

Rys. 9.1. Siedziba Z.P.H.U „Alsecco”

Rok 2010 był pierwszym okresem działalności omawianego Zakładu. W styczniu 2011 roku zostały oddane do zagospodarowania oraz korzystania nowe obiekty biurowe, produkcyjne i magazynowe na terenach, które firma zakupiła w roku 2009 od Gminy Nysa. Położone są one na terenie objętym Wałbrzyską Strefą Ekonomiczną. Zakład „Alsecco” produkujący okna, którego początki działalności datują się na rok 1997 wytwarza stolarkę otworową. Może poszczycić się dwudziestoletnim doświadczeniem w produkcji okien zarówno na bazie PVC jak i aluminium. Posiada 5 hal produkcyjnych o powierzchni 18380 m² oraz magazyn wysokiego składowania.

²⁷⁹ Kaczmarek M., Korzeniowski A., Skowroński Z., Weselik A., *Zarządzanie Gospodarką Magazynową*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997, s. 17.

²⁸⁰ Skowroński Z.M., *Zarządzanie gospodarką magazynową*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997, strony: 119-120.

Wdrożone zostały nowe technologie produkcji okien w systemie *Holz Fenster Look* jak również DRY GLUING SYSTEM oraz projekt „*Wdrożenie nowej technologii do wytwarzania okien energooszczędnych*”. Hale Zakładu wyposażone są w nowoczesne centra produkcyjne, a zintegrowany system komputerowy cały czas nadzoruje proces produkcyjny. Poprzez ciągłe współdziałanie z liczącymi się w Unii Europejskiej dostawcami, „Alsecco” jest w stanie wyprodukować stolarkę na wysokim poziomie i o właściwych parametrach technicznych. Kierując swoją uwagę przede wszystkim na zapotrzebowanie klientów tworzy się szeroką gamę produktów, które cały czas się udoskonala, podążając za zmieniającymi się trendami rynkowymi. W produkcji wykorzystywane są ekologiczne profile renomowanych firm *Salamander-Industrie Produkte GmbH Brüggmann*, *Veka*, *Profine*, *KBE* oraz *Trocal* nie zawierających związków ołowiu. Do produktów stosowane są okucia firmy *Maco Multi Matic*. Zakład zajmuje się także produkcją okien i drzwi aluminiowych przy użyciu profili *Aluprof* i *Aliplast*. W 2007 roku „Alsecco” uzyskała certyfikat zarządzania jakością ISO 9001:2000. Oprócz produkcji na kraj wyroby omawianego Zakładu eksportowane są do Niemiec, Czech i Słowacji, Słowenii, Grecji, Albanii, Luksemburgu, Francji, na Węgry i do Włoch. Eksport kształtuje się na poziomie 70% produkcji. Główny nacisk kładzie się na ciągłe podnoszenie jakości oferowanych usług, dlatego powstał system monitoringu, służący do kontroli procesu produkcji, transportu oraz wysyłki zamówień, co zapewnia szybki i dokładny przepływ informacji.

Zakład posiada własną flotę samochodową, która w 80% zaspokaja jego potrzeby transportowe. Jak już wspomniałem, Zakład od 2010 roku swoją działalność rozwija na terenie Invest Park Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej Podstrefa w Nysie. Wykorzystanie materiałów, jak również technologii *bluEvolution Salamander* lub *Brüggmann* wymusiło korzystanie z specjalistycznych urządzeń do produkcji wyrobów o wysokiej jakości. W tym celu Zakład dokonał przeprofilowania ich oprogramowania. W związku z wprowadzeniem nowej technologii wzrosła znacznie produkcja wyrobów na rynek Unii Europejskiej. Linie technologiczne Zakładu to nowoczesne centra. Wśród nich możemy wyróżnić centrum tnąco – obróbcze *Schirmer*, inteligentne rozwiązanie zaprojektowane dla profili PCV, w którym ich cięcie i obróbki zachodzą w procesie ciągłym a ich obsługa jest łatwa dla użytkowników. Profil jest szybko (150-200 m/min) dokładnie pozycjonowany przez kleszcze transportowe z wysoko dynamicznymi magnetycznymi silnikami liniowymi. Łatwa dla użytkownika jest obsługa maszyny za pomocą monitora dotykowego. Kolejne wysokiej jakości centra to maszyny do cięcia i obróbki profili PCV firmy *Urban*, które gwarantują idealną dokładność wymiarową i kontową. Obsługa jest nawigowana logicznie i intuicyjnie dzięki różnym oknom dialogowym.

Znaczne ułatwienie w procesie zarządzania Zakładem odgrywa wdrożony w 2010 roku zintegrowany pakiet informatyczny *Microsoft Dynamics NAV*. Pakiet łączy w sobie cechy funkcjonalnego, niezawodnego i w pełni zintegrowanego systemu, który wspiera zarządzanie organizacją. Moduły umożliwiają obsługę klienta (CRM), planowanie i optymalizację produkcji wyrobów i dystrybucji oraz handel elektroniczny (*e-Commerce*). Systemem objęte zostały wszystkie stanowiska pracy w obszarze finansów, księgowości, gospodarki magazynowej, produkcji, za wyjątkiem spraw osobowych. Dodatkowo w Zakładzie funkcjonuje dedykowany system komunikacji z kontrahentami poprzez stronę WWW. System ten umożliwia składanie zamówień, weryfikację etapu produkcji oraz otrzymywanie faktur drogą internetową. Program zapewnia łatwy dostęp do informacji finansowych, szczegółową analizę przedsięwzięć i analizę trendów. Pozwala na wielowymiarowe przeglądanie informacji finansowych, monitorowanie

wyników pracy oraz obserwowanie trendów. Występują też funkcje raportowania przekrojów finansowych. Aplikacja jest dostosowana do przepisów polskich, jak i Unii Europejskiej.

Od roku 2011 dzięki uzyskaniu patentu dotyczącego procesu technologicznego zgrzewania okien, uruchomiona jest innowacyjna linia montażowa okien pozwalająca na wklejanie szyb w oknach oraz łączenia naroży w taki sposób, że uzyskuje się w efekcie wygląd okna drewnianego²⁸¹.

9.4. Stosowane metody planowania dostaw, magazynowania i sterowania zapasami

Metody planowania dostaw stosowane w „Alsecco” przebiegają według określonych procedur. Aby rozpocząć proces planowania dostaw nieodzowne jest spełnienie wymogów, dotyczącym realizacji pierwszego zamówienia PCV. Kluczowym narzędziem, poprzez które klienci dokonują rejestracji, a następnie potwierdzają zamówienia, jest system *Alsecco24*, dostępny dla każdego klienta firmy – „dealera” logującego się poprzez główną stronę internetową www.alsecco.net.pl. Trzeba zalogować się z podaniem hasła do swojego konta przydzielonego przez firmę lub bezpośrednio przez stronę <https://alsecco24.eu>. W pierwszej kolejności procesu składania zamówień zostały wyszczególnione adresy e-mail, na które klient przesyła parametry swojego zamówienia, tj. szczegółowo określa jakie wyroby chciałby zamówić, o jakich wymiarach oraz parametrach technicznych. Musi dokładnie określić kolekcję oraz rodzaj składowych części takich jak szyby, okucia czy kolor ram i skrzydeł.

Na życzenie klienta sporządzana jest oferta / wycena, którą otrzymuje on w ciągu 24 godzin. W przypadku wystąpienia wątpliwości co do zamówienia pracownik działu wycen kontaktuje się z klientem w celu ich wyjaśnienia. Na podstawie otrzymanej oferty klient może złożyć zamówienie. Może zrobić to również w inny sposób, a mianowicie samemu wycenić wyrób na podstawie obowiązującego cennika. Następnie klient przesyła dane rejestrowe firmy, a handlowiec tworzy dla niego wniosek rabatowy, który jest akceptowany przez poszczególne działy w firmie przy czym na końcu trafia do akceptacji przez klienta. Następnie tworzone jest dla niego konto do systemu *Alsecco24* wraz z udostępnieniem loginu i hasła. Po zalogowaniu w pierwszej kolejności klient musi potwierdzić warunki handlowe. W ciągu 24 godzin otrzymuje on również mailowe potwierdzenie wprowadzenia zlecenia do systemu, dzięki czemu może sprawdzić poprawność zamówienia oraz wprowadzenia ewentualnych korekt. Zobowiązany jest również do spełnienia takich warunków jak wpłata zaliczki oraz spełnienie minimum logistycznego.

W następnej kolejności zlecenie trafia do Działu Planowania Produkcji i Transportu. W zależności od zamówionego asortymentu na materiał do produkcji wyrobów typowych czas oczekiwania to 7 dni roboczych, wyrobów nietypowych 15 i dłużej. Po opracowaniu planu produkcji oraz transportu klient otrzymuje informację drogą elektroniczną z przybliżoną datą transportu. Na 7 dni roboczych przed wysyłką otrzymuje e-mail z informacją o numerze tygodnia. Natomiast na 5 dni roboczych przed wysyłką e-mail z dokładną datą transportu. Aby zaplanować poprawnie transport należy rozważyć trzy aspekty:

1. *Dotrzymanie terminów dostawy uzgodnionych z dealerem.* Wiąże się to również z minimalną kwotą dostawy (minimum logistyczne) tzn. musimy dostarczyć zamówienie, które jest powyżej określonej kwoty w umówionym terminie. Jeżeli minimum logistyczne nie zostało osiągnięte, wtedy tym kosztem zostaje obciążony klient, jest to koszt niespełnienia minimum logistycznego uwzględniony we wniosku rabatowym.

2. *„Oplacalność dostawy”* tzn. trzeba dbać o takie planowanie tras transportu, aby zminimalizować stosunek liczby dostarczanych okien do kosztu ich dowiezienia. Niedopuszczalne jest, aby auta jeździły niepełne.

²⁸¹ Informacje uzyskane na terenie ZPHU „Alsecco” przez - Korzeniowski B., *Analiza powdrożeniowa systemy klasy ERP (na przykładzie zakładu „Alsecco”*, op. cit.

3. *Wydajność produkcji* . Powinna być określona na podstawie warunków planowania produkcji oraz przewozów transportowych.

Planowanie dostaw odbywa się w systemie informatycznym *Microsoft Dynamics NAV* zwanym potocznie *Navision*. Pierwszym krokiem jest określenie paczki transportowej, która odpowiada jednej dostawie. Opracowując ją ustala się datę transportu jak i inne dodatkowe instrukcje. Planowanie dostaw na rynek polski odbywa się na jednakowych zasadach. Identyfikacja trasy odbywa się na podstawie kodów pocztowych przypisanych do każdego województwa. Nabywca, który zamówił stolarkę przysyłając zamówienie przykładowo w piątek tzn. przed weekendem, będzie oczekiwał 7 dni roboczych na realizację zamówienia materiału od dostawcy profili do „Alsecco”, następnie zostanie mu zaplanowana produkcja i transport w przeciągu dwóch dni roboczych. Jeżeli natomiast zlecenie zostanie wysłane do Zakładu w dniach od poniedziałku do piątku, transport również zostanie zaplanowany na czwartek. Dzieje się tak, ponieważ trasa województwa śląskiego planowana jest wyłącznie na czwartki każdego tygodnia.

Analogicznie planowane transportu odbywa się w innych województwach. Na trasie województwa łódzkiego i mazowieckiego dostawy planowane są na środę, natomiast na trasie województwa małopolskiego i karpackiego w poniedziałki. Jest to również spowodowane ilością taboru dostępnych samochodów i zaplanowanych tras. Pozwala to zachować przejrzystość planowania a praca zgodna z wypracowanym schematem organizacyjnym zapobiega pomyłkom. Kraje sąsiedzkie takie jak Niemcy, Austria przez wzgląd na odległość planowane są jako transporty trzydniowe. Przy siedmiodniowym czasie oczekiwania na materiał zlecenia przyjęte i potwierdzone w środy jak również od czwartku do środy są transportowane do klientów zawsze w poniedziałek lub wtorek. Jest to niezwykle ważne, ponieważ długi, międzynarodowy transport na początku tygodnia pozwala mieć pewność, że kierowca spokojnie wróci do firmy. Następnie samochód wyjedzie w kolejną krótszą już trasę na terenie naszego kraju. Transport trzydniowy planowany na koniec tygodnia byłby ryzykowny z uwagi na zakaz poruszania się pojazdów dostawczych w niektóre dni weekendu czy godziny. Ponadto trasy kierowców planowane są w taki sposób, aby kierowcy spędzali weekendy w domu. Podobnie jest z mapą Niemiec z zaznaczonym obszarem dostaw. Zlecenia potwierdzone w środę oraz od czwartku do środy są również dostarczane do klienta poniedziałek lub wtorek. Omawiana dostawa wyrobów zarówno do Austrii jak i do Niemiec odbywa się z uwzględnieniem kodów pocztowych zaczynających się dla Austrii: 4*, 5*, 6*; natomiast dla Niemiec: 0*, 1*, 2*, 3*, 4*, 5*, 6*, 7*, 8*, 9*.

Zakład podzielił swoje magazyny ze względu na grupy asortymentowe. Są to głównie produkty i półprodukty potrzebne do produkcji wyrobów gotowych. Magazynowane materiały są przechowywane w warunkach zabezpieczających je przed przypadkowym uszkodzeniem. Są one przechowywane w ściśle określonych miejscach, opakowaniach (np. oryginalne opakowania dostawców) posiadających jednoznaczne opakowania, a do najważniejszych zaliczamy cztery magazyny zamknięte-naziemne:

Magazyn okuć. Jest to magazyn niskiego składowania, półprodukty znajdują się na podłodze lub na półkach – niskich regałach. Stosuje się w nim metodę stałych miejsc składowania . Wprowadzono w nim również system *Just-in-Time* (JIT) związany z rotacją dóbr. System ten pozwala zsynchronizować wszystkie czynności w procesie produkcyjnym.

Magazyn dodatków tj. osłonki, listwy przyszybowe, listwy podparapetowe, klamki – podobnie jak magazyn okuć, jest magazynem niskiego składowania, w którym półprodukty znajdują się na półkach – niskich regałach.

Magazyn profili – magazyn wysokiego składowania.

Magazyn wyrobów gotowych – magazyn produktów finalnych – magazyn niskiego składowania.

Najważniejszym w Zakładzie magazynem jest magazyn profili, który jest magazynem wysokiego składowania niemieckiej firmy Remmert (zob. rysunek 9.2).



Źródło: <http://www.glaswelt.de/GLASWELT-2016-8/Wabenlager-beschleunigt-Fensterproduktion,QUIEPTcyMzI0MCZNSUQ9MTA0ODcw.html>.

Rys. 9.2. Magazyn wysokiego składowania w „Alsecco”

Zainwestowano w takie rozwiązanie technologiczne w roku 2010 jako rozwiązanie ergonomiczne dla magazynu elementów długich. Głównym celem była efektywność procesów składowania oraz jak najłatwiejszy do nich dostęp. Przede wszystkim firmie zależało na skróceniu czasu obsługi materiału jak również redukcji powierzchni magazynowej. Część profili składano w magazynie otwartym co było mało praktycznym i komfortowym rozwiązaniem. Trzeba dodać, że system składowania komorowego posiada odpowiednie oprogramowanie logistyczne w celu bardziej efektywnego zarządzania gospodarką magazynową. Automatyzacja na terytorium logistyki wewnątrz firmy przyniosła i powodowała: zmniejszenie kosztów eksploatacji wózków jezdniowych, a co najważniejsze całkowicie wyeliminowano zagrożenie uszkodzeń materiałów. Kompletowanie poszczególnych profili do paczki produkcyjnej zajmuje teraz znacznie mniej czasu. Wszystko to odbywa się przy zagwarantowaniu ergonomii pracy. Sterowanie zapasami odbywa się na ściśle określonych zasadach. Zamówienia wszystkich koniecznych materiałów do produkcji wyrobów gotowych odbywają się pod konkretne zamówienie.

Zlecenia wprowadzone w systemie *Navision* i zatwierdzone przez Dział Planowania i Transportu zostają komputerowo zoptymalizowane, a następnie Dział Zaopatrzenia po uprzedniej kontroli w systemie przesyła pliki zamówień m.in. profili, okuć, szyb do swoich dostawców. Kierownik produkcji (od osób odpowiedzialnych za planowanie produkcji) otrzymuje następujące dokumenty:

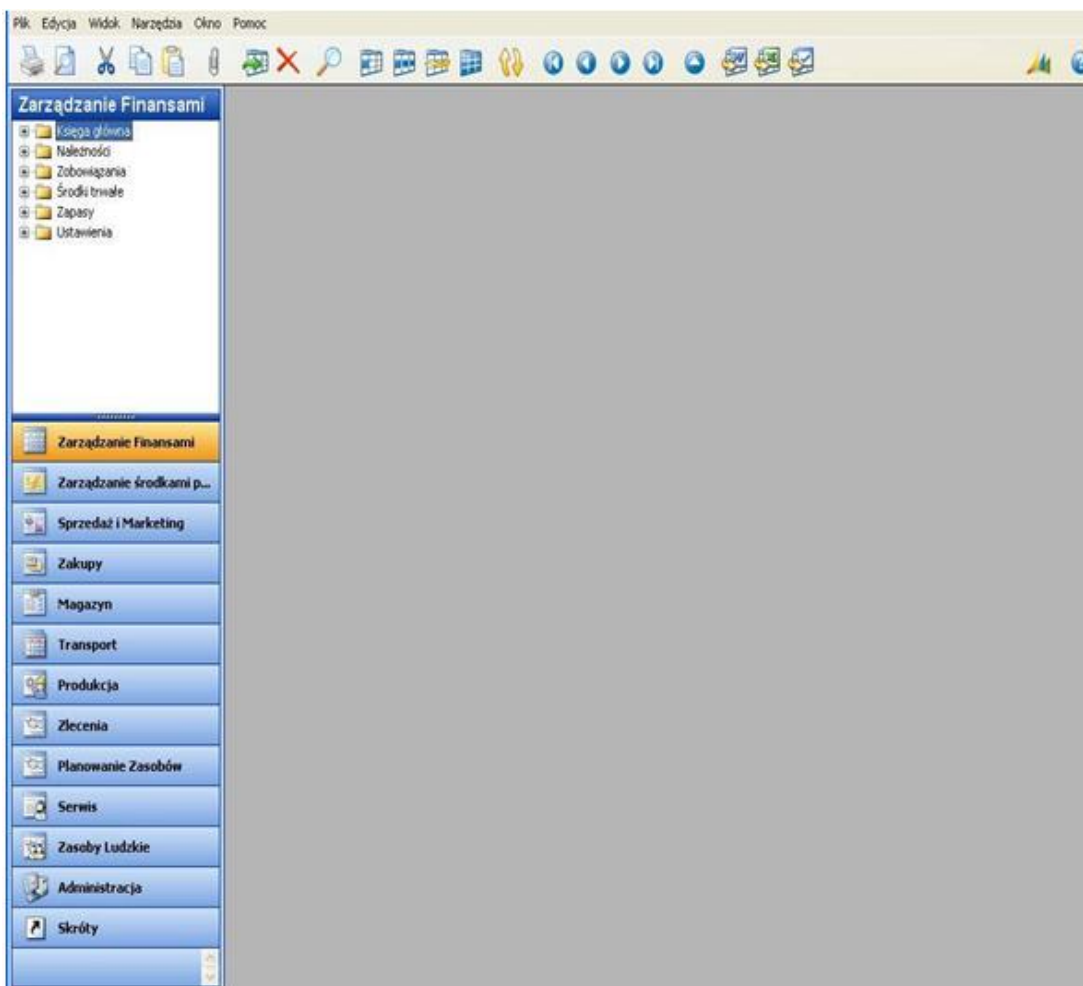
- wydruk paczki produkcyjnej, tj. zbiorcze zestawienie zleceń do produkcji w danym dniu,
- etykiety produkcyjne z danymi identyfikacyjnymi zlecenia,
- etykiety boczne,
- dane do sterowania maszynami CNC.

Pracownicy Działu Produkcji do realizowanych zleceń pobierają materiały z magazynu wydawane na podstawie dokumentu „*Pobranie materiału*” (RW). Materiały „*schodzą*” ze stanu magazynowego i „*wchodzą*” na stan produkcji. Raz w tygodniu przeprowadzana jest inwentaryzacja materiałów na produkcji. Magazynier opracowuje „*Zwrot na magazyn*” (ZW). Cały proces sterowania zapasami odbywa się za pomocą systemu informatycznego klasy ERP, którym jest zintegrowany pakiet *Microsoft Dynamics NAV*. Wyroby spełniające wymagania (dopuszczone do obrotu poprzez kontrolę jakości), zostają przekazane do Magazynu Wyrobów Gotowych. Przed przyjęciem okna PCV na magazyn, magazynier skanuje każde zlecenie (każdą sztukę) co uruchamia procedurę „*Przyjęcia wewnętrznego*” (PW), natomiast system komputerowy automatycznie realizuje „*Rozchód wewnętrzny materiału*” Materiał poprzez przyjęcie wewnętrzne wyrobu zostaje wprowadzony do systemu. Podczas organizacji transportu dla klienta Dział Fakturowania na podstawie paczki transportowej sporządza dokumenty „*Wydanie zewnętrzne*” (WZ) oraz „*Faktura VAT*”, przy czym należy pamiętać, iż nie byłoby to możliwe bez uprzedniego sporządzenia PW. Brak przyjęcia okna w systemie skutkuje niemożnością wystawienia

dokumentów wydań. Pracownicy transportu mają obowiązek skompletowania i przekazania kierowcom wszystkich niezbędnych dokumentów związanych z wywożonymi wyrobami.

9.5. *Funkcjonalność modułów obecnie eksploatowanego systemu informatycznego*

Navision jest zintegrowanym rozwiązaniem biznesowym łączącym w sobie cechy funkcjonalnego, niezawodnego i w pełni zintegrowanego systemu wspierającego zarządzanie firmą. Moduły umożliwiają planowanie i optymalizację produkcji, dystrybucji, obsługę klienta (CRM), handel elektroniczny (*e-Commerce*). Navision stosuje się w średnich przedsiębiorstwach, potrzebujących elastycznego rozwiązania, które szybko i łatwo dostosowuje się do rozwijającej się określonej organizacji gospodarczej. System ten usprawnia wewnętrzne i zewnętrzne procesy biznesowe. Ponadto wyróżnia się łatwością wdrożenia, użytkowania, modyfikacji i niskimi kosztami obsługi. Dzięki czytelnemu interfejsowi graficznemu obsługa tego systemu jest prosta, a informacje przejrzyste i pokazane w pełnej formie. Poprzez jedną bazę danych jest prosty dostęp do każdego modułu²⁸². Po zalogowaniu się do „Navision” pojawia się widok startowy.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie systemu eksploatowanego.

Rys. 9.3. Moduły systemu Microsoft Dynamics NAV

Na rysunku 9.3. w menu głównym można zobaczyć takie funkcje jak: *Plik*, *Edycja*, *Widok*, *Narzędzia*, *Okno* oraz *Pomoc*. Ponadto pojawiają się nazwy wszystkich modułów systemu ułożone

²⁸² <http://www.navision.pl/>, pobrano: 24.01.2017.

poziomo jeden pod drugim. Razem tworzą pełny zbiór funkcjonalności. Zaletą takiego układu jest pełne współdzielenie informacji (danych) w czasie rzeczywistym, wydajność, szybkość działania. Wszystko dzieje się w zgodzie z procesowym podejściem do działania przedsiębiorstwa. W omawianym Zakładzie, Dział Zaopatrzenia korzysta z danych Magazynu Surowca (kartoteki, powierzchnia magazynowa, stany magazynowe). Często również sięga do informacji z Działu Sprzedaży (zapotrzebowanie, zamówienia klientów, rotacja towaru) i Działu Produkcji (zapotrzebowanie materiałowe według MRP). Magazyn Surowca korzysta z informacji Działu Zaopatrzenia (daty dostawy, ilości), a Dział Sprzedaży z danych działu Księgowości (kredyty kupieckie, rozliczenia, rentowność).

Obecnie eksploatowany system komputerowy usprawnia pracę Zakładu poprzez korzystanie z takich modułów jak: *Zarządzanie Finansami*, *Zarządzanie Środkami Pieniężnymi*, *Sprzedaż i Marketing*, *Zakupy*, *Magazyn*, *Transport*, *Produkcja*, *Zlecenia*, *Planowanie Zasobów*, *Serwis*, *Zasoby Ludzkie*, *Administracja*. Poprzez relację między funkcjami w modułach możemy przypisać komórki struktury organizacyjnej elementom struktury hierarchicznej systemu. Pełna integracja elementów systemu gwarantuje dostęp do aktualnych informacji oraz ewentualność dokładnej analizy dokumentów źródłowych jakiegokolwiek rodzaju kosztu lub przychodu.

9.6. Identyfikacja transakcji przychodu i rozchodu

Aby zaprezentować możliwości korzystania z systemu „*Navision*” przedstawiono sposób tworzenia przyjęcia magazynowego, wydania magazynowego oraz fakturowanie zlecenia. Zaczęć od funkcji księgowanie przyjęcia zakupu. Po sprawdzeniu zgodności „*Wydania zewnętrznego*” (WZ) z *Fakturą VAT* (kopią lub oryginałem) przystępujemy do wprowadzenia dokumentu „*Przyjęcie zewnętrzne*” (PZ). Na każdym WZ powinien być wpisany numer zamówienia, jeżeli jego brak to osoba zamawiająca materiał powinna go podać. Gdy już posiadamy numer zamówienia zakupu to odszukujemy go w programie poprzez wejście na panelu bocznym do „*Zakupy → Przetwarzanie zamówień → zamówienia*”. Rozwijamy listę zamówień przez naciśnięcie <F5> lub na górnym pasku ikonę otwierającą listę zamówień zakupu oznaczoną strzałką w górę w ramach kółka. Po otwarciu listy wybieramy interesujące nas zamówienie. Ustawiamy kursor na wierszu z numerem zamówienia i wówczas wpisujemy numer, a wpisując pojawi się okno dialogowe. Zaznaczamy „część pola” naciskamy klawisz Enter. Po otwarciu zamówienia procedura dalszego postępowania jest realizowana w sześciu krokach:

1. Musimy być pewni, że na zamówieniu jest wprowadzony prawidłowy dostawca. Gdyby było inaczej należy skopiować to zamówienie do nowego zamówienia poprzez „*funkcje → kopiuje dokument*”. Pokażę się nam kolejne okno dialogowe, w którym należy uzupełnić numer zamówienia, który chcemy skopiować. Wybieramy dostawcę i zaznaczamy „*przelicz ponownie*”.

2. Wypełnienie pola „*Seria numeracji księgowania*”. To pole uzupełniamy, gdy mamy oryginał faktury i jesteśmy gotowi w tym momencie księgować fakturę z PZ. Jest to pole wyboru i możemy je rozwinąć naciskając strzałkę przy tym polu lub ustawieniu się na tym polu i wciśnięciu <F6> i wybieramy FVZ w polu „*Seria numeracji przyjęcia*” wybieramy (M:PZ +), przy czym wybieramy tak, gdy przyjmujemy materiał na stan magazynowy. W polu „*kod lokalizacji*” wybieramy odpowiedni magazyn, na który chcemy przyjąć dostawę. Te pola muszą być wypełnione obowiązkowo.

3. Uzupełniamy wszystkie obowiązkowe pola dotyczące dat z faktury lub WZ oraz pole dotyczące VAT-u: Gdy księgujemy PZ z fakturą i jeżeli faktura wpłynęła w następnym miesiącu niż jest księgowana należy zaznaczyć „*Przełożony VAT*”. W przypadku gdy zaksięgowany mamy sam PZ i chcemy dokończyć fakturę należy otworzyć ponownie to zamówienie przez „*funkcje → otwórz ponownie*”. Należy wtedy poprawić daty zgodnie z fakturą.

4. Wypełniamy pola z numerem faktury i numerem dostawcy (nr WZ).

5. Gdy kupujemy od dostawcy w walucie EURO należy uzupełnić pole „Kod waluty” Przez kliknięcie na przycisku z trzema kropkami (...) pokaże nam się tabela „Zmianianie kursu wymiany”. W polu „Relacyjny kurs wymiany” należy wpisać bieżący kurs EURO.

6. Sprawdzamy ilości i numer zapasów na zamówieniu z tym co mamy na fakturze lub na WZ. Gdy jest różnica ilości np. gdy na zamówieniu jest więcej niż na fakturze/WZ to należy zmienić ilość „do przyjęcia”, na taką którą otrzymaliśmy. Gdy ilość na FV/WZ jest większa niż na zamówieniu to należy zmienić ilość w kolumnach „Ilość i Ilość do przyjęcia”. Jeżeli w zamówieniu jest pozycja która nie została dostarczona to należy w pozycji „ilość do przyjęcia” wpisać zero. Gdy wartość pozycji też się różni należy to zmienić zgodnie z fakturą. Po sprawdzeniu ilości i wartości, należy sprawdzić wartość PZ przez naciśnięcie klawisza <F9>. Jeśli wartość zgadza się nam z fakturą to możemy zaksięgować sam PZ lub PZ z fakturą przez naciśnięcie klawiszy <SHIFT+F11>. Gdy chcemy od razu wydrukować dokument naciskamy klawisz <F11>. Po wciśnięciu księgowania pokaże nam się tabela z trzema polami do wyboru w zależności co chcemy zaksięgować.

Przy księgowaniu faktury ważne jest uzupełnienie pól „Kod metody płatności” i „Termin płatności” w zakładce *Fakturowanie*. W przypadku księgowania tylko dokumentu „Przychód zewnętrzny” (PZ) i gdy nie zgadza się nam się wartość to możemy ją zaksięgować, ponieważ PZ księguje się bez wartości, wartość dostaje po zaksięgowaniu faktury do PZ. Gdy księgujemy PZ od razu z fakturą i przy wprowadzaniu została zmieniona ilość lub coś nie dostarczono i wartość nam się nie zgadza, to należy w kolumnie „Ilość do zafakturowania” poprawić na taką jak ilość do przyjęcia.


Księgowanie faktury. Gdy mamy do jednej faktury więcej niż jedną PZ lub jeśli przy księgowaniu PZ nie zgadzała się wartość procedura jest następująca:

1. Aby otworzyć arkusz faktury należy wejść do menu „Zakupy → Przetwarzanie zamówień → Faktury”.

W tym oknie należy uzupełnić w większości wszystkie pola zaznaczone na żółto. Ustawiając się na polu „Nr” naciskamy <F3>, aby otworzyć nowy dokument. Następnie wybieramy odpowiedniego dostawcę w polu „Nr dostawcy (zakupu)” jest to pole wyboru i możemy je otworzyć przez naciśnięcie strzałki obok pola lub przez naciśnięcie klawisza <F6>. Kolejnym krokiem jest wybranie pola „Seria numeracji księgowania” tu wybieramy (FVZ+) i uzupełniamy także wszystkie pola dotyczące dat z faktury, wpisujemy numer faktury, a także uzupełniamy „Kod metody płatności” i „Termin płatności”.

2. Aby pobrać odpowiednie PZ do tej faktury należy wejść przez „Funkcje → Pobierz wiersze przyjęcia”, pokaże się nam lista wszystkich PZ, do których brak jest faktur naszego wcześniej wybranego dostawcy. Ustawiamy się na polu numer dokumentu i wpisujemy nasz numer PZ i zaznaczamy wszystkie pozycje tego PZ a następnie wciskamy OK.

3. Po pobraniu wierszy przyjęcia, uzupełniamy kod waluty, sprawdzamy pozycję przyjęcia z fakturą, a w razie błędnej wartości poprawiamy. Przed zaksięgowaniem faktury należy sprawdzić wartość przez naciśnięcie <F9>. Gdy wszystko jest w porządku księgujemy fakturę przez naciśnięcie <SHIFT+F11> i wybieramy „TAK”.

Wydanie zewnętrzne (WZ) oraz faktura (z poziomu zamówienia). Dla zrealizowania tej transakcji wychodzimy z menu „Sprzedaż i Marketing → Przetwarzanie zamówień → Zamówienia”. Korzystamy z zakładki „Ogólne”. Naciskamy klawisz <F5> w celu rozwinięcia listy zleceń. Stajemy na dowolnym polu w kolumnie „Nr” i wpisujemy numer zlecenia, które chcemy zafakturować. W tym momencie kiedy zaczniemy pisać otworzy się okienko szukania „Nr – Znajdź”. Znajdujemy numer zamówienia, który nas interesuje i wybieramy OK, wówczas nasze zamówienie otworzy się całkowicie. Będziemy mogli przygotować takie zlecenie do fakturowania. W trakcie wpisywania numeru zlecenia system przeszukuje zlecenia. Wybieramy zlecenie do fakturowania i potwierdzamy przyciskiem OK. Sprawdzamy numer linii produkcyjnej, na której zostało wyprodukowane zlecenie: Linia , która to jest widoczna na paczkach transportowych.

Uzupełniamy pozycje: Data księgowania , Data dokumentu , w każdej z nich ma być bieżąca data. Jeśli wciśniemy klawisz oznaczony jako <D> i naciśniemy klawisz nawigacji <↓> bieżąca data wczyta się automatycznie. Kończymy wprowadzanie faktury

naciskając klawisz <ESC>. Jeśli chcemy wydrukować tylko dokument WZ (*Wydanie zewnętrzne*) to korzystamy z kombinacji klawiszy <Shift> (klawisz ten oznacza „księguj”) + <F11> (klawisz ten oznacza „drukuj”). Na polu wyboru opcji „Wydanie”, „Faktura” oraz „Wydanie i faktura” wybieramy opcję „Wydanie” i zatwierdzamy przyciskiem OK. Analogicznie postępujemy, jeżeli chcemy wybrać samą opcję „Faktura” po uprzednim zaksięgowaniu WZ. Natomiast jeżeli chcemy jednocześnie zaksięgować i wydrukować „Wydanie zewnętrzne” i fakturę to korzystamy z opcji „Wydanie i faktura”. Wyprodukowane wyroby w procesie produkcyjnym zostają oznaczone poprzez naklejenie na ramę okna etykiety, na której znajduje się numer pozycji w sortowniku. W dalszej kolejności gotowe okno jest wkładane przez pracownika produkcji do odpowiedniego miejsca w sortowniku zgodnie z numeracją na etykiecie. Następnie okna znajdujące się w sortowniku są skanowane jedno po drugim przy użyciu ręcznego skanera. Podczas tego pierwszego skanowania zostaje zrobione „Przyjęcie wewnętrzne wyrobu” (PW), a następnie „Przesunięcie magazynowe” (MM).

W dalszym procesie produkcyjnym stolarka okienna jest po kolei wyciągana z sortownika, a następnie układana na stojakach zleceniami tj. paczką transportową (zob. rysunek 9.4). Na znajdujących się obok monitorach wyświetlane są zlecenia znajdujące się w sortowniku. Program pokazuje pracownikom nr zlecenia np. BK17/0004F, nr paczki transportowej tj. 19006, pozycję w sortowniku tj. 77/1 – 80/1, osobę odpowiedzialną za kontrolę jakości, która dopuściła okno do wywozu, ilość okien w zleceniu tj. 4 oraz ile zostało wykonanych tj. 4. Po wyciągnięciu całego zlecenia z sortownika i ułożeniu okien ich na stojaku pozycja w programie zaznaczona na zielono zostaje uznana za kompletną i znika. Następnie okna są pojedynczo kompletowane do paczki transportowej i po ułożeniu zleceń na stojaki następuje drugie skanowanie okien do transportu. Po zeskanowaniu okien do transportu pracownicy odwożą każdą paczkę transportową do wyznaczonej lokalizacji, gdzie oczekuje na swoją kolej do wywozu.

Przed ostatnim etapem procesu dystrybucji dyspozytor powiadamia kierowcę o załadunku. W międzyczasie drukuje on specyfikację stojakową na której znajduje się numer stojaka oraz zleceń, które się na nim znajdują. Pracownik magazynu szuka stojaka na podstawie specyfikacji, liczy okna sprawdza ich zgodność ze specyfikacją i jeżeli wszystko się zgadza następuje ostatnie skanowanie okien do wywozu. W międzyczasie do paczki transportowej dokładane są dodatki tj. klamki, poszerzenia a w etapie końcowym następuje załadunek.

9.7. Rozpoznanie działania fragmentu systemu zintegrowanego

Po zalogowaniu się do systemu „Navision” możemy zobaczyć moduły tego systemu według ich kolejności użytkowania. Każdy z nich po rozwinięciu prezentuje swoje funkcje w formie schematu blokowego. W dalszej części opisano strukturę hierarchiczną trzech modułów a mianowicie „Sprzedaż i Marketing”, „Transport” oraz „Magazyn”. Można zauważyć, że te moduły są podobnie uformowane informatycznie.

Sprzedaż i Marketing

Sprzedaż: Działania okresowe, Ustawienia.

Przetwarzanie zamówień: Nabywcy, Lista zapasów, Kontakty, Oferty, Lista zamówień, Zamówienia, Zamówienia zbiorcze, Zamówienia zwrotu, Faktury, Faktury korygujące, Nierozliczone zaliczki, Deklaracje eksportowe, Zestawienia eksportowe, Zapisy akceptacji, Zapisy żądań akceptacji, Kartoteka reklamacji tłumaczenia, Analiza nabywców, Transport. Do *Przetwarzania zamówień* należą również katalogi: Raporty, Dokumenty oraz Ustawienia. *Marketing*: Kontakty, Zadania do wykonania, Działania okresowe, Ustawienia.

Zapasy i ceny: Zapasy, Zapasy pozamagazynowe, Arkusz cen sprzedaży, Koryguj koszty / ceny zapasów, Raporty.

Analiza i raporty: Porównanie NAV – Creator, Budżety, Raporty analityczne, Analiza wielowymiarowa, Wymiary zapasów – szczegóły, Wymiary zapasów – razem, Ustawienia.

Historia: Zarchiwizowane oferty sprzedaży, Zarchiwizowane zamówienia sprzedaży, Zaksięgowane faktury, Zaksięgowane wydania, Zaksięgowane faktury korygujące, Zarchiwizowane zamówienia zwrotu, Zaksięgowane przyjęcia zwrotu, Rejestry, Śledzenie zapasu, Nawigacja, Kopiowanie faktury sprzedaży do nowej firmy. Ustawienia

Transport

Planowanie i wykonywanie: Zapasy, Zapasy pozamagazynowe, Jednostki składowania zapasu, Zlecenia przesunięcia, Zawartość pojemnika, Utwórz odłożenie/pobranie zapasów, Dzienniki przesunięć, Raporty, Dokumenty, Zapasy – ustawienia, Ustawienia magazynu.

Zamówienia i kontakty: Dostawcy, Zamówienia zakupu, Zamówienia zwrotu zakupu, Nabywcy, Zamówienia sprzedaży, Zamówienia zwrotu sprzedaży, Zlecenia przesunięcia, Raporty.

Analiza zamówień: Analiza zamówień, Analiza zamówień – szczegóły, Lista zapasów, Lista nabywców, Zestawienie materiałowe na dzień, Zestawienie materiałowe PREFSUIITE, Import zapasów, Ustaw obszar.

Bufor: Produkcja – bufor, Magazyn – bufor, Raporty.

Transport: Paczki transportowe, Kartoteka reklamacji Transportowej, Pozycje do kompletacji, Karton – ponowny wydruk, Nagłówek przekazania, Etykiety na zamówienia dodatkowe, Etykiety na okna, Etykiety na okna dla dnia produkcyjnego, Aktualizacja paczki dla kartonów, Aktualizacja daty wywozu reklamacji, Wydania dodatkowe.

Kartoteka stojaków: Stojaki – stan bieżący, Stojaki – powrót, Stojaki – niezgodności, Stojaki – historia skanów.

Magazyn

Zamówienia i kontakty: Dostawcy, Zamówienia zakupu, Zamówienia zwrotu zakupu, Nabywcy, Zamówienia sprzedaży, Zamówienia zwrotu sprzedaży, Zlecenia przesunięcia, Raporty.

Planowanie i wykonywanie: Zapasy, Zapasy pozamagazynowe, Jednostki składowania zapasu, Zlecenia przesunięcia, Zawartość pojemnika, Utwórz odłożenie / pobranie zapasów, Dzienniki przesunięć, Raporty, Dokumenty, Zapasy – ustawienia, Ustawienia magazynu; Obsługa towarów – pojedyncze zamówienia, Zawartość pojemnika, Dzienniki przesunięć, Raporty, Dokumenty, Obsługa towarów – wiele zamówień.

Zapasy: Zapasy, Dzienniki zapasów, Dzienniki BOM tj. *Produkcyjne zestawienie komponentów*, definiuje wszystkie elementy, które są nam niezbędne podczas każdego etapu produkcji danego wyrobu. Dzienniki BOM Magazynu wyrobów gotowym (MWG), Dzienniki przesunięć, Dzienniki inwentaryzacji, Dzienniki przeszacowań, Błędna ilość na zapasach, Remmert – zapisy, tzn. wszystkie czynności wykonane przez magazyn wysokiego składowania. Przenoszenie ilości PREF NAV, tj. zapis wszystkich ilości materiału wprowadzonego do systemu PREF, a następnie eksportowanego do Navision. Zestawienie materiałowe PREF, Zestawienie dodatkowe PREF, Działania okresowe.

Historia: Zaksięgowane dokumenty, Rejestry, Raporty, Śledzenie zapasu. Ustawienia. Bufor. „Navision” w swojej strukturze posiada również takie funkcje jak choćby eksport danych do arkusza kalkulacyjnego, które można zapisać w formacie Excel. Pozwala to na eksportowanie potrzebnych raportów, a następnie daje możliwość filtrowania ich i formułowania w taki sposób, w jaki są dla nas potrzebne. Podobna funkcja istnieje w odniesieniu do programu Word. Program

pozwała nam filtrować dane w sposób w jaki jest dla nas potrzebny w danej chwili np. możemy zakładać filtry dla: zakresu dat, numerów zleceń, nazw nabywców, nazw dostawców, numerów identyfikacyjnych, kodów towarów. Jednym słowem możemy filtrować zbiory bazy danych w taki sposób jaki akurat jest nam potrzebny.

W związku z tym, że możemy eksportować dane adekwatnie do potrzeb, możemy je również importować z różnych plików np. z plików CSV tj. formacie plików tekstowych, które możemy używać w programie Excel lub dowolnym innym programie arkusza kalkulacyjnego. System pozwala na kopiowanie oraz przy wpisywaniu wartości w tabelę mamy możliwość dodawania ich do siebie, a po zatwierdzeniu klawiszem <Enter> w tabeli pojawi się suma. Bardzo ważna funkcja to możliwość kopiowania danych, które powtarzają się w ciągu pionowym jedna pod drugą klawiszem <F8>. Pozwala to na szybsze uzupełnianie tych samych, często powtarzających się wartości w celu przyspieszenia uzupełniania tabeli danych. System w swej obsłudze jest prosty, posiada możliwość używania tak zwanych skrótów klawiszowych, co skraca czas jego obsługi. Nie ma konieczności posługiwania się tylko myszką, możemy również posługiwać się klawiaturą komputerową.

9.8. Funkcjonalność innych modułów systemu

Organizacja przedsiębiorstwa ma strukturę hierarchiczną. Procesy biznesowe są narzędziami realizacji celów przedsiębiorstwa. Kształtuje to warunki realizacji procesu planowania i kontroli produkcji co należy do podstawowych procesów realizacji celów przedsiębiorstwa. W ramach systemu „Navision” można wyróżnić m.in. takie obszary funkcjonalne jak: *zarządzanie łańcuchem dostaw, marketing i sprzedaż, rachunkowość i finanse, zarządzanie zasobami ludzkimi*. Podstawą tego systemu jest zarządzanie finansami. Oznacza ono gromadzenie i wydatkowanie środków finansowych na cele działalności gospodarczej. Zarządzanie logistyczne jest kompleksowym zarządzaniem kluczowymi funkcjami operacyjnymi realizowanymi w łańcuchu dostaw. Zaopatrzenie obejmuje zakupy oraz rozwój produktu. Funkcja produkcji obejmuje wytwarzanie i monitorowanie. Natomiast funkcja dystrybucji obejmuje magazynowanie, transport i realizację dostaw oraz gospodarkę zapasami. Zarządzanie zasobami ludzkimi, wobec wciąż rosnącym ich znaczeniu, powoduje stopniowe zmniejszanie się rangi zasobów materialnych i finansowych. Coraz większej wagi nabierają kwalifikacje i umiejętności pracowników.

Cel marketingu określa badanie rynku oraz ustalanie zadań rynkowych przedsiębiorstwa i sposób ich realizacji. Odpowiednie kierowanie sprzedażą jest związane z obsługą klienta. Obsługa klienta skupia na sobie wykonywanie czynności związanych z wypełnieniem zleceń. To właśnie dzięki takiej strukturze hierarchicznej systemu korzyści płynące z działalności gospodarczej są dużo bardziej wymierne.

Jak już nadmieniono w roku 2010 „Alsecco” wdrożyła program *Microsoft Dynamics NAV* za pośrednictwem firmy Solid Solutions. Wdrożenie to objęło obszary finansów, księgowości, produkcji, gospodarki magazynowej. Dodatkowo w Zakładzie został uruchomiony dedykowany system komunikacji z kontrahentami poprzez stronę WWW. System ten dał sposobność składania zamówień, weryfikację etapu produkcji, oraz otrzymywanie faktur *on-line*. Wartość umowy wyniosła około miliona zł. Firma Solid Solutions zakończyła z sukcesem wdrożenie tego systemu dzięki sprawdzonej metodologii. Implementacje poprzedzone były analizą przedwdrożeniową, a po analizie przygotowany został model aplikacji, który był testowany przez „Alsecco”. Po wdrożeniu oferowana była „*asysta*” powdrożeniowa oraz serwis systemu „Navision” o budowie modułowej.

Wiele zastosowanych metod nie spełniało oczekiwań w pierwszym etapie, nie poddawano się jednak i poprawiano je do tego momentu, aż rezultat był zadowalający.

Na potrzeby kalkulacji tworzone raporty, „pobierające” z systemu najważniejsze dane i to w jak najkrótszym czasie. System zapewnił łatwy dostęp do informacji finansowych, analizę trendów i szczegółową analizę przedsięwzięć. Pozwolił wielowymiarowo przeglądać informacje finansowe, monitorować osiągnięcia, badać powiązania i wykorzystywać trendy. Funkcje finansowe pozwalają w pełni wykorzystać informację. System przede wszystkim zwiększył produktywność użytkowników, ponieważ dostarczył im intuicyjnego w obsłudze interfejsu i dopasowanych narzędzi, jakie są im potrzebne do wykonywania codziennych obowiązków. W pełni zautomatyzował procesy zarządzania, co pozwoliło dotrzymać terminowości i szybciej realizować projekty ku zadowoleniu klientów. Umożliwiło to powiązanie systemu „Navision” z innymi aplikacjami, w tym z Microsoft Office. Poprzez możliwość eksportu raportów do Excela, otrzymano narzędzie dzięki, któremu można sortować dane w raporcie według potrzeb.

Koszt licencji wdrożonego systemu był uzależniony od liczby stanowisk komputerowych potrzebnych do pracy. Największy koszt stanowiły moduły podstawowe. Centrum systemu to nowoczesna serwerownia pracująca automatycznie. Serwer główny został podzielony na możliwych 8 podserwerów, z których jako podstawowe w trakcie opracowania tematu przez Bartosza Korzeniowskiego funkcjonowały trzy²⁸³. W przypadku awarii jednego z nich jego rolę przejmują dwa kolejne, w przypadku awarii dwóch praca przekazywana jest trzeciemu. Pod serwerem głównym jest wydzielonych 11 serwerów wirtualnych w pełni skonfigurowanych. Ponadto baza serwera głównego posiada kopię bezpieczeństwa (*backup*).

* * *

Mankamentów w procesie implementacji systemu „Navision” było wiele. Zasygnalizowano tu tylko niektóre, a mianowicie. Całkowicie zmodyfikowano zasady przyjęć „Faktura zakupu” w module „Zakupy”. Było to niewątpliwie konieczne, ponieważ proces ten był mozolny, a błędy ludzkie działały na niekorzyść Zakładu. Po wdrożeniu systemu „Przyjęcia zewnętrzne” (PZ) do każdego zamówienia były wprowadzane ręcznie. Polegało to na tym, że w puste pole zamówienia pracownik wprowadzał kody towarów, wartości, ilości oraz ceny. Faktury od dostawców były bardzo obszerne i aby usprawnić ten proces oprogramowane zostało udogodnienie. Z utworzonej paczki produkcyjnej z wszystkich potrzebnych do produkcji materiałów tworzyło się zamówienie materiału z podziałem asortymentowym na poszczególnych dostawców. Osiągnięto to poprzez ręczne ustawienie dostawcy oraz terminów dostaw (długości oczekiwania) na każdym z kodów na całej liście kodów w bazie. Do każdego ze wprowadzonych zamówień wystawiana była osobna faktura zakupu. Uzgodniono z dostawcami, że będą wystawiać do każdego zamówienia osobną fakturę.

Faktury przysyłane były w plikach PDF oraz w plikach do importu tj. CSV. Pliki CSV oprogramowane zostały tak, aby importowały się bezpośrednio do każdego wskazanego ręcznie zamówienia. Dokonano usprawnienia, dzięki któremu importują się ilości materiału do przyjęcia magazynowego (PZ) oraz poprawne wartości *Faktur Zakupu* (FZ). Dzięki tej pomocy zmodernizowano i ułatwiono oraz przyspieszono pracę przy przyjęciach towarów do systemu. Podczas ręcznego wprowadzania dokumentu Przyjęcie magazynowe (PZ) nie zawsze materiał był wprowadzany na czas. W momencie zamówienia materiału nie było kontroli materiałów i towarów zalegających.

²⁸³ Korzeniowski B., *Analiza powdrożeniowa systemy klasy ERP (na przykładzie zakładu „Alsecco”*, op. cit.

10. *Formułowanie strategii logistyczno-marketingowych*

10.1. *Wstęp*

Obecnie nie ma chyba na rynku firm, przedsiębiorstw czy organizacji, które nie miały by strony internetowej. Ponadto wiele sklepów nawet spożywczych ma już w swojej ofercie zakupy przez Internet oraz dowóz prosto do klienta. Większość z nich oferuje dowóz własnym transportem już tego samego dnia, zamiast korzystać z usług firm spedycyjnych lub poczty. W tym opracowaniu zastanawiamy się jak kreować strategie logistyczno-marketingowe podczas prowadzenia działalności internetowej. Można w tym względzie skorzystać z danych logistycznych. Jednym z narzędzi programistycznych pomagającym w takim działaniu jest *Google Analytics*, który oferuje szeroką gamę usług. Warto więc zapoznać się z zakresem dających przez niego informacji, aby podnieść status strony internetowej. Darmowa aplikacja *Google Analytics* umożliwia analizowanie aktywności na stronie internetowej. Otrzymane z niej informacje możemy wykorzystać do planowania strategicznego działalności logistycznej w firmie informatycznej funkcjonującej w branży *E-commerce*.

„*Tradycyjna logistyka, nazywana też logistyką B2B, obejmuje obsługę klienta biznesowego, a więc hurtowni, sklepów stacjonarnych czy magazynów dystrybucyjnych lub, z drugiej strony, zakłady produkcyjne, fabryki i różne instytucje. Z kolei logistyka B2C to późniejszy wynalazek – za tym określeniem kryje się obsługa klienta indywidualnego, a więc konsumenta na rynku e-commerce*²⁸⁴”. Działania logistyczne mogą obejmować: obsługę klienta, prognozowanie popytu, przepływ informacji, kontrolę zapasów, czynności manipulacyjne, realizowanie zamówień, czynności reparacyjne i zaopatrywanie w części, lokalizację zakładów produkcyjnych i składów, procesy zaopatrzeniowe, pakowanie, obsługę zwrotów, gospodarowanie odpadami, transport i składowanie²⁸⁵. Logistyka, jako coraz bardziej wyodrębniana z *Zarządzania* dziedzina wiedzy jest dzielona na poddziedziny:

logistyka zaopatrzenia (obejmująca sferę zaopatrzenia przedsiębiorstwa)²⁸⁶;

logistyka produkcji (obejmująca różne zagadnienia związane z produkcją, takie jak jej planowanie, sterowanie przebiegiem oraz również jej spójne działanie)²⁸⁷;

logistyka dystrybucji (zajmująca się dbaniem o sterowanie, kształtowanie i kontrolą wszystkich procesów należących do polityki dystrybucyjnej, które są konieczne do przetransportowania dóbr (gotowych produktów i towarów handlowych) od przedsiębiorstwa handlowego lub produkcyjnego do jego klientów)²⁸⁸;

logistyka transportu (obejmująca wszystkie zagadnienia wiążące się z zastosowaniem koncepcji i narzędzi logistycznych w transporcie ludzi i materiałów)²⁸⁹;

logistyka marketingowa (połączenie logistyki zaopatrzenia oraz logistyki dystrybucji; nazwa ta pochodzi od połączenia ze sobą dwóch dziedzin nauk tj. logistyki i marketingu, które stanowią wspólną część zainteresowań)²⁹⁰;

ekologistyka (zbiór wszystkich badań i działań związanych z wdrożeniem najbardziej optymalnych rozwiązań w zakresie zbierania, gromadzenia, przechowywania, usuwania i kierowania do utylizacji lub nieuciążliwej dla

²⁸⁴ <https://blog.arvato.pl/roznice-w-logistyce-b2b-i-b2c/>, dostęp: 3.08.2020.

²⁸⁵ Definicja Council of Logistics Management (1992) za Coyle J. J., Bardi E. J., Langrey Jr. J. C.: *Zarządzanie Logistyczne*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2002, strony: 51-52.

²⁸⁶ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Logistyka>, dostęp: 3.08.2020.

²⁸⁷ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Logistyka>, dostęp: 3.08.2020.

²⁸⁸ Ibidem

²⁸⁹ Ibidem

²⁹⁰ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Logistyka>, dostęp: 3.08.2020.

środowiska i społeczeństwa likwidacji odpadów wszystkich rodzajów; bardzo ważnym działem ekologii jest ekologia zużytych opakowań²⁹¹;

logistyka odzysku (obejmująca w swoim zakresie planowanie, implementację i kontrolowanie efektywnego przepływu dóbr materialnych oraz powiązanego przepływu informacji od miejsca konsumpcji do miejsc pochodzenia w celu odzyskania wartości lub właściwego zagospodarowania, jak sama nazwa wskazuje przykłady te są ukierunkowane odwrotnie, niż w tradycyjnie pojmowanej logistyce)²⁹².

Niezależnie od już wymienionych wyodrębnia się jeszcze poddziedziny:

logistyka miejska (obejmująca systemy logistyczne znajdujące się na terenach zurbanizowanych; do zadań tego działu logistyki należy odpowiednia organizacja działalności wszystkich uczestników operujących na terenie miasta, tak aby całkowite koszty funkcjonowania były jak najniższe, a zadowolenie klientów, którymi są mieszkańcy miast jak najwyższe)²⁹³;

e-logistyka (obejmująca aspekty wykorzystania Internetu i systemów informatycznych do współpracy i integracji w łańcuchu i sieciach dostaw²⁹⁴).

W eksploatowanych systemach informatycznych stosowana jest logistyka w systemach zintegrowanych klasy:

ERP (*Enterprise Resources Planning*) – planowanie zasobów przedsiębiorstwa, dzięki niemu możemy zdobyć dokładne analizy finansowe oraz zwiększenie produktywności;

CRM (*Customer Relationship Management*) – zarządzanie relacjami z klientami, pozwala na pogłębianie relacji z klientami, zajmuje się sprzedażą, obsługą klientów, a także reklamą, a ponadto usprawnia proces sprzedaży;

SRM (*Supplier Relationship Management*) – zarządzanie relacjami z dostawcą, usprawnia kontakt z dostawcami oraz integrację wielu operacji, czy też zwiększenie przejrzystości zapasów;

SCM (*Supply Chain Management*) – zarządzanie łańcuchem dostaw, system jest pomocny w zarządzaniu przepływem informacji, rzeczy oraz finansów; oddziałuje na dostawców i odbiorców; wspiera procesy sprzedażowe oraz produkcyjne.

10.2. Zastosowanie specjalistycznego narzędzia e-logistycznego

Obecnie zadaniem osób planujących akcje marketingowe jest ustalenie, które źródła przynoszą najbardziej korzystany odzew ze strony potencjalnych klientów. Narzędziem służącym do tego celu jest m.in. *Google Analytics*, który w precyzyjny sposób jest w stanie pokazać skąd nowy użytkownik trafił na naszą stronę internetową i z jakim zamiarem. Nowy przedsiębiorca jest zainteresowany odpowiedziami na pytania:

Jak wygląda ruch na naszej stronie WWW?

Jak nowi użytkownicy do nas trafili?

Jakie proponowane przez nas produkty cieszą się największym zainteresowaniem?

Jakie źródła reklamy są najbardziej efektywne?

Odpowiedzi na te pytania oferuje nam *Google Analytics*. Po rejestracji i przypisaniu naszej witryny internetowej otrzymujemy sporo możliwości. Skorzystajmy z podpowiedzi: „*Usługi, dla których mają być gromadzone dane, dodajesz z poziomu konta Analytics. Po dodaniu usługi do konta Analytics generuje kod śledzenia, który służy do zbierania danych z tej usługi. Kod śledzenia zawiera unikalny identyfikator określający dane z wybranej usługi i pozwalający na ich identyfikację w raportach. Analytics tworzy również jeden niefiltrowany widok dla każdej dodanej*

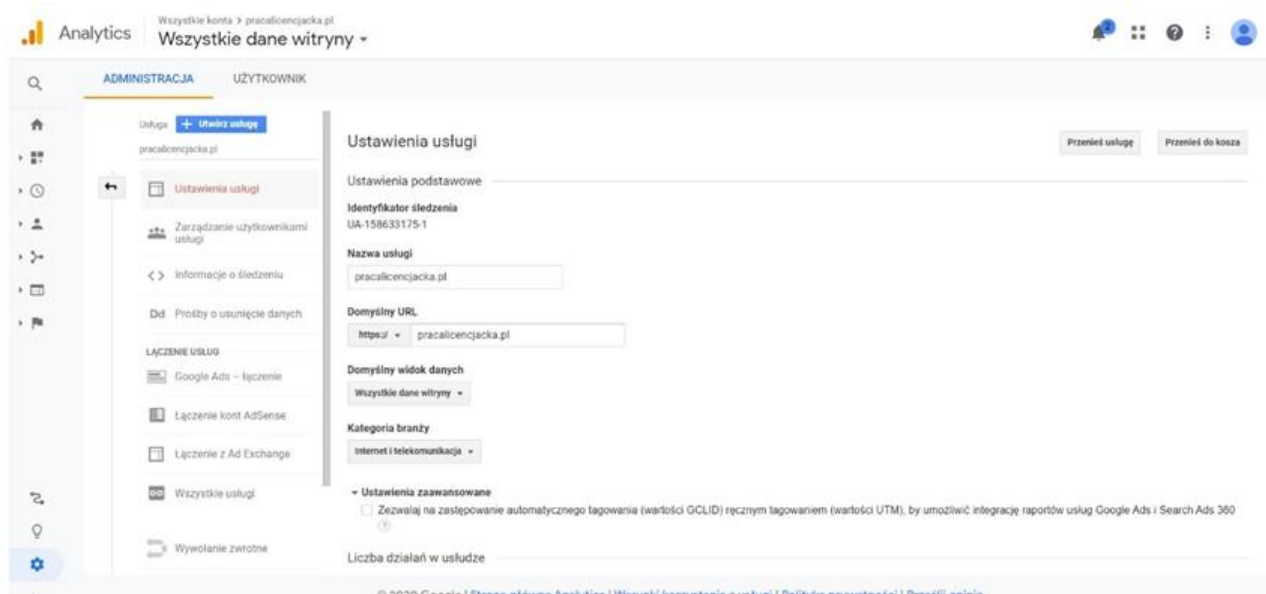
²⁹¹ Ibidem

²⁹² Ibidem

²⁹³ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Logistyka>, dostęp: 3.08.2020.

²⁹⁴ Ibidem

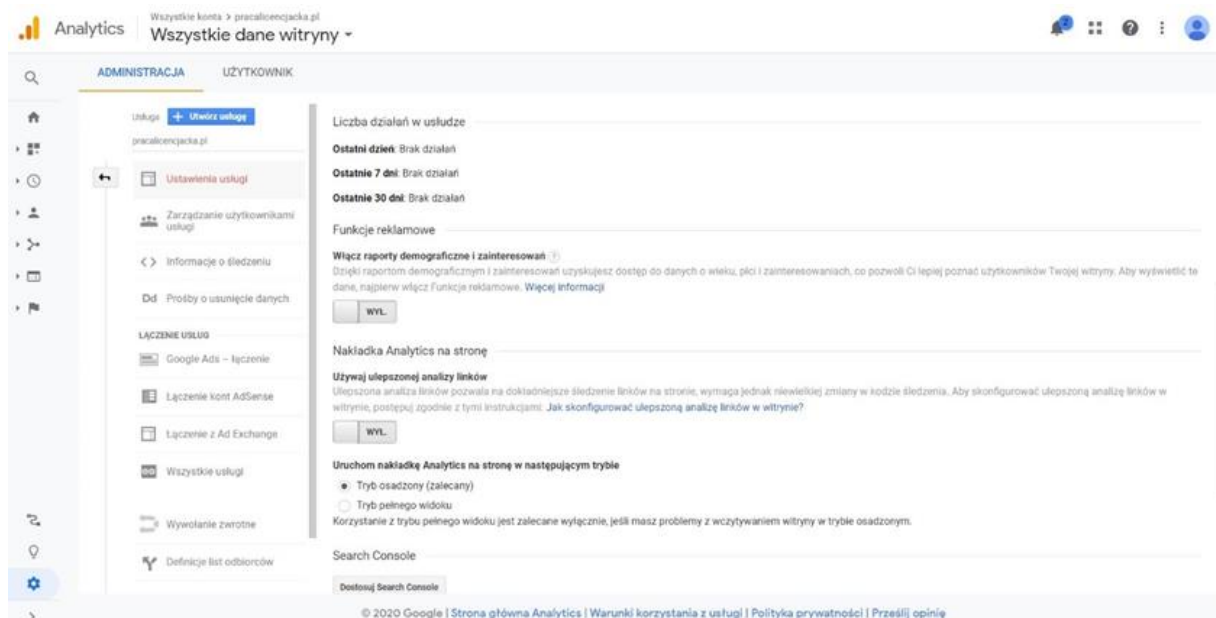
usługi²⁹⁵. Zobaczmy teraz zainicjowane dane przez Marcina Baniaka na stronie aplikacji *Google Analytics* (rysunek 10.1)²⁹⁶.



Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Google Analytics*.

Rys. 10.1. Przykład ustawienia wejściowego w *Google Analytics*

Po przewinięciu na dół strony znajdziemy ustawienia dodatkowe takie jak „włącz raporty demograficzne i zainteresowań” i „używaj ulepszonej analizy linków” (rysunek 10.2). Pozwala to na lepsze poznanie użytkownika dzięki takim danym jak wiek, płeć i zainteresowania, oraz na dokładniejsze śledzenie linków, dzięki którym użytkownik trafia na naszą stronę. Obie te funkcje należy włączyć. Należy jednak pamiętać że włączenie funkcji o ulepszonej analizie linków zmieni nasz kod śledzenia, przez co będziemy musieli zamienić go z poprzednim.



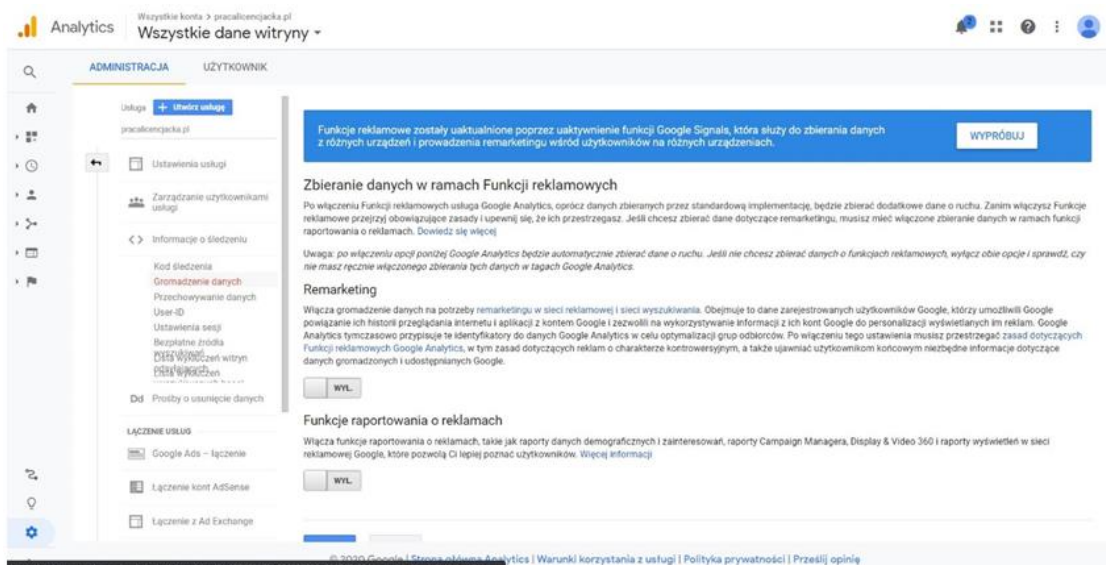
Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Google Analytics*.

Rys. 10.2. Widok początkowy zakładki „usługi”

²⁹⁵ https://support.google.com/analytics/answer/1009618?hl=pl&ref_topic=3544906&fbclid=IwAR2ixLLKZhtWsbIvgG1VIDMyupMDyoN9_b1ay8Z3bZS_sTCsIHPFepEQH34, dostęp: 3.08.2020.

²⁹⁶ W opracowaniu skorzystano z fragmentów, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy licencjackiej: Baniak M. „Formułowanie strategii logistyczno-marketingowych (na podstawie handlu elektronicznego)”, WSZiA w Opolu, 2020.

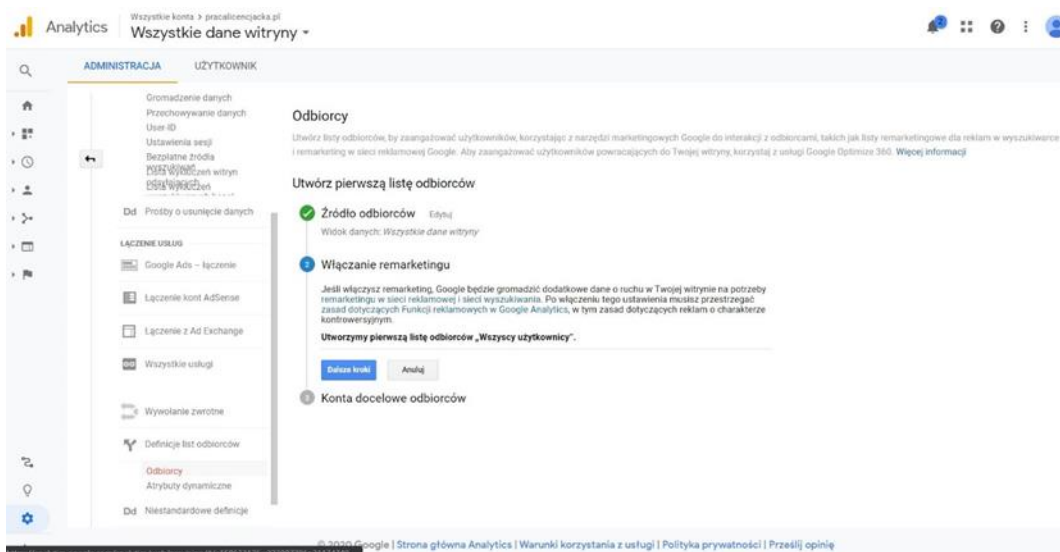
Następnym krokiem, jaki warto jest wykonać podczas początkowej konfiguracji konta, do programu *Google Analytics* jest uruchomienie funkcji służącej do zbierania danych niezbędnych do remarketingu. Bez tego nie będziemy mogli uruchamiać kampanii remarketingowych. Aby to uruchomić należy w zakładce „informacje o śledzeniu” wybrać drugą kartę czyli „gromadzenie danych” (rysunek 10.3). Dzięki temu możemy uzyskać współczynnik odrzuceń. Użytkownik odwiedzający naszą stronę, opuścił ją bez wchodzenia do żadnej podstrony, czyli zrezygnował z danej strony domowej. Tego typu zachowanie może świadczyć o tym, że nasza kampania marketingowa może być prowadzona w niewłaściwych miejscach, lub że słowo kluczowe, które sprawiło, że użytkownik do nas trafił, było niewłaściwie.



Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Google Analytics*.

Rys. 10.3. Widok gromadzenia danych

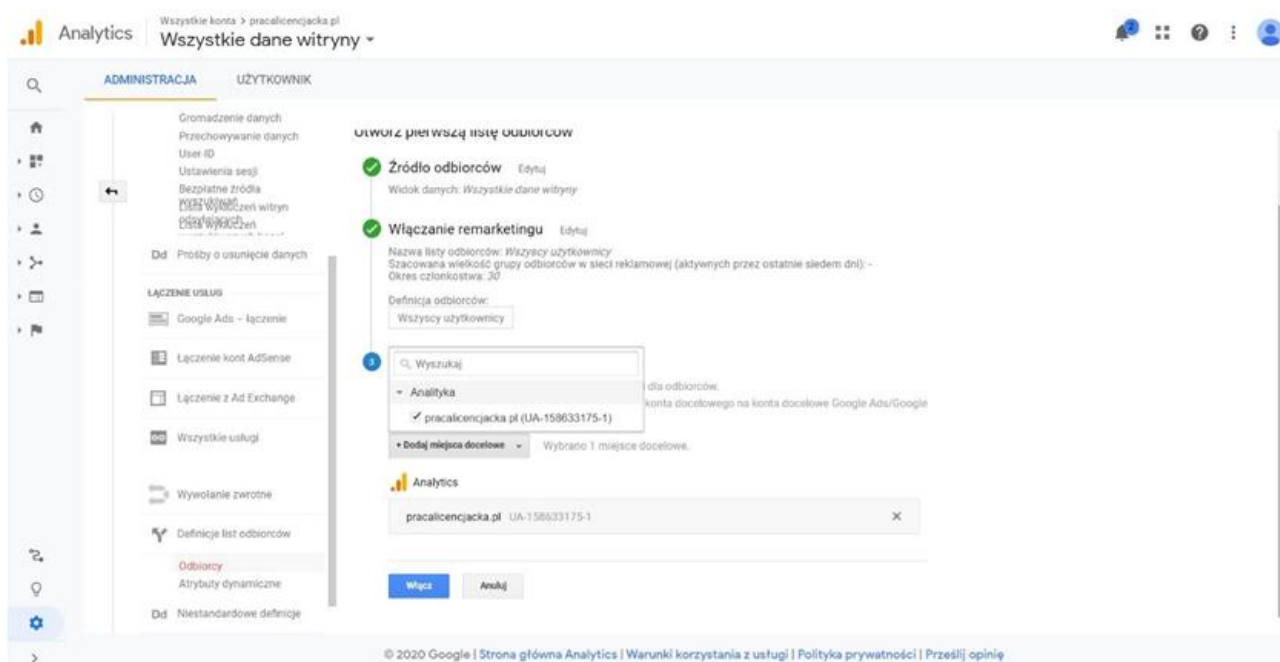
Automatycznie włączymy funkcje raportowania o reklamach, co pozwoli nam na lepsze poznanie użytkowników odwiedzających naszą domenę. Następnie jeżeli przejdziemy niżej do zakładki „definicje listy odbiorców”, znajdziemy w niej kartę „odbiorcy”. W tej karcie mamy możliwość założenia pierwszej listy odbiorców z danych remarketingowych, które już są gromadzone (zob. rysunek 10.4)



Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Analytics*.

Rys. 10. 4. Widok początkowy podczas tworzenia listy odbiorców

Po tym jak klikniemy „*dalsze kroki*” w miejscu docelowym wybieramy nasze konto *Google Analytics* (rysunek 10.5) i uruchamiamy przyciskiem „*Włącz*”.



Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Google Analytics*.

Rys. 10.5. Widok dalszej części podczas tworzenia listy odbiorców

Od tego momentu w grupie o domyślnej nazwie „*wszyscy użytkownicy*” zbierać się będą dane i na tę listę będziemy mogli kierować nasze kampanie remarketingowe. Tym sposobem wykonaliśmy wszystkie podstawowe operacje przy pierwszej konfiguracji konta *Google Analytics* z poziomu usługi. Dzięki tej aplikacji w czasie rzeczywistym jesteśmy w stanie monitorować skąd użytkownicy znajdujący się w tej chwili na naszej stronie pochodzą. Jesteśmy w stanie nie tylko określić ich lokalizację, ale również jakimi źródłami do nas trafili i czy są to źródła: płatne, bezpłatne, bezpośrednie oraz to jakimi treściami są aktualnie zainteresowani użytkownicy i to wszystko w czasie rzeczywistym. Możemy przyznać dostęp do widoku innym osobom, by mogły wyświetlać raporty na podstawie danych z tego widoku. Usługa może zawierać jeden lub więcej widoków. W ramach jednej usługi można uzyskać na przykład jeden widok obejmujący²⁹⁷:

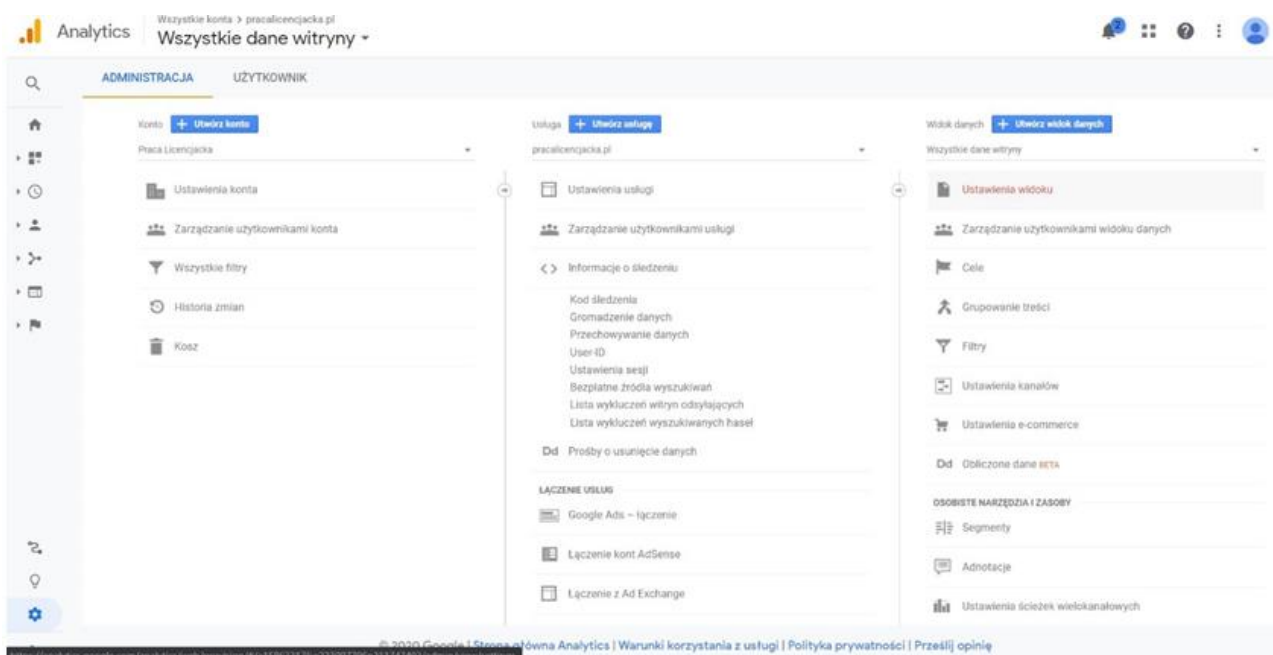
- wszystkie dane z witryny *www.example.com*,
- tylko ruch generowany w witrynie *www.example.com* przez *AdWords*,
- tylko ruch w subdomenie, np. *www.sprzedaz.example.com*.

Teraz ikoną zwaną „*zębatką*” możemy wrócić do ekranu administracyjnego i zająć się ustawieniami naszego widoku (rysunek 10.6).

Wchodząc w kartę „*Ustawienia widoku*” wyświetlą się przed nami dane które już podaliśmy w krokach poprzednich. Poruszając się w dół ważne jest żeby zmienić walutę wyświetlania na złotówki dzięki czemu wszystkie dane, jakie będziemy zbierać będą zbierane właśnie w tej walucie.

Podczas tworzenia strategii logistycznych ważne jest dokładne przeanalizowanie zachowań użytkowników i trafne przewidywanie jego następnego ruchu. Śledzenie raportów z długiego okresu czasu i analizowanie zainteresowania poszczególnymi produktami w aspekcie demograficznym i okresach sezonowym pór roku pozwoli nam przewidzieć jakie produkty i usługi będą się cieszyć największym zainteresowaniem, w jakim regionie.

²⁹⁷ https://support.google.com/analytics/answer/1009618?hl=pl&ref_topic=3544906&fbclid=IwAR2ixLLKZhtWsbIvgG1VIDMyupMDyoN9_b1ay8Z3bZS_sTCsIHPFepEQH34, dostęp: 3.08.2020.



Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Google Analytics*.

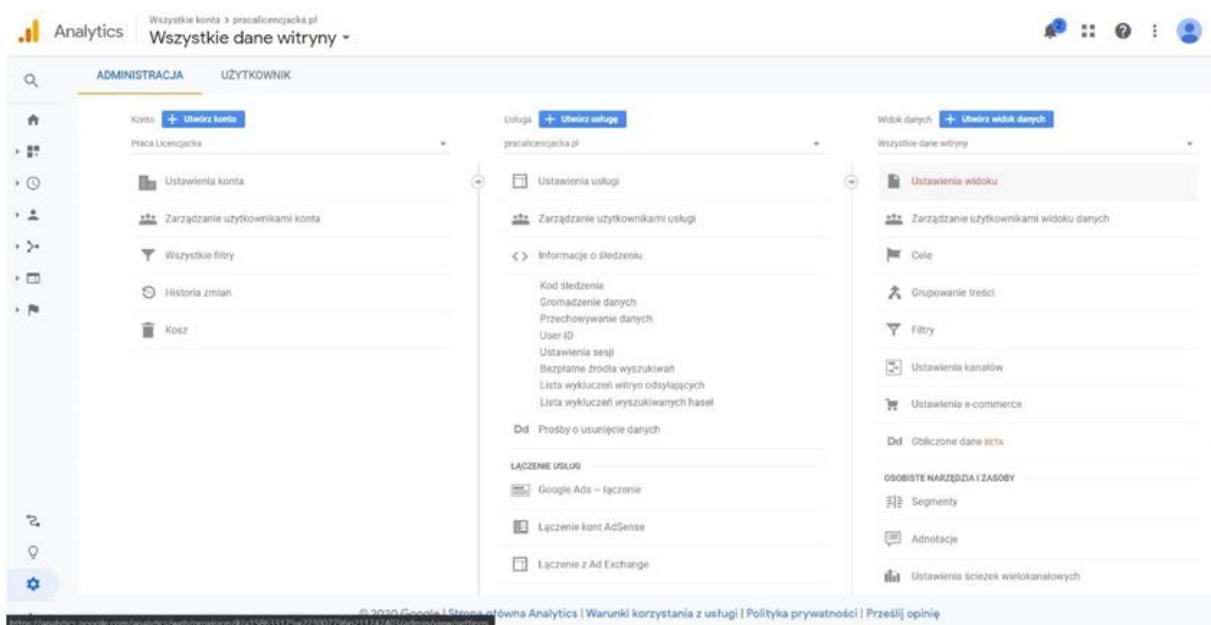
Rys. 10.6. Widok główny ze wskazaniem zakładki „Ustawienia widoku”

Kolejna funkcja to filtrowanie robotów podczas zakładania nowego konta, która jest automatycznie włączana i w takim stanie ją zostawiamy, co skutkuje bardziej czytelnym zbieraniem danych i wykluczaniem informacji, które są dla nas zbędne. Następnie przechodzimy dalej do zakładki „cele” aby ustanowić nowe dążenia. W celach ustalamy sobie konwersje, czyli to co stanowi dla nas wartość, zależne jest to od typu strony jaką prowadzimy. Poza szablonami przygotowanych celów znaleźć możemy również cele niestandardowe, które wybieramy na początek i klikamy przycisk „dalej”. Podczas planowania stanów magazynowych w poszczególnych regionach, *Google Analytics* oferuje, nam pomoc w postaci raportów demograficznych. Dzięki nim widzimy jakie produkty lub usługi cieszyły się największym zainteresowaniem. W oparciu o te raportowanie możemy przewidzieć, że zainteresowanie na konkretny produkt będzie znacznie większe w tym rejonie i zapewnić odpowiednie zaplecze magazynowe, które będzie w stanie zaspokoić popyt. Podczas przydzielania znaczenia celu najważniejszym jest, aby wizyta użytkownika na naszej stronie generowała transakcje zakupienia jakiegoś oferowanego przez nasz produktu lub usługi. Cel ten zostanie osiągnięty w chwili wyświetlenia na ekranie kupującego informacji odnośnie założenia zamówienia, podziękowania za zakupy lub informacji o przyjęciu przelewu. Konfiguracja celu umożliwi nam śledzenie poczynąń nowych i starych użytkowników na naszej stronie. Dzięki temu możemy zbadać, czy do punktu finalnego jakim powinno być wykonanie transakcji najczęściej dochodzi wśród nowych użytkowników, czy może też już wcześniejszych. Jeżeli nowych to będziemy mogli wyśledzić trasę jaką do nas trafili i właśnie w ten obszar zainwestować bardziej w akcje marketingowe.

W kolejnym kroku nadajemy nazwę celu, który ma dla nas znaczenie, na przykład pozostawienie kontaktu, czyli każda osoba która wypełni i prześle formularz kontaktowy spełni nasz cel. W trybie wybieramy miejsce docelowe, którym jest na przykład podstrona z podziękowaniem za wypełnienie formularza i przechodzimy dalej. W „Miejscu Docelowym” wpisujemy tę nazwę, która pojawia się na ekranie klienta po wysłaniu formularza, czyli na przykład strona z podziękowaniami za pozostawienie kontaktu i zapewnienie, że na pewno się skontaktujemy. Jeżeli spełnienie tego celu przejawia dla nas konkretną wartość finansową, możemy to zaznaczyć włączając funkcję wartość i wpisując przykładowo 1 zł co oznacza, że każda

pojedyncza osoba, która wypełni formularz przynosi nam zysk w wysokości jednego złotego. Kolejny cel jaki możemy sobie ustawić to czas jaki użytkownik spędził na naszej stronie WWW.

W szczegółach wpisujemy wcześniej ustalone wartości. Przykładowo, mogą to być użytkownicy, którzy spędzili na stronie więcej niż 5 min i tacy użytkownicy przynoszą mi wtedy umowny zysk w wysokości pięciu złotych. W tym celu będziemy mogli również zbierać dane, z jakich źródeł nowi użytkownicy się znaleźli na naszej stronie. Czy to z kampanii marketingowych, czy z mediów społecznościowych, czy może jeszcze z innych. Kolejnym celem jaki na tym etapie warto sobie ustawić to zliczanie, jak głęboko w naszą stronę zagłębił się dany użytkownik. Czy był on wyłącznie na stronie głównej, czy wchodził do kilki podstron, przeglądając jakieś produkty bądź zapoznając się z ofertą. Ostatnim celem, który możemy utworzyć do mierzenia jakości danych ruchu na naszej stronie to „zdarzenie”, czyli na przykład jeżeli użytkownik odtworzy wideo na przykład usługi lub produktu. W ten sposób mamy już ustalone cztery cele, które zliczają nam ruch i aktywność na naszej stronie, wiemy również skąd trafiają do nas nowi użytkownicy i które kampanie reklamowe przynoszą pożądany rezultat. Dzięki stale napływającym danym wiemy również jak nowi użytkownicy są zaangażowani. To był ostatni krok we wstępnej konfiguracji naszego konta Google Analytics.



Źródło: Opracowanie na podstawie widoku ekranu programu *Google Analytics*.

Rys. 10.7. Widok wszystkich utworzonych „celów”

10.3. *Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie*

„Strategia przedsiębiorstwa to zbiór starannie zaplanowanych zadań mających wpływ na jego funkcjonowanie w przyszłości. Inaczej możemy to nazwać zbiorem długofalowych celów i zadań oraz wynikających z nich przedsięwzięć realizacyjnych”²⁹⁸. Celem strategii przedsiębiorstwa w ujęciu rzeczowym jest wykazanie się czymś wyjątkowym przedsiębiorstwa na tle swoich konkurentów. W przypadku planowania strategii najważniejsze jest, aby posiadała ona schemat działań na poszczególnych płaszczyznach przedsiębiorstwa, które to działania będą w przyszłości realizowane. Podstawą w tworzeniu strategii jest znalezienie sposobu, który nas wyróżni i da

²⁹⁸ <https://sites.google.com/site/logistykainformacje/upcoming-seminars>, dostęp: 3.08.2020.

przewagę nad konkurencją. Podczas wybierania strategii możemy dokonać wyboru z pośród kilku wariantów strategii generalnych:

idea ceny – „strategia wiodącej pozycji pod względem kosztów – wymaga dużego udziału w rynku, agresywnego inwestowania, aktywnej polityki cenowej, ścisłej kontroli kosztów, zdobywania doświadczenia i minimalizacji kosztów”²⁹⁹;

idea zróżnicowania – „Polega na zróżnicowaniu wyrobu lub usługi firmy, a więc na tworzeniu unikatowości. Można ją uzyskać poprzez: główne cechy produktu, sposób sprzedaży lub akwizycji, technologię, wzór, markę”³⁰⁰;

idea skupienia – „tj. nastawieniu się na obsługę wybranego segmentu rynku, w którego ramach dąży się do obniżki kosztów lub zróżnicowania, albo jednego i drugiego”³⁰¹.

Na bazie wybranej z wymienionych powyżej strategii wprowadzane są w życie strategie funkcjonalne. Jedną ze strategii funkcjonalnych jest strategia logistyczna. Przedsiębiorstwo jako producent, do momentu otrzymania przez klienta produktu jest za nie odpowiedzialny. W jego kwestii pozostanie zadbanie o cykl życia produktu od pozyskania materiałów do przepływu materiałów, a często także nad utylizacją. Lecz istnieje jeszcze jedna możliwość, w której to przedsiębiorca nie zajmuje się wytwarzaniem produktu a jego rola ogranicza się do czystego zarządzania przepływem materiału, czyli logistyką, a w jego gestii znajdować się będą obowiązki takie jak: transport, magazynowanie, przepływ materiałów. Logistyka jako dziedzina integrująca sferę działań operacyjnych, strategicznych i normatywnych ma więc duże możliwości oddziaływania na zarządzanie przedsiębiorstwa. *Strategia logistyczna* determinuje między innymi: przebieg procesów, kształtowanie celów przedsiębiorstwa, kształtowanie strategii przedsiębiorstwa. Strategii logistyczna, która jest uzupełnieniem całkowitej strategii przedsiębiorstwa musi posiadać własny obszar zagadnień, a mianowicie:

- określenie lokalizacji i ilości magazynów,
- określenie punktów dystrybucji,
- określenie wyposażenia centrów logistycznych,
- zarządzanie stanami magazynowymi materiałów i surowców.

Podczas planowania logistycznego musimy spojrzeć globalnie na funkcjonowanie przedsiębiorstwa, a nie ograniczać się tylko i wyłącznie do wejść i wyjść wewnątrz i wyłącznie jej obsługi. Logistyka jest istotnym aspektem na praktycznie każdym szczeblu zarządzania w przedsiębiorstwie. Podczas tworzenia strategii logistycznych możemy mówić o dwóch czynnikach: sublimacji i komplementarności. Pierwszy czynnik odnosić się będzie głównie do generalnych strategii, które opierają się na zarządzaniu kosztami, kiedy druga odpowiada za zróżnicowanie i koncentrację. „*Istnieje powszechne przekonanie, że strategie generalne firm mają alternatywy oparte na podejściu logistycznym albo też mogą być rozwinięte przez elementy strategii logistycznej*”³⁰². Możemy wyróżnić następujące strategie:

Zróżnicowana dystrybucja. Nie każdy klient wymaga od nas takiego samego poziomu jakości obsługi. Do każdego klienta należy podchodzić indywidualnie w oparciu o sieci dystrybucji oraz formy sprzedaży. Na przykład do wielkiego i ważnego klienta nasze produkty będą dostarczane bezpośrednio, natomiast klient mały lub pojedynczy poprzez sieć detaliczną.

Racjonalizacja. Podczas, gdy firma posiada wiele rodzajów produktów i wielu klientów nie powinniśmy doprowadzić do sytuacji, w której sprzedajemy wszystko, wszystkim. Należy starannie przeanalizować asortyment, klientów oraz koszty.

Konsolidacja. Poprzez łączenie działań jesteśmy w stanie obniżyć koszty. Łącząc ładunki do jednego transportu obniżamy koszty jednostkowe, dzięki konsolidacji zapasów jesteśmy w stanie zmniejszyć liczbę magazynów nie obniżając poziomu obsługi.

²⁹⁹ Ibidem.

³⁰⁰ <https://sites.google.com/site/logistykainformacje/upcoming-seminars>, dostęp: 3.08.2020.

³⁰¹ Ibidem.

³⁰² <https://sites.google.com/site/logistykainformacje/upcoming-seminars>, dostęp: 3.08.2020.

Opóźnienia. Opóźniając ostateczny koszt produktu do ostatniej fazy produkcji i dystrybucji jesteśmy w stanie w jak najlepszym stopniu zaspokoić oczekiwania klienta końcowego.

Mieszana. Wszystkie powyższe strategie stosowane pojedynczo przyniosłyby korzyści i byłyby tanie i proste w zarządzaniu, lecz bardziej korzystne finansowo jest zastosowanie strategii wielowariantowej składającej się z kilku strategii połączonych w jedną.

W pełni funkcjonalna strategia logistyczna powinna:

- być spójna z pozostałymi strategiami funkcjonalnymi i razem z nimi tworzyć optymalną kombinację działań w przedsiębiorstwie,
- obejmować wszystkie zakresy działalności przedsiębiorstwa.

10.4. Aplikacje sprzyjające funkcjonowaniu sklepu internetowego

*Co wiadomo nie od dziś to to, że dla logistyka sporym utrudnieniem jest zmienność popytu. W odniesieniu do wszystkich firm wyzwanie logistyki jest podobne – chodzi o to, aby dać firmom metody i sposoby zdobycia rynku tak korzystne dla redukcji kosztów, jak i dla dobrej jakości produktów i usług*³⁰³. Łatwo jest przewidzieć zmienność zdeterminowaną czynnikami obiektywnymi, takimi jak zmiana popytu na lody, napoje chłodzące czy napoje rozgrzewające, które są uzależnione od warunków atmosferycznych. Podobnie w przypadku sprzedaży basenów lub akcesoriów sportów zimowych, jak sanki czy narty, które uzależnione są od pór roku. O wiele trudniej ocenić zmienność popytu na dany towar, gdy czynniki kształtujące mają charakter nieracjonalny jak w przypadku rynków odzieżowych. Wahania popytu wynikające z realizacji celów marketingowych oddziałują głównie na trzy rzeczy:

1. Pobudzenie popytu na dobra z różnych segmentów rynku realizowanie w różnym czasie ³⁰⁴ (reklama).
2. Manipulowanie cenami³⁰⁵ (systemy rabatowe, upusty, promocje cenowe).
3. Fikcyjne różnicowanie wyborów (różnicowanie wyborów uzasadnione względami marketingowymi)³⁰⁶.

Przykładem branży o dużych wahaniami popytu jest branża szybko rotująca, a do niej należą głównie artykuły spożywcze, kosmetyki oraz chemia. Branża FMCG (*Fast Moving Consumer Goods*) skupia się w zarówno dużych koncernach międzynarodowych takich jak: Nestle czy Coca-Cola, jak i w mniejszych koncernach lokalnych, które dopiero budują swoją siłę na rynku jak Grupa Ustronianka i polski koncern mięsny Duda. Konkurowanie w tej branży ze względu na nasycenie rynku produktami znanych marek, które już wyrobiły sobie renomę, lub substytutami o znacznie niższych cenach sprowadzanych ze Wschodu, jest niebywale trudne.

Produkty przechodzą przez cały cykl życia. W początkowej fazie popyt przedstawia duże i szybkie wahania. W momencie gdy spada zainteresowanie rynku, zmieniona zostanie strategia sprzedaży, konkurencja zmieniła upodobania lub nawyki konsumentów, pierwszym odruchem obronnym przedsiębiorstwa są odruchy marketingowe. Do odbiorcy naszego produktu kierowane są silne bodźce mające na celu ponowne przywrócenie sprzedaży lub zatrzymanie tendencji spadkowej, a bodźcami są wszelako pojęte promocje – przykładowo: obniżenie cen, rabaty, limitowane opakowania, sprzedaż na zasadzie dwie w cenie jednego, dodatkowy prezent dołączony do produktu. Jeżeli działania te będą występować w sposób nagły i nieprzemyślany i nie będą wynikać ze strategii marketingowej, wówczas w konsekwencji możemy otrzymać efekt Forrestera. „Efekt Forrestera (określany również jako efekt byczego bicia – BullWhip effect, lub efekt akceleracji popytu) w najprostszym ujęciu definiowany jest jako zjawisko zniekształcenia informacji

³⁰³ Gołębska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Poznań 1999, s. 19.

³⁰⁴ <https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/item/7355-marketing-a-logistyka?fbclid=IwAR3Bu4weLUJaqBAo7rWsCOeI4Vc6W5kSqdyffstX895NSwaREw3jqMrO1JA>, dostęp: 3.08.2020.

³⁰⁵ Ibidem.

³⁰⁶ Ibidem.

o popycie. Które przybiera na sile w miarę przesuwania się w górę łańcucha dostaw, czyli od ostatecznych odbiorców w kierunku dostawców”³⁰⁷. Zjawisko to można przedstawić jako zbyt dużą dla przedsiębiorstwa liczbę zamówień wynikającą z bodźców wywołanych działaniami marketingowymi. W rezultacie spowoduje to wzrost niezrealizowanych zamówień na każdym ze szczebli dystrybucji, od hurtu po produkcję, powodując dysharmonię.

*Rozwój sektora e-commerce i zmiana wzorców konsumpcji napędzają pierwszy trend. Po pierwsze, postępująca urbanizacja prowadzi do powstawania małych magazynów w niewielkim oddaleniu od klienta. Po drugie, a może przede wszystkim, ogromna liczba branż i przedsiębiorstw stoi przed tym samym problemem, co robot kompletujący: nie wiedzą, co będzie dał*³⁰⁸. Kształtowanie popytu, które leży w rękach osób odpowiedzialnych za marketing również musi być brane pod uwagę przy tworzeniu strategii logistycznych. Tworzy się kampanię marketingową podobną do stosowanej w przeszłości, a polegającej na pobudzeniu popytu:

- przy pomocy promocji reklamowych;
- przy wykorzystaniu systemów rabatowych, promocji, okazji;
- poprzez zróżnicowanie wyboru jedynie na potrzeby marketingowe – edycje limitowane.

Logistyk powinien być w stanie z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć wzrost popytu na dany produkt i odpowiednio zadbać o jego dostępność w stanie magazynowym. „Niszowość, oryginalność czy ukierunkowanie na zaspokojenie konkretnych potrzeb oferowanego produktu może stać się siłą napędową prowadzonego biznesu. Dobrze jest zatem śledzić badania tak rodzimego rynku, jak i branży zagranicznej, by wybrać segment właściwy dla siebie”³⁰⁹.

E-commerce, czyli sprzedaż internetowa, z każdym rokiem zdobywa coraz większy obszar rynku. Statystycznie rośnie suma przeprowadzonych transakcji. Na chwilę obecną można założyć, że każdy kiedykolwiek dokonał zakupu przez Internet, a spora część dokonuje takich zakupów na co dzień. Fakt, że liczba sposobów na zaistnienie w sieci cały czas rośnie, jest dla początkujących internetowych sprzedawców dobrą wiadomością. Każdy może się reklamować na darmowych portalach, takich jak portale blogowe, media społecznościowe. Przy pomocy długotrwałej strategii możemy zapewnić sobie rozwój naszej marki poprzez budowanie i utrzymywanie dobrych relacji z klientami, dbałość o pozytywną opinię, budowanie własnej marki. Te działania mają na celu sprawienie żeby klient z własnej woli polecał nasze usługi lub korzystanie z naszego sklepu swoim znajomym, oni ich znajomym, tworząc nam darmową reklamę. Zakupy internetowe wyróżniają się niemalże brakiem negatywnych stron. Największym z nielicznych jest to, że wybranego produktu nie jesteśmy w stanie wziąć w ręce. Traci to jednak znaczenie dzięki polityce i kodeksowi z zakresu praw konsumenta, która jest traktowana bardzo poważnie.

Klienci z coraz większą śmiałością i zaufaniem podchodzą do zakupów w sieci, co dla całego *E-commerce* wróży świetlaną przyszłość i coraz to większe możliwości. Według raportu Gemius z 2018 konsumenci w Internecie stanowią: 54% kobiety, 46% mężczyźni. Zakupów dokonują osoby w każdym wieku, przy czym: 15-24 lat (31%), 25-34 lat (32%), 35-49 lat (25%), 50+ lat (12%). Tak więc dominują osoby w wieku średnim (25-34) lat. W wymienionym raporcie znajdują się także informacje na temat tego, z jak dużych miast najczęściej pochodzą e-konsumenci. Zakupy w sklepach internetowych w Polsce robią w większości osoby z miast do 200 tysięcy mieszkańców (37%) i miast powyżej 200 tysięcy mieszkańców (34%), 29% osób mieszka

³⁰⁷ https://dbc.wroc.pl/Content/39656/Baraniecka_Efekt_Forrester_a_w_Globalnych_Lancuchach_Dostaw.pdf, s. 54, dostęp: 3.08.2020.

³⁰⁸ Czasopismo Logistyka, wydanie 1/2020, s. 61.

³⁰⁹ <https://www.shoper.pl/static/raporty/raport-shoper-2017.pdf>, dostęp: 3.08.2020.

natomiast na wsi. Osoby, które dokonują zakupów w Internecie są także w większości przypadków wykształcone i tak o wykształceniu: podstawowym 24%, średnim 44%, wyższym 31%.

Sklepy internetowe w Polsce stale wprowadzają liczne innowacje, aby przekonać konsumentów akurat do swoich produktów i usług, zatem istotny jest marketing i dobra prezentacja. W momencie, kiedy sklep internetowy wykorzystuje moduł *E-commerce Google Analytics* w raporcie można obserwować wszystkie źródła odwiedzin, oraz wartość sprzedaży w sklepie internetowym w podziale na różne źródła ruchu internetowego (przychód, sprzedaż z produktów, wartość odwiedzin, współczynnik konwersji). Sieci afiliacyjne, czyli tak zwana reklama wprost jest bardzo dynamicznie rozwijającym się narzędziem przynoszącym korzyść trzem stronom transakcji. Mianowicie polega to na tym, że przedsiębiorca który chce sprzedać swój produkt dzieli się z góry ustaloną prowizją z wystawcą reklamy dzięki której użytkownik znalazł produkt. Osobą trzecią w tym przypadku jest klient końcowy dokonujący transakcji. Reklama wprost to po prostu program partnerski do którego dołączają właściciele sklepów czy stron internetowych. Witryny współpracujące ze sobą mogą zainteresować swoją ofertą tego samego odbiorcę, lecz jednocześnie nie są dla siebie konkurencją, a przykładami mogą być sklepy z:

- bronią, oferujący usługi strzelniczy;
- materiałami budowlanymi, reklamujący sklep z wyposażeniem wnętrza;
- łukami, reklamujący sklep ze strzałami.

W każdym z powyższych przykładów jest szansa, że potencjalny klient odwiedzający poszczególną stronę będzie również zainteresowany reklamowanymi stronami o podobnej tematyce. Istotą sieci afiliacyjnych jest przyciągnięcie uwagi klientów, którzy trafili już na stronę o danej treści i wobec których istnieje duże prawdopodobieństwo, iż interesuje ich także temat pokrewny. Kolejną cechą programów partnerskich jest fakt, iż jest to prosty i czytelny przekaz, mogący opierać się przykładowo na zwrocie „*proponujemy także...*”, lub „*kup produkt naszego sprawdzonego partnera...*”³¹⁰. Plusem takiej współpracy jest to że rozliczenie pomiędzy stronami biorącymi udział w programie partnerskim następuje dopiero wówczas kiedy klient ostateczny dokona zakupu przy wykorzystaniu reklamy od partnera polecanej strony

W ostatnich latach handel elektroniczny stał się bardzo szybko rozwijającym się kanałem dystrybucji. *E-commerce* z pobocznego albo wręcz dodatkowego sposobu sprzedania usług i produktów dla wielu przedsiębiorstw i firm zmienia się w główne źródło dostępu do klienta. Do tej pory głównym źródłem sprzedaży w Internecie były aukcje internetowe, sklepy internetowe, programy partnerskie, reklamy, czy zakupy grupowe. Z coraz większą mocą do tej grupy dołączają media społecznościowe i aplikacje mobilne. Zwrócenia uwagi zasługują to, że sprzedaż elektroniczna rozwija się dzięki aspektom prawnym, a nie tylko jak wielu błędnie się wydaje dzięki rozwojowi technologii. Powstałe przepisy i regulacje, które porządkują kwestie związane z *e-biznesem* sprawiają, że obie strony transakcji, sprzedający jak i kupujący nie mogą czuć się bezkarni w wyniku oszustwa lub nie wywiązania się z umowy. Świadomość tego sprawia, że kupujący jak i sprzedający podchodzą do siebie z większym zaufaniem. Dlatego warto wykorzystać okazję i rozwinąć działalność internetową jeżeli już mamy internetowy popyt.

Sklepy internetowe są narzędziem niewątpliwie największym i chętnie wykorzystywaną przez przedsiębiorców, które otwiera nieograniczony dostęp do listy potencjalnych klientów a co najlepsze, nie jest to narzędzie wymagające dużych nakładów finansowych ani podczas przygotowania, ani w okresie późniejszego użytkowania. W przypadku sklepu internetowego nie

³¹⁰ <https://esprzedaz.com/artykuly/a/62/skuteczny-e-commerce-czyli-sztuka-wypromowania-sklepu-internetowego-niewielkim-kosztom>, dostęp: 3.08.2020.

jestemy ograniczeni przez takie czynniki, jak lokalizacja czy sezonowość, w dodatku zwolnieni jesteśmy z kosztów związanych z wynajęciem lokalu użytkowego czy pracującego w nim personelu. Właściwie wielu właścicieli *e-biznesu* posuwają się dalej w oszczędnościach, ponieważ w wielu przypadkach prowadzą swój biznes i inne przedsięwzięcia w zaciszu swojego mieszkania, w których rolę magazynu pełni zwykły pokój lub piwnica, a czasami nawet zwykły regał. Oczywiście o ile z produktem nie są związane specjalne warunki magazynowania i nie jest to produkt o sporych gabarytach.

Wydatki na aplikację informatyczną typu *sklep internetowy* w znacznym stopniu są zależne od modelu, oraz sposobu prowadzenia witryny. Do wyboru mamy na przykład wykupienie abonamentu na platformie sklepu internetowego, za co w zamian otrzymamy gotową witrynę do naszej dyspozycji. Kolejną możliwością, również chętnie wybieraną, jest zlecenie wykonania strony sklepu internetowego, lub wykonanie jej samodzielnie, co dzięki pomocy w sieci już nie jest takie skomplikowane. Korzystając właśnie z pomocy gotowego szablonu, inwestując niewielki kapitał w marketing na poziomie 500-600 zł miesięcznie, można uznać, że jest to koszt niewspółmiernie niski przy założeniu, że właściciel posiada dobrze prosperujący sklep internetowy przynoszący dochody. Przed pojawieniem się pierwszych wyników sprzedaży, musimy zastanowić się jaka forma prowadzenia sklepu będzie dla nas odpowiednia, czyli musimy przeanalizować najważniejsze trzy aspekty: funkcjonalność, ekonomia, wygoda w użytkowaniu.

Aktualnie na rynku możemy znaleźć wiele platform sklepowych, które oferują nam standardowe szablony odpowiadające tematyce naszej witryny, oferują ciekawe i funkcjonalne moduły zoptymalizowane nie tylko pod kątem użytkownika ze strony klienta, ale również dostosowane w dobrym stopniu pod algorytmy Google. Aby utworzyć sklep na tego typu platformie konieczna jest weryfikacja firmy, czyli sprzedawcą nie może zostać przypadkowa osoba, tylko taka która posiada działalność gospodarczą. Po wykupieniu abonamentu, który w zależności od wybranych przez nas opcji może kosztować między kilkadziesiąt a kilkaset złotych, otrzymujemy gotowe narzędzia do rozpoczęcia sprzedaży. W przypadku platform z gotowymi szablonami zainteresować nas może oprogramowanie Sellingo, firmy o tej samej nazwie oferując produkt „Sklep internetowy” (zob. rysunek 10.8).

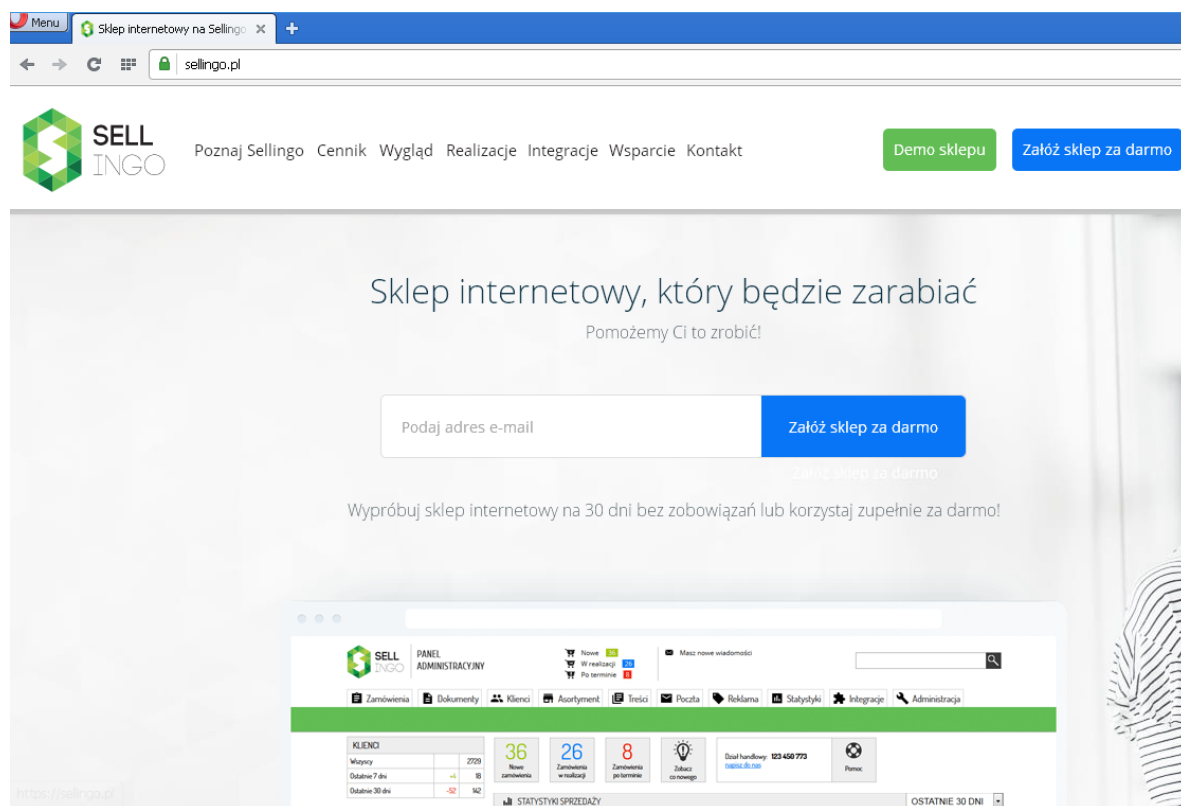
Wszystko co my musimy w tym przypadku zrobić to wprowadzić opis produktu, zdjęcia oraz cenę i praktycznie możemy zaczynać. Dzięki korzystaniu z tego typu platformy, przedsiębiorca może całkowicie skupić się na prowadzeniu biznesu pod kątem sprzedaży i marketingu, a kwestie techniczne związane z prowadzeniem witryny, opłacanie domeny, utrzymanie serwera czy wprowadzanie nowych funkcji pozostawia właścicielom platformy. Dodatkowymi korzyściami wynikającymi z prowadzenia strony z przygotowanych szablonów jest możliwość szybkiego poszerzenia wybranej opcji o możliwość śledzenia statystyk sprzedaży, prowadzenie automatycznej gospodarki magazynowej, a za dodatkową opłatą, możliwość wdrożenia integracji z aukcjami internetowymi lub wyszukiwarkami cen jak Ceneo.pl.

*Jednymi z najbardziej znanych platform są między innymi: istore.pl, home.pl, shoper.pl wspomniane sellingo.pl czy też wellcommerce.pl*³¹¹. Na przestrzeni ostatnich lat wzrosła ilość platform sklepowych. Czas pokaże które z nich będą najczęściej wybierane przez użytkowników.

Tak więc budowanie własnego *sklepu internetowego* od podstaw zajmuje sporo czasu i energii w porównaniu z możliwością skorzystania z standardowej platformy, mimo to, oczywiście zdarzają się przedsiębiorcy, którzy stawiają na rozwiązania zupełnie nieszablonowe. Większe firmy

³¹¹ <https://esprzedaz.com/artykuly/a/62/skuteczny-e-commerce-czyli-sztuka-wypromowania-sklepu-internetowego-niewielkim-kosztom>, dostęp: 3.08.2020.

posiadające zespół informatyków lub współpracujące z firmą zewnętrzną z branży IT czasem decydują się na stworzenie dedykowanego serwisu sklepowego. Rozwiązanie to nie należy do tanich, dlatego też lawinowo rośnie liczba użytkowników platform.



Źródło: <https://sellingo.pl/>.

Rys.10.8. Widok strony głównej produktu Sellingo

Udostępnienie potencjalnemu klientowi kuszącej oferty poprzez stronę internetową, *social media* czy aukcje internetowe są ważne w branży *e-commerce*, lecz to jednak nie wszystko. Sztuka znalezienia właściwego klienta docelowego i namówienie go wykonania zakupu naszego oferowanego produktu to klucz do sukcesu w handlu elektronicznym. Podobno Internet to narzędzie mogące dotrzeć do bardzo szerokiego grona odbiorców, oczywiście tak jest, jednak jak sprawić, aby zwykły odbiorca stał się klientem o którego przedsiębiorcy najbardziej zależy. Umieszczając reklamę naszej oferty na odpowiednich forach, fanpage'ach i dzięki dotarciu do odpowiednich miejsc Internetu spowodujemy że, internauta będzie potencjalnie zainteresowany oferowanym przez nas produktem lub usługą. Warto więc wymienić narzędzie programistyczne jakim jest *Adwords*, w którym osoba oferująca produkt określa pewien budżet na kampanie marketingową.

Nadawca reklamy, który to umieścił na swojej stronie WWW otrzymuje zapłatę za każdym razem kiedy użytkownik wykorzysta link z reklamą, aby zostać przekierowany na stronę lub sklep przedsiębiorcy do którego reklama należy. Wartość tej strategii polega na tym, że nasza reklama znajduje się na stronie o podobnej tematyce, więc możemy założyć, że użytkownik odwiedzający naszym stronę jest zainteresowany naszym produktem i stał się potencjalnym klientem. Ponadto kampania *AdWords* danego sklepu pojawia się w wyszukiwarce w wynikach kluczowych fraz oraz na stronach powiązanych tematycznie. Koszt reklam kontekstowych jest dosyć niski, może to być kilka lub kilkanaście groszy za kliknięcie, wszystko zależy od konkurencyjności frazy.

Aktualnie prawie każdy rozpoczyna dzień od wejścia do sieci aby zapoznać się z najnowszymi wydarzeniami, sprawdzeniem prognozy pogody, zapoznanie się z ruchem na drogach,

ale głównie od sprawdzenia nowych informacji zamieszczonych przez ich znajomych, ulubionych celebrytów ze świata kina lub sportu, czy u ulubionych producentów. W dzisiejszych czasach poprzez umieszczanie sugestii wśród znajomych na temat niektórych usług czy produktów. Kiedy nasz ulubiony sportowiec zmieni markę swojego obuwia to my również dostaniemy sugestie, że ta marka może być lepsza, znajomym poleci nam swoją ulubioną restaurację, która i nam może przypaść do gustu.

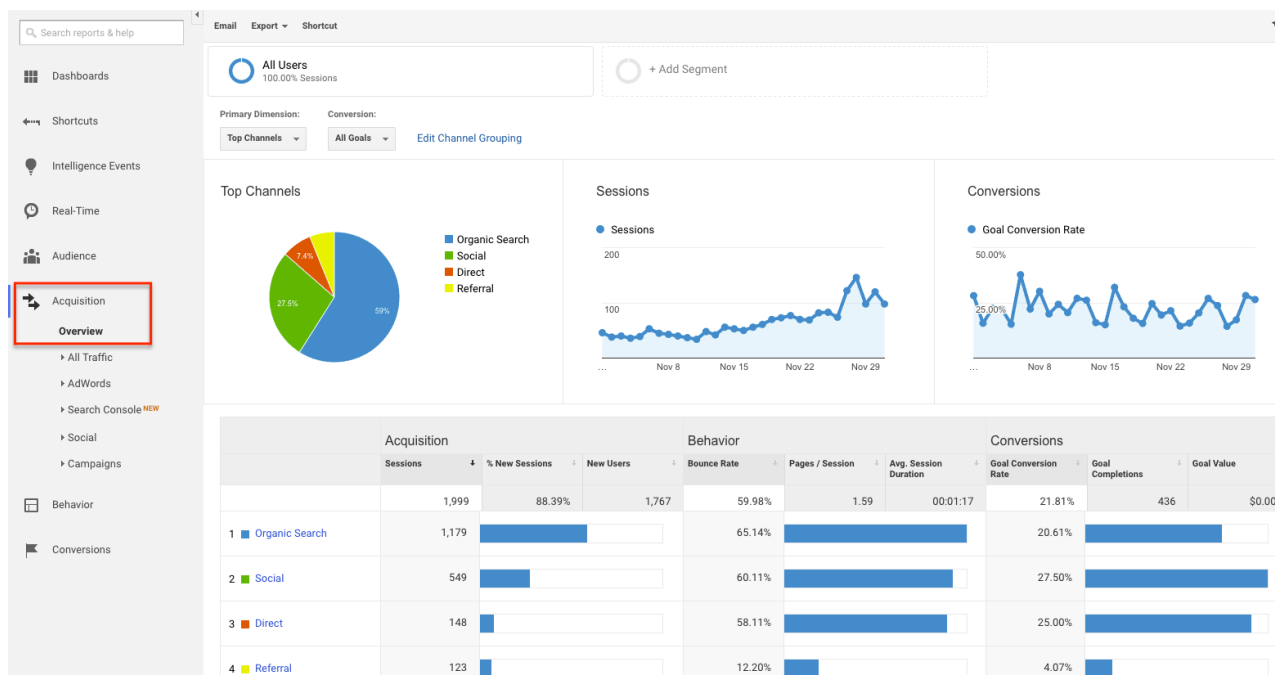
Jeśli jesteś fotografem, trenerem fitness albo stylistką – świetnym miejscem będzie Instagram, jeśli księgową lub radcą prawnym – znacznie lepiej sprawdzi się LinkedIn³¹². Kolejną możliwością jest całkowicie za darmo prowadzić własną, jawną kampanie marketingową poprzez założenia konta firmowego. Nic nie stoi na przeszkodzie by dany produkt, grupa produktowa lub marka miała swój profil. W taki prosty sposób jak dodawanie informacji o: konkursach, promocjach, wyprzedażach, nowych produktach. Dzięki temu że platformy społecznościowe pokroju Facebooka czy Instagrama są darmowe, na reklamę, ani za prowadzenie konta nie wydamy ani grosza więc jest to absolutnie darmowy marketing sieciowy. W dodatku dobrze prowadząc profile firmowe dajemy świadectwo że nasza firma dobrze prosperuje i ciągle się rozwija co jest dobrze odbierane społecznie.

10.5. *Kształtowanie i śledzenie popytu w Google Analytics*

Jak już wspomniano, dzięki aplikacji *Google Analytics* jesteśmy w stanie w czasie rzeczywistym monitorować ruch na naszej witrynie internetowej (zob. rysunek 10.9). W cyklicznych odstępach czasu otrzymujemy również raporty odnośnie: aktywności, sprzedaży, zainteresowania oraz skuteczności reklam w *AdWords*. Możemy więc na bieżąco korygować naszą kampanie marketingową w skutek której jesteśmy w stanie kreować popyt na artykułach czy usługach, które cieszą się zainteresowaniem w mniejszym stopniu, lub zrezygnować na przykład z towaru który w żadnym stopniu nie przyciąga zainteresowania. W takim przypadku możemy zrobić miejsce na inny, nowy towar który po ocenie rynku ma szanse na wzniesienie sporego zainteresowania. Taka strategia zniweluje niepotrzebne koszty związane z produkcją lub dystrybucją zbędnego produktu. W przypadku w którym zauważymy niewielki spadek zainteresowania produktem, który do tej pory notował tendencję rosnącą jesteśmy alarmowani, że rynek mógł się nasycić i rozważyć dodatkową kampanię marketingową na przykład w postaci: promocji, wyprzedaży, oferty dwa w cenie jednego, dodatkowego darmowego gadżetu.

W teorii powinno to skutkować ponownym wzrostem sprzedaży. W następnej kolejności w przypadku ponownych wahań sprzedaży należało by przeanalizować dalszą opłacalność produkcji, i ewentualnie rozważyć wycofanie produktu i zakończenie produkcji, lub gdy jest to możliwe rozważyć unowocześnienie produktu i wyprodukowanie następnej generacji. Sposób, który jest od lat wykorzystywany przez producentów sprzętu elektronicznego, jak w przypadku smartphonów w których wystarczy dodać jedną funkcję, nieznacznie zwiększyć moc operacyjną i wypuścić na rynek jako kolejną generację. Tego typu zabieg jest świetnym przykładem jak z rynku nasyconego zrobić rynek nienasycony. Obecnie około $\frac{3}{4}$ z użytkowników nie wymienia swojego sprzętu tylko dla tego, że się uszkodził lub przestał działać, lecz właśnie dla tego że chcą mieć nowy model z lepszymi gadżetami.

³¹² <https://allebiznes.pl/6-sposobow-na-darmowa-promocje-firmy-w-internecie/>, dostęp: 3.08.2020.



Źródło: <https://seodinh.com/google-analytics-cong-cu-ho-tro-seoer.html>.

Rys. 10.9. Przykładowy wykres ruchu na stronie internetowej w programie *Google Analytics*

Czasem po prostu nie opłacalne jest angażowanie własnego transportu w celu dostarczenia zamówionego towaru do klienta ponieważ zainteresowanie w danym regionie jest tak niskie, że koszt samego transportu przerósł by zysk z marży. W takich lokalizacjach bardziej opłacalna może okazać się opcja z wykorzystaniem firmy spedycyjnej. Posiadając już firmę i od pewnego czasu obserwujemy jej rozwój to możemy zacząć zastanawiać się, czy jedna przestrzeń magazynowa jest dla nas wystarczająca i utworzyć jedno centrum logistyczne. Wówczas zamiast wysyłać kilkanaście transportów tygodniowo moglibyśmy ograniczyć się do kilku większych transportów. Dzięki raportom programu *Google Analytics* jesteśmy w stanie monitorować sprzedaż również pod kontem geograficznym, na przykład:

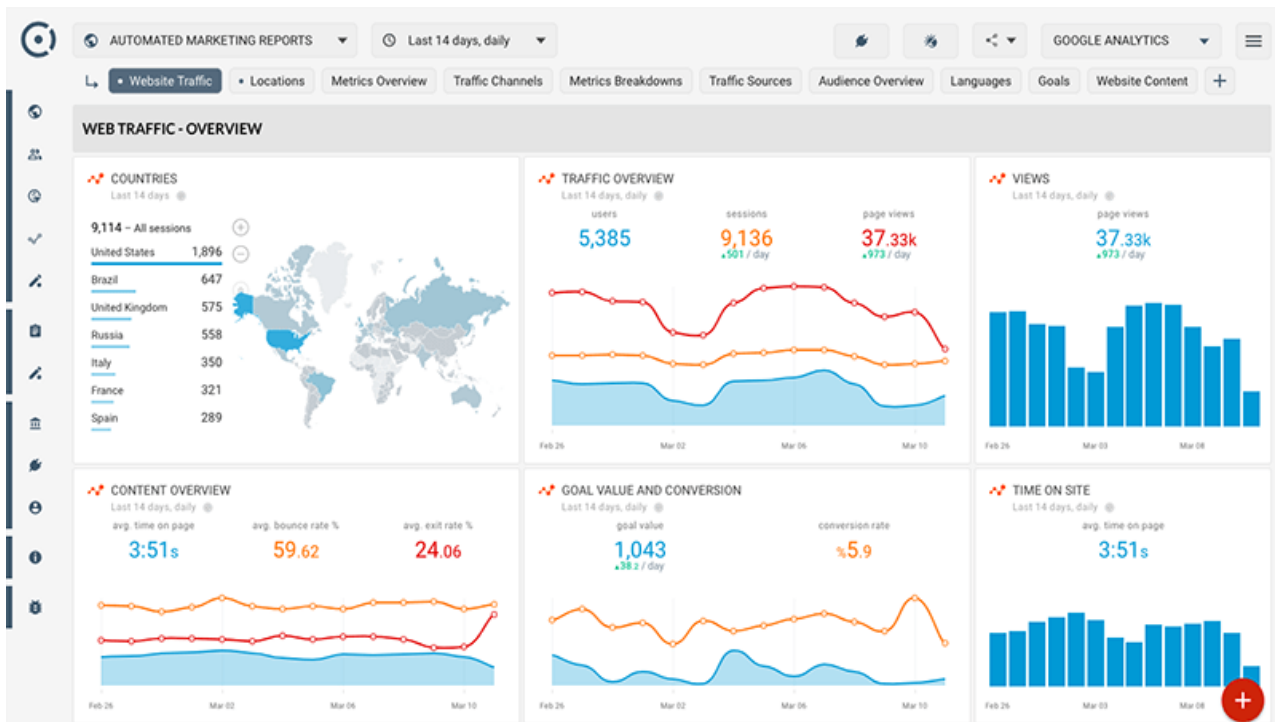
- sprzedaż artykułów do żeglowania będzie dominować na mazurach i nad morzem,
- produkujemy część dla większego kontrahenta znajdującego się za granicą,
- usługi przewodnika górskiego dominować będą na południu kraju,
- artykuły meblowe cieszące się największym powodzeniem w sąsiednim województwie.

Jeśli korzystne będzie dla nas zagospodarowanie magazynu w miejscu oddalonym od naszej firmy będziemy musieli wziąć pod uwagę: cenę wynajmu, koszty większego transportu, zatrudnienie pracowników do pracy na magazynie, media (woda, prąd).

Zalet płynących z narzędzia jakim jest *Google Analytics* dla zaawansowanego, ale także dla początkującego przedsiębiorcy, który wprowadza swoją firmę na rynek sieci elektronicznej jest bardzo wiele. Począwszy od statystyk sprzedażowych, ruchu na witrynie internetowej i dziennego bilansu, po szczegółowe raporty.

Monitorowanie na bieżąco sprzedaży może nam pomóc z realizacji zamówień, dając możliwość wybrania odpowiedniej pory do nadania towaru w chwili kiedy ruch na naszej stronie jest najniższy. Skutkiem takich strategii będzie jak najszybsza realizacja, jak największej ilości zamówień dzięki czemu rosnąć będzie się kształtować zadowolenie klientów z naszych usług. Zadowolenie możemy również poprawić poprzez przejrzystość i prostotę wygenerowanej przez nasz strony internetowej. Dzięki monitorowaniu ruchu na domenie możemy obserwować sektory na które użytkownik zwraca największą uwagę, a do których sektorów nawet nie zagląda. Możemy również poprosić o opinie odwiedzającego, który może przekazać swoje uwagi. Po zebraniu

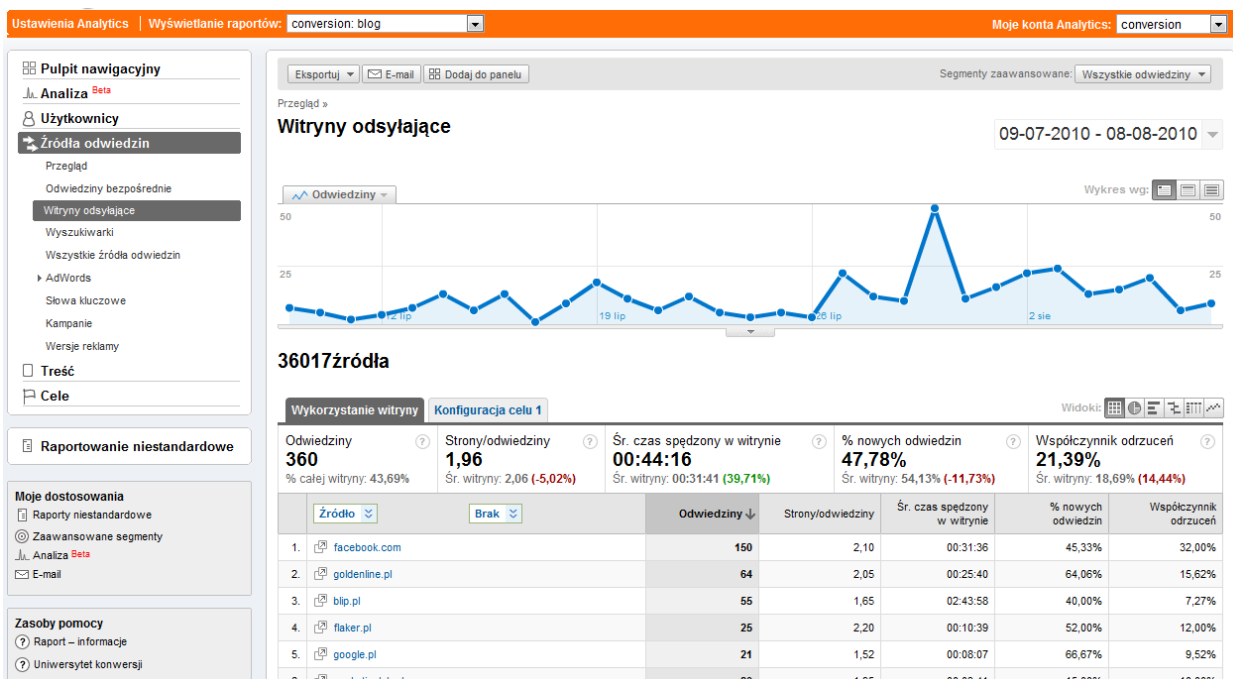
odpowiedniej ilości uwag będziemy w stanie wyciągnąć wnioski i udoskonalać na bieżąco naszą witrynę w taki sposób aby najbardziej odpowiadała odwiedzającym ją użytkownikowi.



Źródło: <https://www.elegantthemes.com/gallery/divi/>.

Rys. 10.10. Przykładowy raport sporządzony w programie *Google Analytics*

Informacje bilansowe zarówno dzienne jak i cykliczne, bardziej pełne statystyki świetnie prezentują się pod kontem marketingowym. Dzięki przedstawionym w nich danym jesteśmy w stanie określić jakie źródła, w które zainwestowaliśmy nasz czas i pieniądze najbardziej się nam opłacają.



Źródło: <https://www.conversion.pl/blog/raporty-niestandardowe-w-google-analytics/>.

Rys. 10.11. Widok odwiedzin na domenę w programie *Google Analytics*

Możemy również skonfigurować programy firmy Google, a więc *Analytics* i *Adwords* dzięki czemu wszystko będziemy mieli dostępne w jednym miejscu. Raporty marketingowe będą niezwykle pomocne w tworzeniu dalszych strategii na przykład w mediach społecznościowych. W takim raporcie będziemy mieli szczegółowo przedstawione ilu nowych użytkowników trafiło do nas za pośrednictwem reklamy lub konkursu umieszczonego na przykład na Facebooku, ile użytkowników przekazało link przekierowujący do naszej witryny dalej, ilu użytkowników dokonało transakcji, a kto wszedł tylko po to, aby zapoznać się z naszą ofertą. Jak już nadmieniono, narzędzie *Google Analytics* dokładnie powie nam o tym jaki użytkownik otworzył naszą witrynę, z jakiego ten użytkownik jest regionu i jak dużo czasu poświęcił on na naszej stronie.

* * *

Rynek internetowy który jeszcze 10-15 lat temu nie był tak wielki, a właściwie tak pełny przedsiębiorców, który postanowili rozwijać się właśnie na tej płaszczyźnie stał się ostatnio bardzo przyjazny nawet dla początkującego przedsiębiorcy. Na każdym kroku mamy dostęp do wsparcia w postaci narzędzi które są odpowiedzialne za zbieranie dla nas informacji marketingowych, odnośnie aktywności, czy nawet informacji o bilansie sprzedaży. Możemy śledzić każdą zarobioną złotówkę ze sprzedaży naszych produktów czy usług, badać i analizować dane marketingowe tego jakie źródła reklamy dostarczają nam największy dochód lub przyciągają najwięcej klientów. Dzięki takiemu narzędziu jakim jest *Google Analytics* będziemy mieli to wszystko.

Firma Google oferuje nam prosty sposób wejścia do świata *E-Commerce* jako przedsiębiorcy internetowemu. Korzystając z gotowych szablonów witryny sklepu internetowego, czy też projektując jej każdy kawałek od podstaw, wdajemy się w relacje partnerskie z innymi przedsiębiorcami oferując sobie nawzajem kampanie reklamową za którą płacimy tylko wówczas kiedy przyniesie skutek. Przy tak rozbudowanym wachlarzu możliwości wsparcia i współpracy, nie zapominając o niskich nakładach cenowych w niedługim czasie jesteśmy w stanie nasze niewielkie na początku przedsiębiorstwo rozbudować w duże centrum handlu elektronicznego.

11. Rozpatrzenie możliwości udoskonalenia dystrybucji wyrobów finalnych

11.1. Informacja o operacjach przepakowania³¹³

Opracowanie bazuje na przykładzie Działu Przepakowań w Zakładzie „Nutricia” w Opolu. Zakład ten jest liderem w produkcji odżywek dla dzieci. Dostarcza wyroby gotowe dla klientów kilkudziesięciu krajów na świecie na wszystkich kontynentach. W zakładzie produkowane jest modyfikowane mleko dla niemowląt pakowane w kartoniki bądź puszki, kaszki mleczne i bezmleczne oraz słoiczki z obiadekami. Na zamieszczonych fotografiach, autorstwa opracowującego pracę zaliczeniową³¹⁴ (rysunki 11.1-11.15) przedstawiono proces technologiczny związany z dostosowaniem standardowej palety z wyrobami do potrzeb określonego klienta, kompletujące zestawy produktów na żądanie.



Rys. 11.1. Paleta surowca w trakcie transportu na gniazdo



Rys. 11.2. Pracownik otwiera paletę



Rys. 11.3. Otwieranie kartonu zbiorczego z surowcem

Aby zaspokoić potrzeby klienta w 2013 roku powstał Dział Przepakowań w którym według indywidualnych zamówień klienta kompletowane są dostawy. Poprzez brak miejsca na liniach produkcyjnych oraz specyfice produkcji wydziały produkcyjne nie są w stanie „miksować” różnych smaków. Dlatego też część produkcji kierowana jest do magazynu na Dziale Przepakowań. Na podstawie planów produkcyjnych są zakładane zlecenia na wybrane kody produkcyjne.

Praca polega na ręcznym mieszaniu wybranych smaków np. kaszek, mleka w proszku bądź słoiczek przy pomocy specjalnych regałów przepływowych (*flowrack*). Pracownik magazynu przywozi paletę komponentu, który ma zostać zmieszany. W kolejnym etapie pracownik pracujący na gnieździe sprawdza zgodność składnika z etykietą, rozrywa folię zabezpieczającą paletę, następnie wyklada kartony z mieszanym komponentem na specjalne regały przepływowe. W kolejności otwiera kartony zbiorcze i wyklada pojedyncze kartoniki na ruchome rolki regału w odpowiedniej kolejności, która zależy od rodzaju zlecenia. W międzyczasie paleta zostaje zeskanowana do

³¹³ Opracowanie bazuje na fragmentach, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy zaliczeniowej: Czech W., Praca zaliczeniowa z ćwiczeń przedmiotu „Procesy informacyjne w logistyce”, WSZiA w Opolu, Opole 2019.

³¹⁴ Ibidem.

systemu informatycznego MES nadzoru nad produkcją, dzięki któremu jest możliwość zachowania w każdym momencie pełnej identyfikowalności komponentów zużytych do produkcji.



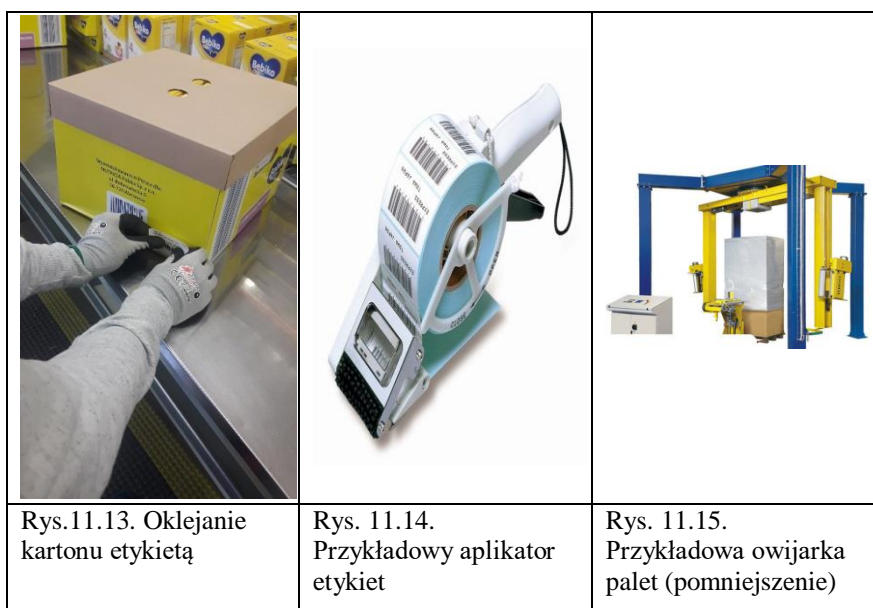
Po wyłożeniu składników (w tym przypadku jest to mleko Bebiko4 i Bebiko5) rozpoczyna pracę pakowacz znajdujący się po drugiej stronie regału przepływowego. Jego rola polega na pakowaniu do kartonu zbiorczego w odpowiedniej proporcji i ilości.



Po skompletowaniu kartonu jest on oklejany specjalną etykietką identyfikacyjną na której są zawarte dane takie jak: nazwa, kod kreskowy, ilość, termin przydatności do spożycia, numer zlecenia produkcyjnego. Następnie po nałożeniu kartonowej nakładki odkładany jest na paletę i układany według ustalonego schematu paletyzacji.



Po skompletowaniu pełnej palety wyrobu gotowego - jest ona skanowana do systemu MES i zostaje nadana i wydrukowana etykieta paletowa, która zawiera następujące informacje: nazwę, kod produktu, unikalny numer palety, datę przydatności, wagę oraz ilość opakowań zbiorczych. W kolejnym etapie jest ona transportowana wózkem paletowym do specjalnej owijarki palet. Proces ten dzieli się na kilka etapów: wjazd na specjalne obracane koło, odłożenie na bok wydrukowanej wcześniej etykiety paletowej, założenie z góry folii zabezpieczającej, wywinięcie z maszyny i zahaczenie folii *stretch* o narożnik palety, ustalenie siły naciągu i rozpoczęcie procesu owijania. Po skończeniu owijania maszyna wraca do pierwotnej pozycji. Wtedy to pracownik magazynu sprawdza jakość owinięcia, następnie nakleja w dwóch miejscach odłożoną wcześniej etykietę, odrywa końcówkę folii i zabiera paletę z obrotowego koła przy pomocy tego samego wózka. Ostatnim etapem jest odstawienie palety na pole odkładcze, gdzie paleta z wyrobem gotowym czeka na załadunek i transport do magazynu dystrybucyjnego lub bezpośrednio do klienta.



11.2. *Propozycje udoskonalenia procesu*

Po wnikliwych obserwacjach opracowujący sugestie udoskonalenia procesu przepakowywania zauważył, że możliwe są co najmniej dwa usprawnienia, a mianowicie:

1. Podczas procesu oklejania kartonów przed ułożeniem na palecie każdy z kartonów z wyrobem gotowym jest oklejany osobno. Pracownik musi też ręcznie oderwać etykietę z taśmy i dokładnie przyłożyć w miejscu na którym powinna się ona znaleźć (ustalone miejsce oznaczone w karcie katalogowej produktu). Często też przyklejoną etykietę trzeba docisnąć do kartonu lub poprawić na ułożonej już palecie z produktem. Precyzję klejenia utrudnia także fakt, że pracownik musi pracować w rękawiczkach ochronnych ponieważ ściąganie za każdym razem przy klejeniu jeszcze bardziej spowalnia proces.

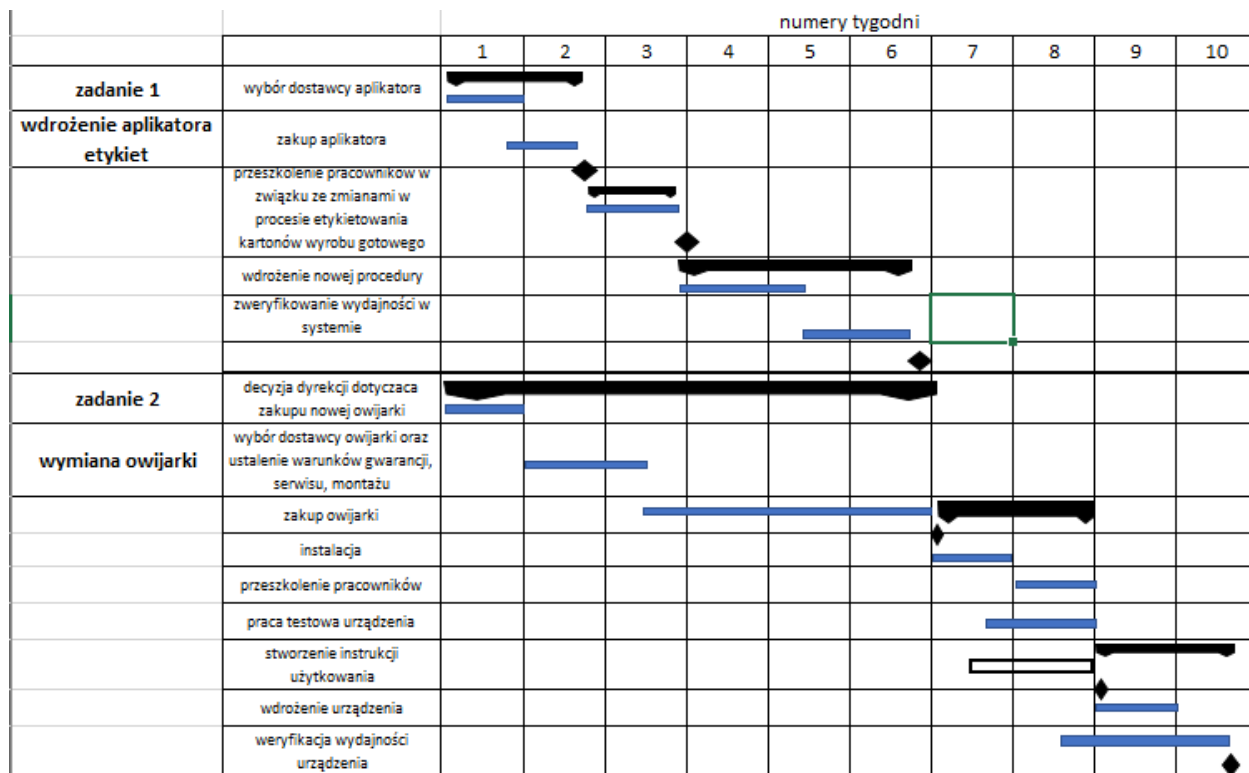
Propozycją jest zastosowanie specjalnego aplikatora etykiet dzięki któremu proces klejenia jest bardziej precyzyjny, a gumowe rolki aplikatora dociskają etykietę do kartonu i nie ma potrzeby poprawiania jej. Przykładowym urządzeniem może być model AP65-60 firmy TOWA. Dodatkowo można oklejać kartony dopiero po ułożeniu wszystkich kartonów na palecie. Pozwoli to zaoszczędzić czas, a naklejane etykiety razem pozwolą wyeliminować sytuację w której pracownik zapomni okleić pojedynczy karton. Taka zmiana sposobu oklejania przyniesie oszczędność czasu. Ze wstępnych wyliczeń oklejanie całej palety naraz oraz zastosowanie aplikatora pozwoli zaoszczędzić około 45 sekund na palecie, co w skali roku daje oszczędność rzędu 12000 minut przy założeniu, że średnio dziennie jest zestawiane 100 palet, czyli około 5%. Koszt zakupu 1 aplikatora to około 300-400 zł, czyli oszczędność może być znaczna niewielkim kosztem.

2. Drugą możliwością udoskonalenia jest wymiana starej wysłużonej owijarki palet na nowocześniejszą, mniej awaryjną. Różnica w działaniu pokazanej na rysunku 11.15 owijarki polega na tym, że paletę wyrobu gotowego stawiamy na podłodze, a ramię urządzenia kręci się wokół palety. Zaletą zastosowania tego typu urządzenia jest możliwość dużo szybszego owinięcia palety, w pamięci urządzenia możemy zapisać więcej ustawień dla różnego rodzaju wyrobów.

Dodatkową zaletą jest łatwość obsługi urządzenia oraz krótszy czas potrzebny na przygotowanie palety do tzw. stretchowania. Przykładowym urządzeniem może być owijarka – model C-one firmy Tezaurus. Według informacji od producenta wydajność takiego urządzenia to około 60-70 palet na godzinę w porównaniu z 20-30 paletami na dotychczasowej. Wadą jest jednak jej cena – 50 tysięcy zł oraz większa powierzchnia, którą wymaga w magazynie. W sprzedaży dostępne jest trochę mniej zaawansowane urządzenia, lecz wymagające nieco więcej czasu na owinięcie folia palety. Przy założeniu że czas owijania jednej palety to 1 minuta, w porównaniu od 2-3 minut na starszej owijarce, daje to oszczędność rzędu 200 minut dziennie, a 50 tysięcy minut rocznie, które pracownicy mogą przeznaczyć na inne czynności.

Przy pomocy wykresu Gantta wyszczególniono zadania pozwalające udoskonalić proces pakowania wyrobu gotowego w Dziale Przepakowań³¹⁵. Dla pierwszego zadania- zmiany sposobu oklejania etykietami wyrobu gotowego czas realizacji wyniesie około 6 tygodni. Drugie zadanie jest bardziej skomplikowane i czasochłonne, zakłada się bowiem, że dla nowej owijarki oraz jej uruchomienia potrzebny będzie czas około 10 tygodni. Na zamieszczonym wykresie (zob. Rysunek 11.16) zawarte są wszystkie kluczowe operacje wraz z przewidywanym czasem ich realizacji.

³¹⁵ Czech W., Praca zaliczeniowa z ćwiczeń przedmiotu „Procesy informacyjne w logistyce”, op. cit.



Rys. 11.16. Wykres Gantta realizacji przedsięwzięcia modernizacyjnego procesu przepakowania.

12. *Analiza możliwości usprawnienia zarządzania firmą spedycyjno-logistyczną*

12.1. *Transport multimodalny*³¹⁶

Analiza ta bazuje na przykładzie firmy spedycyjno-logistycznej „Hart Logistics”, w zakresie transportu multimodalnego. Dokonano analizy możliwości usprawnienia pracy w komórkach organizacyjnych i pracy kierowców. W cytowanej pracy licencjackiej przeprowadzono badanie ankietowe wśród pracowników i zaprezentowano propozycję modyfikacji systemu zarządzania. Zaprezentowano graficzne podsumowanie wyników badań, oszacowanie czasowe i kosztowe wdrożenia oraz przedstawiono propozycję harmonogramu realizacji projektu. A teraz na początku przedstawione zostaną zasady pracy firm spedycyjno-transportowych w Polsce. Koncentrują się one na regule „7R” przetłumaczonej w Polsce na „7W”. Praca w firmach tego typu opiera się więc na następujących atrybutach³¹⁷:

- Right product* (Właściwy produkt),
- Right quantity* (Właściwa ilość),
- Right condition* (Właściwy stan),
- Right place* (Właściwe miejsce),
- Right time* (Właściwy czas),
- Right customer* (Właściwy klient),
- Right price* (Właściwa cena).

Rozpoczęcie działalności w zakresie usług transportowych lub spedycyjnych wymaga uzyskania właściwej licencji na ich wykonywanie. Odpowiedzialnym organem, który ją wydaje jest starosta właściwy dla siedziby firmy. Licencja z kolei jest udzielana na wniosek przedsiębiorcy firmy na nie krócej niż 2 lata, jednak nie dłużej niż 50 lat. Stawiane są także określone wymogi podmiotom starającym się o licencję. Przede wszystkim wymienić tu należy dobrą reputację, kierownictwo posiadające certyfikat kompetencji zawodowych, dobra sytuacja ekonomiczna, która będzie dawała możliwość podjęcia i prowadzenia działalności, tytuł prawny do rozporządzania pojazdami, warunki specjalne kierowców. Pojazdy firmowe powinny spełniać warunki techniczne, które są określone przepisami prawnymi³¹⁸. Sytuacja finansowa jest potwierdzana dzięki rocznemu sprawozdaniu lub dzięki dokumentom na dysponowanie odpowiednimi środkami finansowymi. Jednak reguły gospodarki rynkowej i coraz ostrzejsza konkurencja zmuszają przedsiębiorstwa do poszukiwania sposobów obniżki kosztów działalności gospodarczej. Konieczność redukcji kosztów dotyczy również gospodarki transportowej.

Transport multimodalny jest jednym z elementów złożonego procesu transportowego towaru, w którym to ładunki przemieszcza się przy pomocy środków przewozowych różnych gałęzi transportu. Definicja przewozów multimodalnych została ujęta w *Konwencji o międzynarodowym transporcie multimodalnym towarów* i brzmi następująco: „*Międzynarodowy transport multimodalny oznacza przewóz towarów przy użyciu co najmniej dwóch różnych gałęzi transportu,*

³¹⁶ Opracowanie zawiera wybrane fragmenty wykonanej pod kierunkiem autora pracy licencjackiej: Stolarewski K., *Analiza możliwości usprawnienia zarządzania firmą spedycyjno-logistyczną w zakresie transportu multimodalnego*, WSZiA Opole 2017.

³¹⁷ Ślebocki K., *Analiza możliwości rozwoju małej firmy transportowej*, Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna, Łódź 2014, s. 34.

³¹⁸ *Ibidem*, s. 35.

na podstawie umowy o przewóz multimodalny, z miejsca położonego w jednym kraju, gdzie towar przejął w pieczę operator transportu multimodalnego, do oznaczonego miejsca przeznaczenia położonego w innym kraju”³¹⁹. Warunkiem zaistnienia przewozu multimodalnego jest konieczność³²⁰:

- wykorzystania środków - minimum dwóch rodzajów transportu;
- wystąpienia wyłącznie jednej umowy dotyczącej przewozu;
- zaangażowania wyłącznie jednego wykonawcy, który będzie odpowiadał za przebieg dostawy, i który będzie posługiwał się dokumentem przewozowym obejmującym całą trasę dostawy.

Przewozy multimodalne najsilniej wiążą się z konteneryzacją, gdyż to właśnie ona zunifikowała przewożone ładunki. To nie pojazd, statek czy wagon przewozi towar, lecz kontener, który jest opakowaniem opatrzonym w standardy. Fakt ten stworzył podstawy do znacznego zbliżenia się różnych gałęzi transportu, zwłaszcza morskiego, kolejowego i samochodowego³²¹. Nastąpiło upodobnienie się sposobów i warunków przewozu poszczególnymi gałęziami, spowodowane zunifikowaniem jednostek ładunkowych oraz wymogami prawidłowego efektywnego użytkowania kontenerów³²². Z czasem nasiliło się zjawisko wewnętrznej integracji procesów transportowych, które przebiegało na trzech płaszczyznach³²³:

1. *Techniczno-technologicznej*, która polegała na przystosowaniu infrastruktury liniowej i punktowej, środków transportowych a także samych urządzeń przeładunkowych do obsługi danej jednostki ładunkowej.

2. *Organizacyjnej*, zmierzającej do powstania specjalistycznych podmiotów realizujących funkcje poszczególnych operatorów służących do obsługi wybranych procesów transportowych;

3. *Handlowo-eksploatacyjnej*, poprzez stosowanie dokumentu transportowego na całej trasie dostawy, stworzeniu jednolitych zasad kreowania cen za przewozy jednostek ładunkowych odmiennymi środkami transportu, oferowaniu klientom całościowej stawki, która obejmowała by cały proces dostawy, stworzeniu jednolitego systemu prawnego, który uregulował by warunki dostaw i odpowiedzialność stron umowy przewozowej.

Jedynie spełnienie powyższych warunków uprawnia do posługiwania się pojęciem „transportu multimodalnego”. Idea tego rodzaju transportu opiera się na zasadzie: jeden partner, jedna cena, jeden dokument i jednolita odpowiedzialność. Zadaniem transportu multimodalnego jest wykorzystanie specyficznych cech oferowanych przez różne gałęzie transportu, a pozwala na³²⁴:

- obniżkę globalnego kosztu procesu związanego z transportem i tym samym niższą cenę dla klienta;
- zwiększenie ilości możliwych wariantów przewozowych, co ma istotne znaczenie dla zleceniodawców związanych z handlem międzynarodowym;
- podniesienie jakości usług – szybsze, sprawniejsze dostawy, poprawa dostępności do usług transportowych oraz mniejsze ryzyko uszkodzenia towaru.

Podstawowymi rodzajami transportu multimodalnego są w głównej mierze: przewozy kontenerowe, przewozy szynowo-drogowe, przewozy lądowo-promowe (lądowo-wodne). Na rysunku 12.1 pokazano zestawienie przewozów multimodalnych w porównaniu z przewozami drogowymi.

Głównym zadaniem transportu multimodalnego jest przede wszystkim wykorzystanie szczególnych właściwości gałęzi transportu. Rozszerza się przez to możliwość wariantów transportowych, co jest bardzo ważne dla zleceniodawców, których handel opiera się na

³¹⁹ Januła E., Truś T., Gutowska Ż., *Spedycja*, Difin, Warszawa 2011, s. 34.

³²⁰ Ibidem, s. 39.

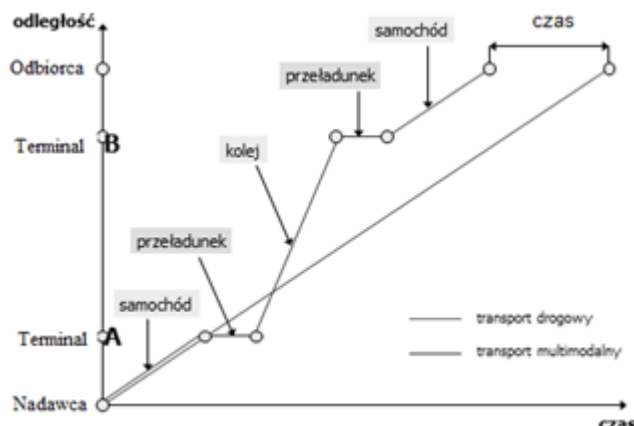
³²¹ Mindur L., Hajdul M., *Metoda rozwoju i koordynacji sieci intermodalnej w Polsce*, "Logistyka" 2012/3, s. 13.

³²² Marciniak-Neider D., *Warunki dostaw towarów w handlu zagranicznym*, Polska Izba Spedycji i Logistyki, Gdynia 2011, s. 53.

³²³ Ibidem, s. 58.

³²⁴ Krettek O., Grajner J., *Logistyka w transporcie szynowym*, Nawigator 13, Wrocław 2001, s. 34.

transakcjach międzynarodowych i oznacza to, iż mogą wybrać opcje, które są dla nich najkorzystniejsze³²⁵.



Źródło: Opracowanie na podstawie - Krettek O., Grajner J., *Logistyka w transporcie szynowym*, Nawigator 13, Wrocław 2001.

Rys. 12.1. Przewozy multimodalne, a przewozy drogowe

Dzięki takiemu działaniu możliwe jest obniżenie kosztów wykonywanych czynności transportowych oraz samego transportu, a co za tym idzie zmniejsza to w znacznym stopniu cenę jaką oferuje się klientowi³²⁶. Motywuje to firmy świadczące przewozy do tego, aby przyciągnąć zainteresowanych jak najlepszymi warunkami, nie chodzi tu tylko o koszty, ale również o takie cechy jak szybkość dostarczenia ładunku, jak najniższy stopień ryzyka uszkodzenia towaru, czy pomoc w załatwianiu formalności jakie dotyczą przewozu ładunku, a także jego organizacji³²⁷. Transport multimodalny jest bowiem szczególną formą przewozów ładunkowych i wyróżnia się wieloma specyficznymi elementami, których brak w innych rodzajach transportowania. Podział transportu multimodalnego przedstawiano na rysunku 12.2.

Według Jana Kubickiego transport multimodalny można podzielić na pięć czynników, a mianowicie³²⁸:

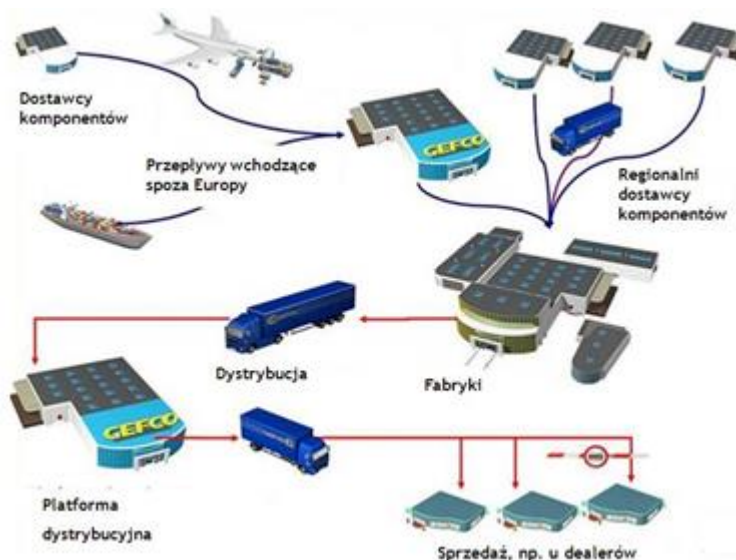
1. *Rodzaj operatora*: bezpośredni – przewoźnikiem jest operator, z którym została podpisana umowa o przewóz, pośredni – przewoźnikiem jest przewoźnik pomocniczy głównego operatora.
2. *Zasięg geograficzny*: krajowe, międzynarodowe, kontynentalne.
3. *Rodzaj wykorzystanych jednostek*: samochody ciężarowe, kontenery, naczepy, nadwozia, pojemniki specjalistyczne.
4. *Rodzaj środków transportu*: szynowo-drogowe, szynowo-drogowo-morskie, szynowo-drogowo-lotnicze, szynowo-drogowo-rzeczne.
5. *Sposób ustalania cen*: jednolity – na całej trasie obowiązuje ta sama taryfa cenowa, odcinkowy – taryfa cenowa jest zależna od odcinka.

³²⁵ Kotowska I., *Żegluga morska bliskiego zasięgu w świetle idei zrównoważonego rozwoju transportu*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2014, s. 24

³²⁶ Zielaskiewicz H., *Transport intermodalny na rynku usług przewozowych*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2010, s. 32.

³²⁷ Kubicki J., Urban-Popiołek I., Miklińska W., *Transport międzynarodowy i multimodalne systemy transportowe*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Menedżerskiej, Podręcznik akademicki, Gdynia 2000, s. 24.

³²⁸ Zielaskiewicz H., *Terminale przeładunkowe w Polsce. Problemy techniczne i projektowe, cz. I, "Infrastruktura Transportowa"* 2012, nr 4, s. 12.



Źródło: Opracowanie na podstawie – Kubicki J., Urban-Popiołek I., Miklińska W., *Transport międzynarodowy i multimodalne systemy transportowe*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Menedżerskiej, Podręcznik akademicki, Gdynia 2000.

Rys. 12.2. Organizacja transportu multimodalnego

Na rysunku 12.3 pokazano przykład transportu morskiego.



Źródło: www.twojekontenery.pl.

Rys. 12.3. Transport morski

Przewozy kontenerowe to podstawowy rodzaj transportu multimodalnego. Początki stosowania kontenerów w transporcie sięgają lat 60-tych. Wówczas wąskim gardłem przewozów międzynarodowych były punkty transportowe. Wysoka koniunktura gospodarcza powodowała wzrost cen towarów, które były przedmiotem handlu zagranicznego³²⁹. Punkty transportowe, szczególnie morskie, dotknięte zostały przez liczne trudności w kwestii szybkich i sprawnych przeładunków³³⁰. Dotyczyło to zarówno obsługi środków transportowych, których czas pobytu w punktach transportowych ulegał coraz większemu wydłużeniu, jak i obsługi ładunków, których czas dostarczenia do miejsc przeznaczenia zajmował coraz więcej czasu. Największe straty ponosili przewoźnicy morscy, bowiem przestój takiego środka transportowego jakim jest statek, pociąga za sobą największe koszty³³¹. Na rysunku 14.4 przedstawiono przeładunek kontenerów.

³²⁹ Zielaskiewicz H., *Terminale przeładunkowe w Polsce. Problemy techniczne i projektowe*, op. cit., s. 13.

³³⁰ Wronka J., *Transport kombinowany/ intermodalny- teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008, s. 29.

³³¹ Ibidem, s. 26.



Źródło: www.twojekontenery.pl.

Rys. 12.4. Przeładunek kontenerów

W celu ograniczenia ogromu małych, drobnicowych partii ładunkowych, które wymagają czasochłonnych i kosztochłonnych manipulacji przeładunkowo-składowych, zastosowano koncepcję scalania z nich dużych jednostek ładunkowych, które będą pozwalały przyspieszyć i uprościć omawiane operacje. Zastosowano kontenery, a o ich zaletach zdecydowały następujące przesłanki³³²:

- pojemność kontenera i jego cechy konstrukcyjne,
- znormalizowanie jego parametrów w skali światowej,
- rozpowszechnienie kontenerów w obrotach międzynarodowych przez transport morski.

Główną i najważniejszą zaletą transportu multimodalnego jest szybkość dostarczania ładunków dzięki współpracy różnych gałęzi transportu oraz dostęp do najbardziej odległych części świata. Dzięki temu współdziałaniu możliwe jest też dostarczanie towarów dokładnie w miejsce, w którym dany ładunek ma zostać odebrany. Na rysunku 12.5 zaprezentowano rozładunek kontenerów.



Źródło: www.twojekontenery.pl.

Rys. 12.5. Rozładunek kontenerów

Kolejną zaletą jest obniżenie kosztów transportowych. Obowiązuje tu jedna umowa o przewóz, tak więc ilość dokumentacji jaką trzeba przygotować, aby ładunek mógł się przemieszczać, jest zmniejszona do minimum. Kolejnym atutem, który przemawia za tego rodzaju transportem jest to, że odbiorca czy też nadawca nie musi szukać kontaktów do wielu operatorów, ponieważ na całą trasę umowa podpisywana jest tylko z jednym operatorem. Poprzez to, iż transportem ładunku zajmuje się jeden operator odbiorca czy nadawca czuje się bezpieczniejszym i ma większą pewność, że ładunek nie zostanie ukradziony lub uszkodzony w procesie transportowym³³³.

Podstawową wadą transportu multimodalnego jest duży koszt obsługi ładunku bowiem potrzebna jest do tego odpowiednio droga, specjalistyczna infrastruktura, a także specjalnie

³³² Wronka J., *Transport kombinowany/ intermodalny- teoria i praktyka*, op. cit., s. 29.

³³³ Mindur L., Krzyżaniak S., *Tworzenie warunków funkcjonowania i rozwoju intermodalnej sieci logistycznej w Polsce. Aspekty metodyczne*, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2011, s. 43.

przystosowane urządzenia do transportu i przeładunku, oraz wykwalifikowani pracownicy. Przy zastosowaniu tego rodzaju transportu muszą być wykorzystane co najmniej dwie gałęzie transportu. Odbiorca lub nadawca muszą liczyć się również z tym, iż w wyniku nieszczęśliwego wypadku bądź zdarzenia losowego ich ładunek może zostać uszkodzony podczas procesów przeładunkowych, czy też podczas samego transportu. Należy pamiętać również, że jedna gałąź transportu jest uzależniona od drugiej, tak więc proces transportu musi być dokładnie i szczegółowo dopracowany, trzeba więc uwzględnić każdy możliwy scenariusz. Poprzez powiązania, a wręcz łączenia się różnych gałęzi transportu, głównie transportu morskiego, kolejowego i samochodowego, nastąpiło ujednoczenie warunków oraz sposobów przewozu.

12.2. Zakres obowiązków i uprawnień operatora multimodalnego

Operator transportowy jest najważniejszym elementem multimodalnego systemu transportowego. Jego funkcje może pełnić spedytor albo przewoźnik kolejowy, samochodowy lub morski przygotowany do pełnienia tej funkcji. Operator ponosi na własny koszt i na własne ryzyko odpowiedzialność związaną z dostawą towarów. Ponosi zarówno ryzyko związane z własną działalnością, jak również z działalnością pozostałych wykonawców. Zawiera własne umowy z pozostałymi przewoźnikami procesu transportowego i koordynuje ich działalność. Operator multimodalny to osoba prawna lub fizyczna (przedsiębiorca), której celem działania jest organizowanie przewozu ładunków. Operator za odpowiednią opłatą świadczy usługi na rzecz osób prawnych lub fizycznych, względnie na potrzeby własne, organizuje przewóz i wystawia dokumenty.

Warto zauważyć, że operator w pierwszej kolejności udziela klientom porad związanych z wyborem odpowiedniego środka transportu, następnie zawiera adekwatne umowy i organizuje przewóz. Dba również o bezpieczeństwo przewożonego towaru lub osób³³⁴. Głównym celem operatora multimodalnego zatrudnionego w firmie transportowej z własnym taborem jest pozyskiwanie zleceń na przewóz towaru z wykorzystaniem środków transportu, którymi dysponuje jego firma. Ważne jest podtrzymywanie przez niego pozytywnych stosunków z klientami i wyszukiwanie nowych kontrahentów. Musi przy tym szukać ekonomicznych rozwiązań – powinien w taki sposób dobierać klientów, by pojazd na całej trasie został załadowany³³⁵. W przypadku transportu zagranicznego, operator zobowiązany jest dodatkowo dopełnić wszelkich formalności, takich jak druki celne oraz organizacja odpraw towarów sprowadzanych z zagranicy.

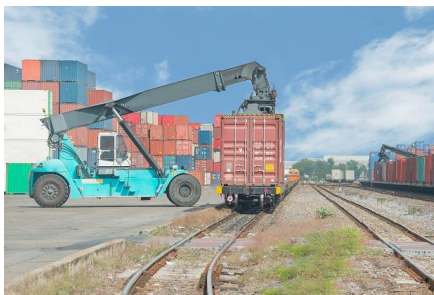
12.3. Stosowane środki transportu i opakowań

Stosowane środki transportu w transporcie multimodalnym zależą przede wszystkim od jego rodzaju. Nie da się jednak ukryć, że największą popularnością cieszą się przewozy kontenerowe i są dominującym rodzajem przewozów multimodalnych. Przewozy kontenerowe po raz pierwszy w transporcie międzynarodowym pojawiły się w drugiej połowie lat sześćdziesiątych. Wtedy to miała miejsce pierwsza wymiana towarów pomiędzy Europą a USA. Na pokładzie statku „Fairland” zostało przetransportowanych 226 kontenerów. To wydarzenie spowodowało nagły rozwój tego

³³⁴ Kubicki J., Urban-Popiołek I., Miklińska W., *Transport międzynarodowy i multimodalne systemy transportowe*, Fundacja Rozwoju, Gdynia 2002, s. 31.

³³⁵ Ibidem, s. 32.

rodzaju transportu. Statystyki mówią, że 70-80% drobnicy, która transportowana jest drogą morską umieszczana jest w kontenerach, a na niektórych szlakach na przykład Europa-Ameryka Północna, czy Ameryka Północna-Daleki Wschód wskaźnik ten wynosi niemal 100%³³⁶. Na rysunku 12.6 przedstawiono wyładunek kontenera w transporcie multimodalnym.



Źródło: www.logistyka.net.pl.

Rys. 12.6. Wyładunek kontenera w transporcie multimodalnym

Przewozy kontenerowe formowane są poprzez złączenie ładunków drobnicowych w jeden i umieszczenie go w kontenerze. Pozwala to na przyspieszenie załadunku i rozładunku oraz ograniczenie czynności składowych i przeładunkowych. Kontenery są stosowane powszechnie, ponieważ ich parametry obowiązują na całym świecie i są szczegółowo określone zarówno co do pojemności jak też cech konstrukcyjnych. Jednak kontenery, ze względu na swe wymiary i właściwości konstrukcyjne, wymagają odpowiednio przystosowanych do ich przewozu środków transportowych, zapewniających szybki załadunek i wyładunek oraz bezpieczny ich przewóz. W transporcie morskim do przewozów kontenerów służą kontenerowce³³⁷, a ich załadunek odbywa się systemem pionowym *lo-lo*. Najczęściej używane są one na liniach transkontynentalnych i w żegludze kabotażowej. Semikontenerowce, czyli statki do przewozu towarów w postaci standardowej lub kontenerów obsługują kierunki o słabszym strumieniu potoków skonteneryzowanej masy ładunkowej³³⁸. Stosowane są także rorowce czyli statki do przewozów ładunków tocznych o poziomym systemie przeładunkowym *ro-ro*, przy czym znaczną część przewożonych przez nie ładunków stanowią kontenery. W tabeli 12.1. podano ogólną klasyfikację kontenerów ISO.

W transporcie śródlądowym do przewozów kontenerów wykorzystuje się barki. Typowa barka może zabrać jednorazowo od 50 do 60 jednostek pojemności. Z racji znacznej degradacji szlaków wodnych, ta gałąź praktycznie nie istnieje. W transporcie kolejowym do przewozów kontenerami wykorzystuje się specjalne wagony kontenerowe i wagony-platformy. Mają one stalową konstrukcję ramową. Nie mają one podłogi, ścian bocznych ani dachu. W transporcie samochodowym transport kontenerów odbywa się po drogach dzięki specjalnym samochodom ciężarowym. Składają się one zazwyczaj z dwóch części tj. ciągnika siodłowego i naczepy kontenerowej. Naczepa jest specjalną, stalową konstrukcją ramową, składającą się z dwóch dźwigarów podłużnych i dwóch lub trzech poprzecznych, umieszczoną na trzech osiach.

³³⁶ Neider J., *Transport międzynarodowy*, Państwowe Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa 2012, s. 149.

³³⁷ Mendyk E., *Ekonomika i organizacja transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002, s. 79.

³³⁸ Mindur L., *Technologie transportowe*, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Warszawa 2014, s. 24.

Tab. 12.1. Ogólna klasyfikacja typów kontenerów ISO

Ładunkowe	Przeznaczenie	Zamknięte	
Nielotnicze	Uniwersalne	Specjalizowane	Zamknięte z wentylacją
			Z otwartym dachem
O podstawie płytowej			
Lotnicze	Specjalne	Izotermiczne	Izolowane
			Chłodzone
			Chłodnicze
			Ogrzewane
			Chłodzone lub chłodnicze i ogrzewane
		Zbiornikowe	
		Do przewozu ładunków sypkich	
Inne specjalne			

Źródło: Opracowanie na podstawie – Krettek O., Grajner J., *Logistyka w transporcie szynowym*, Nawigator 13, Wrocław 2001.

Przepisy międzynarodowe dopuszczają maksymalną ładowność pojazdów drogowych do dwóch TEU³³⁹. Na rysunku 12.7 przedstawiono kontenery uniwersalne ISO.



Źródło: www.logistyka.net.pl.

Rys. 12.7. Kontenery uniwersalne ISO

Organizacją, która wniosła największy wkład w standaryzację kontenerów była Międzynarodowa Organizacja Standaryzacyjna (ISO). Według definicji (ISO) kontener to urządzenie transportowe wielokrotnego użytku, tak zaprojektowane, aby umożliwić jego transport za pomocą jednego bądź kilku rodzajów środków transportu. Nie występują tu przeładowywania i rozformowywania ładunku umieszczonego w kontenerze, który powinien być wyposażony w urządzenia umożliwiające jego przeładunek z jednego środka transportu na drugi. Powinno być przystosowanie do łatwego załadunku i opróżniania oraz o pojemności co najmniej 1 m³ ³⁴⁰. Kontenery uniwersalne są najpowszechniejszym rodzajem kontenerów. Szacuje się że stanowią 85% wszystkich kontenerów jakie są używane na całym świecie. W transporcie multimodalnym wyróżnia się przede wszystkim dwa podsystemy: towarzyszący i nietowarzyszący. Na rysunku 12.8 przedstawiono kriogeniczny kontener zbiornikowy.

Podsystem towarzyszący cechuje się tym, że ciągniki siodłowe z naczepami oraz auta ciężarowe jednoczłonowe wykorzystują swój własny napęd zajmują wytyczone miejsca na platformach kolejowych niskopodłogowych³⁴¹.

³³⁹ Mindur L., *Technologie transportowe*, op. cit. s. 28.

³⁴⁰ Neider J., *Transport międzynarodowy*, op. cit., s. 33.

³⁴¹ Stokłosa J., *Transport intermodalny. Technologia i organizacja*. Wydawnictwo Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie, Lublin 2011, s. 23.



Źródło: www.logistyka.net.pl.

Rys. 12.8. Kriogeniczny kontener zbiornikowy

Na stacji docelowej auta opuszczają składy wagonowe zjeżdżając po pomoście uchylnym. Podsystem nietowarzyszący cechuje to że kierowcy oraz pojazdy nie towarzyszą w transporcie ładunku. Ładunek jest przeładowywany za pomocą suwnic umieszcza się na tak zwanych kieszeniach, czyli obniżonych częściach wagonowych jeżeli są to naczepy czy nadwozia wymienne, lub na platformach kontenerowych, jeżeli są to kontenery z ładunkiem³⁴². Infrastruktura transportu multimodalnego to nic innego jak wszelkiego rodzaju miejsca i urządzenia, które przyczyniają się do załadunku i wyładunku towarów. Dalszy etap przewozu również opiera się na korzystaniu z infrastruktury, dotyczy to dostarczania ładunku po drogach, trasach kolejowych czy też szlakach morskich. Na rysunku 12.9 zaprezentowano załadunek kontenera lotniczego.



Źródło: www.logistyka.net.pl.

Rys. 12.9. Załadunek kontenera lotniczego

Na terenie Polski znajduje się około 30 terminali przeładunkowych, jednak Polska znacznie odstaje od innych państw europejskich. Warto nadmienić, że w Niemczech występuje ich około 150. Transport morski rozwija się jednak i są plany zwiększenia w Polsce ilości miejsc do przeładunków, co wiąże się z potrzebą rozbudowy odpowiedniej infrastruktury³⁴³. Infrastruktura dzieli się na punktową i liniową, przy czym punktowa terminali kontenerowych składa się z wielu elementów. Jednym z nich jest nabrzeże, które musi być specjalnie dostosowane do wielkości statków, które są obsługiwane. Terminale muszą mieć wydzielone place do przeładunku i składowania, a także magazyny zbiorczo-rozdzielcze. Aby kontenery mogły udać się w dalszą drogę, infrastruktura punktowa musi zawierać bramy dla pojazdów. Jeżeli przewóz następuje przy użyciu ciągników siodłowych lub samochodów ciężarowych, natomiast jeżeli ładunek ma się przemieszczać koleją niezbędne są kolejowe stanowiska przeładunkowe. Oczywiście terminal musi

³⁴² Salomon A., *Spedycja w handlu morskim. Procedury i dokumenty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003, s. 186.

³⁴³ Salomon A., *Spedycja w handlu morskim. Procedury i dokumenty*, op., cit., s. 189.

mieć centrum dyspozycyjno-kontrolne, gdzie kontenery są sprawdzane oraz weryfikowana jest dokumentacja przewozu. Zanim kontenery opuszcza terminal muszą znaleźć się na stanowisku mycia, a jeżeli są uszkodzone trafiają do warsztatu. Urządzenia wykorzystywane do przeładunków i manipulacji w portowej bazie kontenerowej, stanowią również element infrastruktury punktowej, a należą do nich³⁴⁴:

- suwnice bramowe nadbrzeżne do załadunku i wyładunku kontenerów;
- samojezdne suwnice torowe, wykorzystywane na otwartej przestrzeni, które poruszają się po wyznaczonych torach na kółkach;
- suwnice bramowe szynowe, stosowane na placach składowych i terminalach kontenerowych, poruszające się po szynach;
- wozy podnośnikowe, czołowe i boczne, służące do piętrzenia ładunków, przy czym do przemieszczania używane są widły lub ramy chwytne;
- wozy podsiębierne, stosowane w miejscach niedostępnych dla suwnic; używa się ich do piętrzenia kontenerów i obsługi pojazdów drogowych, przy czym można nimi transportować dwa kontenery jednocześnie;
- żurawie kontenerowe, składają się z wysięgnika i kolumny; służą do przemieszczania ładunku po terminalach wyładunku i bezpośrednio do załadunku, bądź do składowania na placach.

W terminalach lądowych do obsługi kontenerów najpopularniejsze są: samojezdne suwnice bramowe torowe, suwnice bramowe jezdniowe, samojezdne żurawie, oraz uniwersalne wozy podnośnikowe. Infrastrukturę liniową stanowią wszystkie drogi, którymi odbywa się przewóz ładunków. W transporcie morskim są to szlaki morskie, a na kolei szlaki kolejowe, natomiast w transporcie samochodowym trasy samochodowe³⁴⁵. Warto również wspomnieć o przewozach lądowo promowych, które zostały spopularyzowane po II wojnie światowej, gdy nastąpił rozwój transportu samochodowego.

Najbardziej popularne rejony, po których kursują promy to akweny morskie Europy takie jak: Morze Bałtyckie, Północne i Śródziemne. W tego rodzaju przewozach jednostkami ładunkowymi są: kontenery, wagony kolejowe, samochody ciężarowo jedno- lub dwuczłonowe oraz naczepy siodłowe i ciągniki z naczepami. Najistotniejszą cechą, która przemawia za korzystaniem właśnie z tego transportu jest skrócenie do minimum czasu potrzebnego do wykonania operacji załadunkowych i wyładunkowych, które mają miejsce w specjalnie przygotowanych terminalach promowych. W tych terminalach nie ma urządzeń do przeładunku pionowego. Nie są używane żadne dźwigi, suwnice i inne urządzenia potrzebne do wyładunku lub załadunku. Stosuje się tu tylko przeładunek poziomy, czyli ciągniki siodłowe same wjeżdżają na pokład lub z niego wyjeżdżają, natomiast kontenery, naczepy i wagony kolejowe są wtaczane przy pomocy ciągników portowych. Do świadczenia usług przewozowych stosuje się następujące rodzaje promów³⁴⁶:

- samochodowe;
- pasażersko- samochodowe;
- kolejowe;
- kolejowo- samochodowe,
- pasażersko-kolejowo-samochodowe,
- rozpady (*ro-ro passengers*) – promy tego typu to statki typowe do przewożenia dużej ilości – jednostek ładunkowych, a rzadziej pasażerów. Dużą popularność tego rodzaju promy zdobyły na rynku północnoeuropejskim.

³⁴⁴ Kasperczyk R., *Środki transportu*, część 1, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012, s. 44.

³⁴⁵ Kubicki J., Urban-Popiołek I., Miklińska W., *Transport międzynarodowy i multimodalne systemy transportowe*, op. cit., s. 35.

³⁴⁶ Neider J., *Transport międzynarodowy*, op. cit., strony: 117 -118.

12.4. Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie

Zarządzanie firmą spedycyjno-transportową coraz częściej jest wspomagane systemami informatycznymi, które nie tylko pomagają zoptymalizować wiele procesów w obrębie firmy, ale i także podnoszą efektywność całej tego typu organizacji. Współczesna działalność gospodarcza w branży transportowej, prowadzona zazwyczaj w warunkach ostrej konkurencji, wymaga wykorzystywania dokładnych, szybko dostępnych informacji. Brak takich informacji powoduje, że decyzje muszą być podejmowane na podstawie przypuszczeń, zgrubnych szacunków, dotychczasowych doświadczeń lub fragmentarycznych danych. Podstawą do podejmowania decyzji i określaniu strategii prowadzących do podniesienia wydajności i obniżenia kosztów produkcji są informatyczne systemy wspomagania zarządzaniem przedsiębiorstwem. Systemy te umożliwiają całościową obsługę bieżącej działalności przedsiębiorstwa oraz prognozowanie i planowanie w przyszłości. Przyczyniają się do poprawienia wyników ekonomicznych danego przedsiębiorstwa³⁴⁷. W tabeli 12.2. pokazano stan ilościowy wdrożeń systemów zintegrowanych w Polsce.

Tab. 12.2. Wdrożone systemy zintegrowane w Polsce

Producent	Nazwa systemu	Liczba wdrożeń do	
		2000	2004
Teta S.A. (Polska)	Teta C, Teta 200	75	105
QAD Inc. (USA)	MFG/PRO	26	152
SAP AG (Niemcy)	R/3	26	101
IFS Polska	IFS Amplication	13	80
Baan Company BV (Holandia)	Baan	5	60
IBS AB (Szwecja)	ASW	3	21

Źródło: Opracowanie na podstawie – M. Orzyłowski, *Przemysłowe systemy informatyczne*, Państwowe Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa 2002.

Istotną cechą systemów wspomagania zarządzaniem przedsiębiorstw produkcyjnych i dystrybucyjnych jest otwarta architektura. Dzięki temu można rozwijać aplikacje niezależnie od platformy sprzętowej, systemów operacyjnych, baz danych, interfejsów, użytkownika i sieci. Poszczególne firmy oferują różne systemy infrastruktury, niemniej ogólne ich struktury lub moduły programowe często są podobne³⁴⁸. Na uwagę zasługuje zintegrowany system zarządzania układem powiązań logistycznych MFG/PRO, który jest produktem firmy *Computer Systems for Business International* (CSBI).

12.5. Charakterystyka przykładowego przedsiębiorstwa „Hart Logistics”

Przedsiębiorstwo „Hart Logistics” zwane dalej Firmą, jest wyspecjalizowane w świadczeniu usług spedycyjnych, a także logistycznych na rzecz przedsiębiorstw o różnej wielkości. Wartość firmy tworzona jest na bazie elastycznego podejścia do klienta³⁴⁹. Prezentowana firma dostosowuje

³⁴⁷ Orzyłowski M., *Przemysłowe systemy informatyczne*, Wydawnictwo Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2002, s. 32.

³⁴⁸ Salomon A., *Organizacja i funkcjonowanie portowych terminali kontenerowych oraz perspektywy ich rozwoju*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 82/2013, s. 13.

³⁴⁹ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

się do potrzeb usługodawcy dzięki pracownikom i partnerom logistycznym. „Hart Logistics” zabiega o realizację usług na najwyższym poziomie. Firma obsługuje wiele zleceń na rynku międzynarodowym i krajowym. W głównej mierze zajmuje się transportem małych przesyłek, a także kompleksowymi projektami w oparciu o usługi nowoczesnej spedycji, transportu drogowego i logistyki i magazynowania³⁵⁰. Hart Logistics promuje się na stronie internetowej³⁵¹. Omawiana Firma posiada oddziały w Poznaniu oraz Łodzi, a jej główna siedziba znajduje się w Poznaniu. Struktura organizacyjna Firmy ma charakter sztabowy. Każdy pracownik podporządkowany jest tylko do jednego przełożonego. Komórki organizacyjne są ściśle określone i zaplanowane w hierarchii. Zarządzanie w Firmie jest scentralizowane. Główne decyzje strategiczne są podejmowane przez Prezesa Zarządu, czyli właściciela, który kieruje przedsiębiorstwem. Jak już wspominałem osoba ta przede wszystkim odpowiada za zatwierdzenie kalkulacji cenowej usług, zatwierdzenie kontynuacji wdrożenia oraz dopuszczenie danych pojazdów do użycia w Firmie. Oprócz tego Prezes Zarządu pełni też rolę Pełnomocnika ds. Systemów Zarządzania Jakością³⁵².

Niestety nie uwzględniono w strukturze organizacyjnej bardzo ważnego i wyspecjalizowanego podmiotu jakim jest Dział Marketingu i Reklamy. Wszelkie obowiązki dotyczące promocji produktów na rynku powierzone zostały osobie zajmującej stanowisko pracownika biurowego. W „Hart Logistics” jest możliwe składanie zamówień telefonicznie i faksem. Obsługuje się także partnerów regionalnych. Dopasowuje się indywidualną ofertę cenową, tak aby każdy klient był zadowolony. Firma współpracuje z największymi dostawcami w Polsce.

Firma „Hart Logistics” przestrzega Ogólnopolskie Warunki Spedycyjne. Mają one zastosowanie w stosunkach pomiędzy spedytorem, a jego zleceniodawcą, a w przypadku spedytora zastępczego także pomiędzy nim a zleceniodawcą osoby, która udzieliła spedytorowi zastępczemu zlecenia – jeżeli przynajmniej jedna ze stron jest członkiem Polskiej Izby Spedycji i Logistyki³⁵³. Przedsiębiorstwo korzysta także ze zbioru zasad i norm w ramach Incoterms (*International Commercial Terms*). Jest to zbiór międzynarodowych reguł, określający warunki sprzedaży, których stosowanie jest szeroko przyjęte na całym świecie. Reguły te dzielą koszty i odpowiedzialność pomiędzy nabywcę i sprzedawcę oraz odzwierciedlają rodzaj uzgodnionego transportu. Normy *Incoterms* odnoszą się do Konwencji ONZ dotyczącej Kontraktów dla Międzynarodowej Sprzedaży Dóbr³⁵⁴.

„Hart Logistics” przestrzega także zobowiązań Konwencji CRM (*customer relationship management*). Obowiązuje ona w przypadku zarobkowego transportu drogowego towarów w relacjach międzynarodowych. Konieczne jest, aby kraj nadania towaru lub kraj docelowy był stroną Konwencji CRM. Ma ona zastosowanie jedynie do przewozów świadczonych na podstawie umowy przewozu pojazdami członowymi, naczepami i przyczepami. Podstawą konwencji jest list przewozowy, który wydawany jest w trzech jednobrzmiących egzemplarzach, z czego każdy z nich ma identyczną moc prawną. Na liście musi znajdować się podpis oraz pieczęć przewoźnika oraz nadawcy. Nadawca otrzymuje pierwszy egzemplarz, kolejny odbiorca, zaś trzeci należy do przewoźnika. Sporadycznie wystawiany jest czwarty egzemplarz, zwany „czarną kopią”, który służy celom statystycznym.

³⁵⁰ Ibidem.

³⁵¹ Ibidem.

³⁵² www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁵³ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁵⁴ www.iccwbo.org, dostęp: 8.04.2017.

W skład listu przewozowego wchodzi wiele niezbędnych danych do przewozu towaru, m.in. miejsce i data wystawienia tego dokumentu, nazwa i adres nadawcy, przewoźnika oraz odbiorcy, miejsce i data przyjęcia towaru do przewozu, rodzaj towaru oraz sposób pakowania, liczba sztuk, ich cechy i numery oraz waga brutto. Ponadto konieczne jest określenie kosztów przewozu oraz instrukcji niezbędnych do załatwienia formalności celnych i innych. List musi zawierać oświadczenie, że przewóz podlega przepisom, bez względu na jakąkolwiek przeciwną klauzulę. W razie konieczności w liście powinny znajdować się dodatkowe informacje, takie jak: zakaz przeładunku, koszty, które nadawca przyjmuje na siebie, kwotę zaliczenia do pobrania przy wydaniu towaru, zadeklarowaną wartość towaru, instrukcję nadawcy dla przewoźnika dotyczącą ubezpieczenia przesyłki, termin wykonania przewozu, a także wykaz dokumentów wręczonych przewoźnikowi.

Poza wszystkimi danymi strony mają możliwość wniesienia innych dowolnych danych, jakie uznają za konieczne³⁵⁵. Podkreślić trzeba, że Firma jako dostawca usług spedycyjnych zobowiązana jest do ciągłego podnoszenia skuteczności wdrożonego systemu zarządzania jakością i środowiskowego. Ponadto w zakresie podstawowej działalności Firma deklaruje, jak już nadmieniałem, zgodność z wymaganiami prawnymi Ogólnopolskimi Warunkami Spedycyjnymi i Konwencją CRM oraz ponadto w zakresie ochrony środowiska. „Hart Logistics” analizuje szanse i ryzyka na rynkach, na których działa. Firma od momentu przyjęcia zlecenia spedycyjnego do momentu rozładunku przesyłki, ogranicza swój wpływ na środowisko, także poprzez wymuszanie postępu technologicznego u dostawców usług transportowych. Do głównych celów w ramach zintegrowanego systemu zarządzania działającego w „Hart Logistics”, należą:

- terminowe realizowanie usług,
- minimalizacja kosztów przewozu przy zachowaniu wysokiej jakości i niskiej szkodliwości środowiskowej,
- rzetelne prowadzenie gospodarki odpadami,
- ciągłe podnoszenie świadomości pro jakościowej i pro środowiskowej wśród pracowników jak i dostawców usług.

W dokumentach Firmy ustanowiono podległość służbową. Każdy pracownik ma za zadanie we własnym zakresie właściwie zarządzać powierzonymi mu dokumentami oraz dbać o przestrzeganie zasad norm ISO. Ponadto pracownik zobowiązany jest do znajomości polityki jakości oraz pełnego zaangażowania się we wdrożenie i rozwój Systemu Zapewnienia Jakości. Ponadto każdy pracownik ma prawo do podejmowania samodzielnych decyzji określonych zakresem czynności i obowiązków, otrzymania od przełożonego wyjaśnień co do sposobu załatwienia powierzonych mu spraw, a także podnoszenia kwalifikacji w związku z zajmowanym stanowiskiem. Poradnictwo spedycyjne prowadzi Główny logistyk, czyli specjalista ds. transportu, zatrudniony w firmie również jako kierowca. Ma on za zadanie gromadzenie oraz przetwarzanie informacji dotyczących zdolności przewozowych Firmy. Ponadto przeprowadza analizy i przedstawia to w postaci aktualnej oferty.

Specjalista ds. kontaktu z klientami to pracownik biurowy, który przeprowadza negocjacje handlowe z potencjalnymi zleceniodawcami. Stara się uzyskać informacje na temat potrzeb oraz oczekiwań klientów. Prezentuje ofertę firmową i przedstawia kosztorys. W wyniku dalszych ustaleń oraz różnego typu negocjacji specjalista ds. kontaktu z klientami podpisuje umowę transportową. Pracownik ten dokonuje analizy listów przewozowych oraz świadectw pochodzenia towarów.

³⁵⁵ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

Główny logistyk dzięki informacjom, które otrzymuje od specjalisty ds. kontaktu z klientami i Specjalisty ds. oceny i analizy kosztów transportu, tworzy harmonogram uwzględniając takie parametry jak: czas, miejsce, załadowania/odbioru transportowanych produktów. Wytyczne są zestawione w specyfikacji zgodnej z listem przewozowym. Innemu kierowcy podobno jak Głównemu logistykowi, powierzono dodatkowe obowiązki specjalisty ds. koordynacji załadunku i przeładunku. Specjalista ten określa podział przestrzeni w środkach transportu, tym samym maksymalizuje ilość ładunku, który można załadować w określonym punkcie. Stara się również zminimalizować ilość pustych przebiegów. Pakowacze zabezpieczają ładunki, aby te nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu. Zabezpieczanie materiałów następuje bezpośrednio przed załadunkiem produktów na pojazd dostawczy. Specjalista ds. koordynacji załadunku i przeładunku z Działu Zaopatrzenia analizuje dokumentację przewozu, tym samym „wychwytuje” ewentualne niedociągnięcia i wprowadza udoskonalenia³⁵⁶.

Po otrzymaniu informacji z Działu Sprzedaży na temat dokładnej specyfikacji ładunku magazynier i operator wózka widłowego przygotowują wspólnie ładunek do transportu. Jest on następnie przy pomocy wózków widłowych załadowany na pojazd dostawczy. Kierowca odpowiada za dostarczenie ładunku z miejsca, które wskazuje zleceniodawca. Wykonana usługa kończy się podpisaniem dokumentów, które potwierdzają odebranie/dostarczenie towarów. Kierowca doręcza również odbiorcy dokumentację transportową. Kierowca po odebraniu towarów ze wskazanego miejsca przekazuje zleceniodawcy fakturę/rachunek. Następnie dostarcza do głównego księgowego dokumenty, które potwierdzają odebranie lub dostarczenie towarów. Cała dokumentacja związana z wykonanym zleceniem przekazywana jest następnie do archiwum Firmy³⁵⁷. Specjaliści ds. tworzenia analiz i raportów zajmują się analizowaniem oraz przetwarzaniem informacji. Ma to na celu stworzenie raportów jakości dotyczących oferowanych usług. Ponadto do ich zadań należy przygotowywanie raportów dotyczących bieżącej działalności Firmy. Głównymi wskaźnikami, na którym skoncentrowana jest uwaga są: ilość zamówień, rodzaj przewożonych towarów, ilość przejechanych kilometrów ogółem i w przeliczeniu na jeden samochód.

„Hart Logistics” świadczy usługi transportu multimodalnego w relacji importu i eksportu pomiędzy Polską, a Irlandią, Anglią, Szkocją, Portugalią, Hiszpanią, Włochami i Krajami Beneluxu. Firma dysponuje szeroką siecią terminali w całym kraju. Firma oferuje możliwości składowania towarów w magazynach przeładunkowych jak i dostarczanie towaru bezpośrednio do zakładu produkcyjnego³⁵⁸. „Hart Logistics” ogranicza znacząco emisję dwutlenku węgla swoich pojazdów w porównaniu z innymi przewoźnikami. Fracht drogowy to kluczowy produkt „Hart Logistics”, w ramach którego firma oferuje klientom planowanie przewozów w kraju jak i zagranicą.

Firma głównie specjalizuje się w przewozie ładunków całopojazdowych we wszystkich relacjach, a także ładunków częściowych. W przypadku pilnych przesyłek Firma oferuje dostawy ekspresowe. Firma podejmuje się transportu zarówno pojedynczych sztuk jak i tworzy plany wysyłek tygodniowych lub miesięcznych. Przewozy odbywają się między Polską, a innymi krajami

³⁵⁶ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁵⁷ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁵⁸ Ibidem.

europijskimi wraz z uwzględnieniem tras wewnątrz państw należących do Unii Europejskiej, przy czym „Hart Logistics” organizuje³⁵⁹:

- FTL (*Full Truck Load*) – międzynarodowe przewozy całopojazdowe,
- FTL (*Full Truck Load*) – przewozy całopojazdowe krajowe,
- *Part Loads* – przewozy ładunków częściowych i LTT (*Less Than Truckload*) międzynarodowe przewozy drobnicowe,
- przewozy ekspresowe,
- przewozy ponadgabarytowe.

FTL oferowane jest przez „Hart Logistics”, przy czym organizuje się wysyłki w różnych okresach czasowych wymaganych przez klienta. Organizuje się także zlecenia jednostkowe. Czas odbioru i dostawy przesyłek uzgadniany jest indywidualnie dla każdego zlecenia. Realizacja zleceń odbywa się również własnymi przewoźnikami związanymi umowami partnerskimi. Usługa w zależności od potrzeb klienta odbywa się dowolnym taborem (plandeki, chłodnie, izotermy, „firanki”, „megi”, zestawy i inne). Odbiory i dostawy odbywają się na terenie całej Europy. Firma oferuje dostawy w JIT i przesyłki ADR (*Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*)³⁶⁰.

Part Loads to przewozy ładunków częściowych i LTT (*Less Than Truckload*) międzynarodowe przewozy drobnicowe oferowane przez omawianą Firmę. Usługa ta jest jednym z jej najważniejszych produktów. Organizacja zlecenia odbywa na zasadzie tzw. doładunków. Organizacja wysyłek odbywa się w różnych okresach czasowych wymaganych przez klienta. Odbiory i dostawy realizowane są w całej Europie. W tym przypadku występuje skrócony czas dostawy w porównaniu z realizacją poprzez dystrybucję. Firma realizuje także przewozy ekspresowe. Jest to usługa przeznaczona dla pilnych przesyłek. Organizowane są one samochodami o ładowności w tonach 1,5; 3,5; 6; 10. Stosowane są samochody tzw. plandeki i w sztywnej zabudowie. Odbiory i dostawy odbywają się na terenie całej Europy i kraju³⁶¹. Firma także oferuje przewozy ponadgabarytowe.

Przewozy ponadgabarytowe to kompleksowa obsługa transportowo-spedycyjna pojazdami z ładunkiem lub bez ładunku, o masie, naciskach osi lub wymiarach (długość, szerokość, wysokość) przekraczających dopuszczalne wielkości określone w przepisach o ruchu drogowym. Realizacja zleceń odbywa się własnymi przewoźnikami związanymi umowami partnerskimi na terenie Polski i Europy³⁶².

Logistyka magazynowa to bardzo istotny produkt ofertowy Firmy „Hart Logistics”. We współpracy z partnerami Firma oferuje usługi logistyczne w dostosowanym do potrzeb klienta magazynie. Obecna powierzchnia magazynowa umożliwia składowanie palet w regałach, tym samym daje gwarancję swobodnego dostępu do każdej z nich. System zarządzania magazynem bazuje na globalnych kodach kreskowych GS1. Magazynowanie i obsługa towarów odbywa się w magazynie blokowym i regałowym. Firma realizuje też kompleksowe projekty outsourcingowe. Posiada również zaawansowane systemy sterowania magazynem. Szeroki zakres towarów, które są w nim składowane dotyczy różnorodnych branż, przede wszystkim przemysłu metalowego, spożywczego, opakowań oraz artykułów chemicznych³⁶³.

³⁵⁹ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁶⁰ Ibidem.

³⁶¹ Ibidem.

³⁶² www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁶³ Ibidem.

12.6. Wspomaganie komputerowe

Stosowanie nowoczesnych systemów informatycznych stało się koniecznością dla wszystkich podmiotów zajmujących się działalnością gospodarczą, chcących sprawnie funkcjonować na rynku globalnym, w tym dla firm logistycznych i transportowych³⁶⁴. Przedsiębiorstwo „Hart Logistics” wykorzystuje zintegrowany system SAP ERP. Na rysunku 12.10. zaprezentowano podstawowe moduły funkcjonalne systemu SAP ERP wraz z modułami wspomagającymi obszar logistyki, do których zalicza się³⁶⁵:

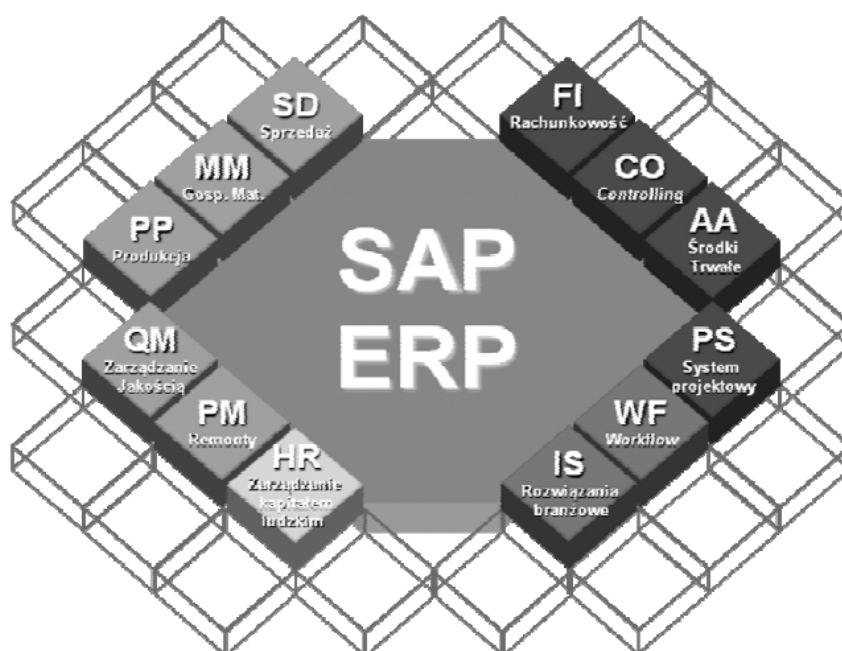
a) Sprzedaż i dystrybucja (*Sales and Distribution – SD*). Moduł ten przeznaczony jest do dużego obszaru logistycznego, który wspomaga obsługę klientów począwszy od oferty, zlecenia, a skończywszy na fakturowaniu. Jest on ściśle zintegrowany z gospodarką materiałową i planowaniem produkcji.

b) Gospodarka materiałowa (*Materials Management – MM*). Moduł zarządzania materiałami obsługujący procesy zamówień, dane podstawowe materiałów i dostawców.

c) Planowanie produkcji (*Production Planning – PP*). Celem modułu jest zapewnienie sprawnego i skutecznego procesu wytwarzania produktów, zgodnie z wymaganiami klientów.

d) Zarządzanie jakością (*Quality Management – QM*). Moduł obsługujący zadania związane z planowaniem i kontrolą jakości. Przechowuje on dane dotyczące jakości surowców, towarów w czasie procesu produkcyjnego, jak i jakości wyrobów gotowych.

e) Remonty (*Plant Maintenance – PM*). Moduł składający się z działań związanych z inspekcją, określeniem aktualnego stanu technicznego, konserwacji prewencyjnej i zachowania w idealnej kondycji środków technicznych wykorzystywanych w przedsiębiorstwie.



Źródło: Hernandez J. A., Keogh J., Martinez F., *SAP R/3 Handbook. Third editio.* McGraw-Hill, Emeryville 2006, s. 12.

Rys. 12.10. Podstawowe moduły funkcjonalne systemu SAP ERP

W zakresie transportu warto wspomnieć o *SAP Transportation Management*, czyli *Zarządzaniu Transportem* (TM). Moduł ten wykorzystywany jest do kompleksowej obsługi logistyki w systemie SAP. Umożliwia dokładne planowanie procesów logistycznych, wspomagając

³⁶⁴ Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Biblioteka logistyka, Poznań, 2008, s. 52.

³⁶⁵ Ibidem, s. 56.

procesy sprzedaży i zaopatrzenia w firmie. Korzyści wynikające z wdrożenia modułu SAP TM to przede wszystkim³⁶⁶:

- możliwość optymalnego planowania i realizacji procesów logistycznych w przedsiębiorstwie prowadzącą do redukcji kosztów,
- wykorzystywanie różnych środków i sposobów transportu oraz optymalną ich użycie,
- rozbudowa kontroli wszystkich wysyłek,
- rozbudowa procedur cenowych umożliwiających rozliczanie kosztów frachtu,
- automatyczne księgowanie kosztów frachtu w systemie,
- szereg rozbudowanych możliwości konstruowania szczegółowych tras dostawy optymalizując czas i koszty,
- możliwość automatyzacji procesów wymiany dokumentów transportowych.

12.7. *Analiza możliwości usprawnienia pracy w komórkach organizacyjnych pracy kierowców*

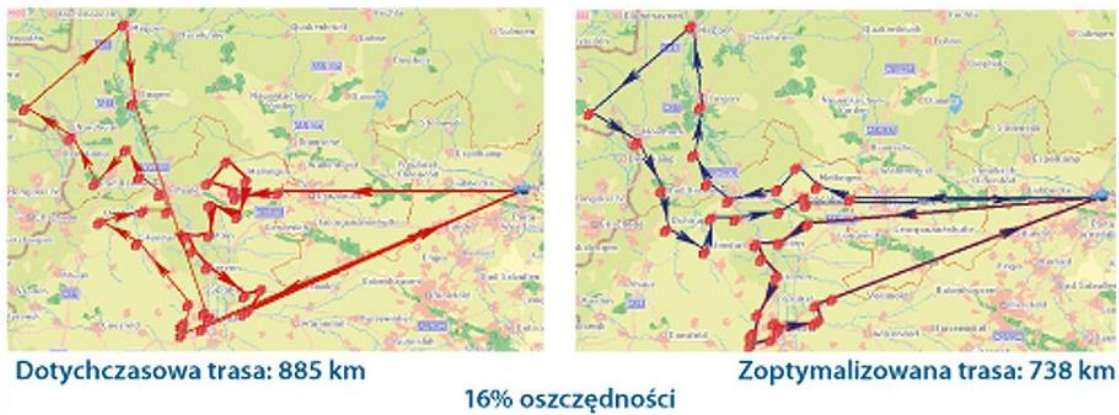
Badanie ankietowe zostały przeprowadzone w siedzibie firmy „Hart Logistics” w kwietniu 2017 roku, przy czym ankietowano 50. pracowników Firmy oraz 50. klientów dobranych losowo³⁶⁷. Z przeprowadzonej ankiety wynika, że organizacja pracy w firmie „Hart Logistics” oceniana jest na dobrym poziomie. Firma w większości przypadków dotrzymuje terminy dostaw. Zamówienia są realizowane sprawnie. Firma reaguje również na zgłaszane przez klientów reklamacje. „Hart Logistics” zdaniem badanych osób może poszczycić się dotrzymywaniem warunków zamówienia. Jak wynika z przeprowadzonych badań przez Krzysztofa Stolarewskiego przedsiębiorstwo „Hart Logistics” ma pewne problemy jeśli chodzi o elastyczność dostaw oraz elastyczność reagowania na problemy klientów. Problemy w zakresie nieelastycznych dostaw wynikają przede wszystkim z braku zdolności firmy do szybkiej reakcji. Proponowanym rozwiązaniem w tym zakresie jest wdrożenie systemu transportowego, który będzie „inteligentnym”, maksymalizującym wykorzystanie wszystkich dostępnych informacji pozyskanych od klientów.

Istotnym problemem firmy jest również brak Działu Marketingu i Reklamy. Badani pracownicy podkreślali, że dział taki jest konieczny bowiem działania marketingowe nie są prowadzone na odpowiednim poziomie. Wielu klientów skarży się, że nie mogą otrzymać pełnej oferty Firmy, informacje na temat usług transportowych są nieodpowiednio wyeksponowane. Poważnym problemem są również incydentalne przypadki wadliwego zabezpieczenia towaru. Ponadto najczęściej problemów pojawia się w przypadku przewozów ekspresowych, czyli takich, które są realizowane pod presją czasu. Proponowanym rozwiązaniem jest zatrudnienie pracownika ds. jakości, który skupi się przede wszystkim na eliminowaniu takich błędów.

Na uwagę zasługuje praca kierowców, która oceniana jest wysoko. Warto jednak skupić się na wprowadzeniu nowoczesnych metod optymalizacji tras, które zdecydowanie ułatwią pracę kierowców i spowodują, że przewozy transportowe będą szybsze i bardziej dopasowane do potrzeb klientów. Zaangażowanie najwyższego kierownictwa w proces zarządzania organizacją pracy w Firmie oceniono na wysokim poziomie. Istotnym postulatem jest poprawienie organizacji pracy w Firmie poprzez nawiązanie współpracy biznesowej z nowymi partnerami oraz zatrudnienie dodatkowych pracowników na stanowiskach kierowców. Na rysunku 12.11 przedstawiono przykład optymalizacji trasy, a na rysunku 12.12 zaprezentowano wykorzystanie mapy natężenia ruchu drogowego w Firmie.

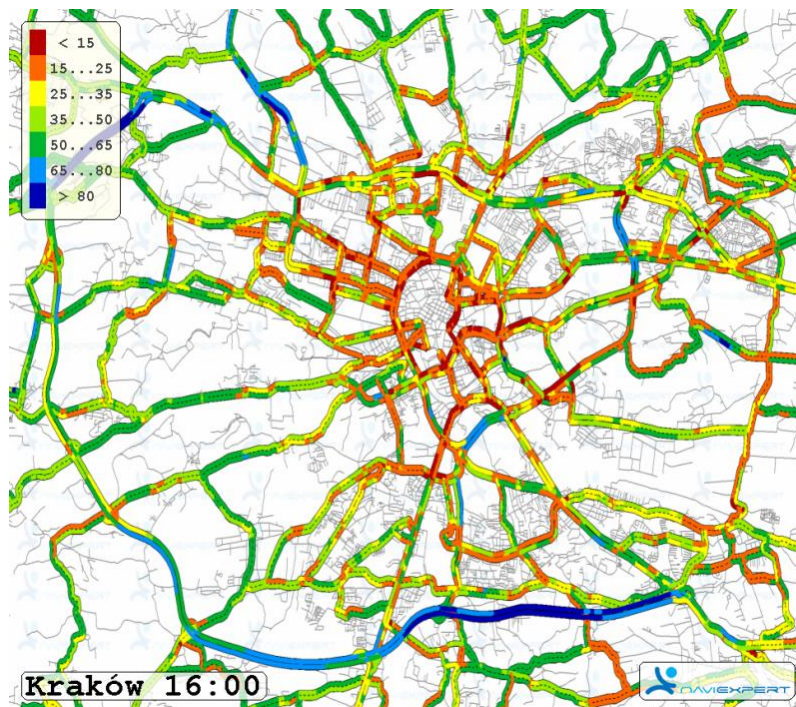
³⁶⁶ www.hartlogistics.pl, dostęp: 8.04.2017.

³⁶⁷ Badanie ankietowe przeprowadzone zostało przez autora wymienionej wcześniej pracy licencjackiej.



Źródło: www.iccwbo.org.

Rys. 12.11. Przykład optymalizacji trasy



Źródło: www.iccwbo.org.

Rys. 12.12. Wykorzystanie mapy natężenia ruchu drogowego w Firmie

Wykorzystanie zintegrowanego systemu SAP ERP przez firmę „Hart Logistics” oceniane jest również wysoko i z tego względu obecnie zmiana systemu na nowocześniejszy nie jest konieczna. Propozycje usprawnienia procesów zarządzania w „Hart Logistics” przedstawiono w tabeli 12.3.

Jak wynika z tabeli 12.3 główne problemy zarządzania w firmie „Hart Logistics” to przede wszystkim brak elastyczności dostaw, brak Działu Marketingu i Reklamy, wadliwe zabezpieczenie towaru w procesie transportowym, niekompletne dostawy w przewozach ekspresowych, opóźnienia dostaw.

Tab.12.3. Propozycje usprawnienia procesów zarządzania w firmie „Hart Logistics”

Lp.	Problem	Przyczyna problemu	Propozycja usprawnienia
1.	Brak elastyczności dostaw	Brak zdolności firmy do szybkiej reakcji, umiejętnego zaspokojenia szybko zmieniającego się popytu	Wdrożenie systemu transportowego, który będzie „inteligentny”, maksymalizujący wykorzystanie wszystkich dostępnych informacji pozyskanych od klientów
2.	Brak Działu Marketingu i Reklamy	Niespójne działania marketingowe, brak odpowiedniej ekspozycji oferty firmy	Powołanie profesjonalnego Działu Marketingu i Reklamy
3.	Wadliwe zabezpieczenie towaru w procesie transportowym	Czynnik losowy, czynniki związane z materiałem: wadliwe opakowania, czynniki ludzkie: niedopatrzenie, przeoczenie,	Zatrudnienie pracownika ds. Jakości, który będzie eliminował błędne zabezpieczenia towaru
4.	Niekompletne dostawy w przewozach ekspresowych	Presja czasu i pośpiech	Zatrudnienie pracownika ds. Jakości, który skupi się przede wszystkim na sprawdzaniu kompletności dostaw
5.	Opóźnienia dostaw	Presja czasu, pomyłki kierowców	Wprowadzenie nowoczesnych metod optymalizacji tras, które zdecydowanie ułatwią pracę kierowców i spowodują, że przewozy transportowe będą szybsze i bardziej dopasowane do potrzeb, zatrudnienie dodatkowych kierowców, przeszkolenie kierowców

Źródło: Opracowanie na podstawie badań ankietowych.

Zaproponowano harmonogram realizacji przedsięwzięcia wraz z oszacowanymi kosztami. Przed wszystkim określono przedsięwzięcia usprawniające takie jak: wdrożenie inteligentnego systemu transportowego, powołanie profesjonalnego Działu Marketingu i Reklamy, zatrudnienie pracownika ds. jakości, wprowadzenie nowoczesnych narzędzi optymalizacji tras, zatrudnienie dodatkowych kierowców i przeszkolenie kierowców.

Tab. 12.4. Harmonogram realizacji przedsięwzięcia wraz z oszacowanymi minimalnymi dodatkowymi kosztami

Przedsięwzięcie usprawniające	Etapy/ liczba	Czas [m-c]	Koszt [zł]
Wdrożenie systemu transportowego SAP ERP	- zakup - zainstalowanie - wdrożenie	2	20000 - 30000
Powołanie Działu Marketingu i Reklamy	- liczba osób (3)	1	40000
Zatrudnienie pracownika ds. Jakości	- liczba osób (1)	1	2000/m-c
Wprowadzenie kompatybilnych Metod optymalizacji tras	- SAP ERP	2	15000-30000
Zatrudnienie dodatkowych kierowców	- liczba kierowców (3)	1	30000/m-c (3 kierowców)
Przeszkolenie kierowców	- liczba kierowców (3)	2	20000 - firma szkoleniowa Perfect Szkolenia

Źródło: Opracowanie na podstawie badań ankietowych.

Ogólny oszacowany koszt wprowadzenia usprawnień procesu zarządzania w firmie „Hart Logistics” na czas przeprowadzonego badania ankietowego wynosił minimum 152 000 zł, a czas, w którym wszystkie usprawnienia powinny zostać zrealizowane to około 2 miesiące. Jest to wersja optymistyczna bazująca na zmobilizowaniu wykonawców w procesie wdrożeniowym.

Analizując oczekiwane efekty, które powinny zostać osiągnięte w toku wprowadzanych usprawnień w firmie, warto wskazać na poprawę elastyczności dostaw. Osiągnąć będzie można to dzięki wdrożeniu systemu transportowego, który będzie wykorzystywał dostępne informacje pozyskane od klientów.

W Polsce obecnie rośnie zainteresowanie systemami wspomagającymi zarządzanie logistyką lub systemami informatycznymi zaprojektowanymi specjalnie dla potrzeb wspomagania zarządzaniem łańcuchem dostaw. Proces wdrażania tego typu rozwiązań w polskich przedsiębiorstwach nabrał tempa w ciągu ostatnich kilku lat. Dostawy będą dopasowane do potrzeb klientów. Możliwe będzie wybranie dodatkowych usług łączonych. Kolejnym efektem będzie usprawnienie działań marketingowych związanych z pozyskiwaniem zleceń. Nowy Dział Marketingu i Reklamy powinien składać się będzie z trzech osób i jego działanie będzie miało na celu usprawnienie funkcjonowania Firmy w zakresie przygotowania i wyeksponowania materiałów marketingowych. Dodam jeszcze, że wyszczególnione propozycje udoskonaleń były aktualne na czas opracowania pracy licencjackiej przez Krzysztofa Stolarewskiego, obecnie być może są już wdrożone. Zatrudnienie pracownika ds. jakości, który będzie eliminował błędne zabezpieczenia towaru przyczyni się do zmniejszenia uszkodzeń towaru w przewozach. Ponadto zatrudnienie takiego pracownika sprawi, że zmniejszą się skargi na kompletność dostaw w przesyłkach ekspresowych, które są realizowane pod presją czasu.

* * *

Marzeniem jest wprowadzenie nowoczesnych odpowiednich metod planowania tras, czyli optymalizacji, co zdecydowanie ułatwi pracę kierowców i przyczyni się do obniżki kosztów. Zatrudnienie dodatkowych trzech kierowców jak i przeszkolenie kierowców w zakresie jakości przewozów spowodują, że przewozy transportowe będą szybsze i bardziej dopasowane do potrzeb klientów oraz będzie można rozwijać potencjał Firmy. Można zatem sądzić, że oczekiwane efekty mogą stanowić odpowiedź na niedociągnięcia, które zaobserwowano w Firmie w toku badań ankietowych.

Funkcjonowanie firmy spedycyjno-logistycznej będącej operatorem transportu multimodalnego jest procesem, na który wpływa wiele czynników. Odpowiednie zarządzanie tego typu przedsiębiorstwem jest skomplikowane i wymaga dużego doświadczenia w branży transportowej. Jak wynika z badań Firma miała do tej pory problem z elastycznością dostaw i elastycznością reagowania na problemy klientów. Wynikały one z braku zdolności Firmy do szybkiej reakcji, umiejętnego zaspokojenia szybko zmieniającego się popytu. Podstawowe usprawnienie, które zaproponowano w tym zakresie to wprowadzenie systemu transportowego stanowiącego moduł w ramach pakietu SAP ERP.

13. Proces przerobczy kruszywa w nowej kopalni

13.1. Wprowadzenie³⁶⁸

Dla posadowienia obiektów budowlanych i przemysłowych konieczne jest odpowiednie przygotowanie podłoża. Powinny być spełnione geotechniczne warunki ich posadowienia, a zalegające pospółki oraz piaski różnoziarniste z domieszką żwiru stanowią naturalne złoża. Z uwagi na charakter stawianych obiektów i sposób ich posadowienia, np. żelbetowe płyty prefabrykowane na podsypce piaskowej, wymagane jest dodatkowe szczegółowe badanie podłoża gruntowego pod względem ich parametrów geotechnicznych. Dla poprawy własności podłoża zakłada się dokonanie dodatkowego jego wzmocnienia powierzchniowego w strefach lokalizacji maszyn i urządzeń poprzez wykonanie ich mechanicznej stabilizacji np. cementowej.

Przykładem obiektu o nowej technologii jest KOSD S.A. Zakład „Drogoszów” w Drogoszowie wchodzący w skład Kopalni Odkrywkowych Surowców Drogowych S.A. w Niemodlinie³⁶⁹. W wymienionym zakładzie urządzenia i obiekty budowlane wchodzące w skład ciągu technologicznego i jego zaplecza są elementami tymczasowymi nie związanymi trwale z podłożem gruntowym. Nie wymagają więc zaprojektowania dodatkowych konstrukcji wsporczych lub fundamentów dla ich posadowienia. Niezależnie od tego w obszarach lokalizacji głównych maszyn i urządzeń dokonuje się stabilizacji podłoża gruntowego poprzez jego zagęszczenie mechaniczne z dodatkiem stabilizatora, czyli cementu.

Dla niektórych maszyn i urządzeń producenci przewidują posadowienie ich na podłożu gruntowym za pośrednictwem dodatkowych, prefabrykowanych płyt betonowych. Posiadane przez inwestora maszyny i urządzenia posiadają własne, stalowe konstrukcje wsporcze lub też indywidualnie zaprojektowane posadowienia dostarczone wraz z nimi przez ich producentów. Dodatkowo, podłoże gruntowe, w strefach do układania płyt żelbetowych, pod urządzenia oraz w obszarach lokalizacji innych urządzeń, niewymagających układania płyt żelbetowych jest utwardzane (ustabilizowane) poprzez wymianę na podsypkę i mechaniczne zagęszczenie. W odniesieniu do omawianej kopalni odkrywkowej tunel przenośnika pod stożkiem buforowym, o całkowitej długości około 40 m wykonany został z żelbetowych przepustów skrzynkowych o długości prefabrykatu 99 cm i wymiarach wewnętrznych (szer. x wys. w cm): 300 x 200, gr. ścianek 25 cm. Elementy tunelu są posadowione na wymienionym i zagęszczonym podłożu. W tunelu usytuowany został przenośnik taśmowy, który ma za zadanie transportowanie kruszywa ze stożka buforowego na zespół sortujący drugiego stopnia.

13.2. Technologia i urządzenia pozyskiwania i przerobu kruszywa

Podstawową część zaprezentowanego dalej Zakładu przerobczego tworzą maszyny i urządzenia powiązane funkcjonalnie ciągami przenośników taśmowych oraz zasobniki terenowe (stożki nasypowe) surowca, półproduktów i składy frakcji produkcji gotowej. Maszyny i urządzenia wchodzące w skład poszczególnych węzłów technologicznych zakładu przerobczego posadowione są generalnie na stalowych konstrukcjach wsporczych w postaci konstrukcji ramowych bądź ram

³⁶⁸ Opracowanie niniejsze zawiera fragmenty, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy zaliczeniowej studenta Mateusza Minartowicza z przedmiotu „Procesy informacyjne w logistyce”, WSZiA Opole, 2019.

³⁶⁹ <http://wp.kosd-niemodlin.com.pl/drogoszow-kopalnia-kruszywa-naturalnego/>, dostęp: 8.01.2021.

fundamentowych będących elementem składowym ich budowy. Elementy te sytuowane są albo bezpośrednio na podłożu gruntowym, bądź też posadowione są na gruncie poprzez stanowiące składową część ich konstrukcji stalowe ramy za pośrednictwem dodatkowych fundamentowych płyt żelbetowych układanych na wyrównanym podłożu gruntowym (przesiewacze wibracyjne, odwadniacz, przenośniki, kruszarka).

Całościowa forma architektoniczna Zakładu wynika bezpośrednio z kształtu obiektów, a więc głównie przesiewaczy. Posadowione są one na ażurowych, stalowych konstrukcjach wsporczych z pomostami technologicznymi i bezpośrednio na płytach fundamentowych. Odwadniacz, a także kratownicowe konstrukcje przenośników taśmowych wsparte są na ażurowych podporach oraz słupach układu oświetlenia terenu. W obszarze tym nie ma potrzeby wprowadzania dodatkowych elementów poza tymi, które wynikają bezpośrednio z wymagań technologii produkcji i kształtu maszyn. Dodatkowymi elementami są kontenery rozdzielni elektrycznej i sterowni usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie maszyn przeróbczych.

Terenowe zasobniki kruszywa są w formie stożków usypowych, formowanych przez przenośniki taśmowe w trakcie frakcjonowania kruszywa oraz w formie hałd formowanych ładowarkami i spycharkami. Dodatkowym elementem kształtującym formę budowlaną Zakładu w nieco odmiennym stylu stanowią obiekty kontenerowe zaplecza socjalno – biurowego i technicznego. Funkcje poszczególnych, podstawowych z punktu widzenia technologii Zakładu są następujące:

a) W zespole wstępnego sortowania kruszywa naturalnego odbywa się prowadzony na mokro proces rozsiewu kruszywa na frakcje:

0-2 lub 4 mm – odprowadzane rurą do odwadniacza kołowego, a następnie przenośnikiem na teren składowy frakcji 0-2 lub 4 mm, ewentualny nadmiar powstający w trakcie procesu uszlachetniania kruszywa w formie pulpy odprowadzany jest rurociągiem do basenu technologicznego Zakładu;

powyżej 2 lub 4 mm – odprowadzane przenośnikiem taśmowym na stożek buforowy drugiego węzła zakładu (zespół przesiewacza wibracyjnego trzypokładowego, kruszarka, przenośniki), technologicznego Zakładu.

b) Odwadniacz kołowy oddziela piasek 0-2 mm od zanieczyszczeń pylasto-ilastych oraz wody.

c) Na głównym przesiewaczu trzypokładowym, po jednopokładowym przesiewaczu wstępnym, dokonywany jest w procesie prowadzonym na mokro rozsiew kruszywa na frakcje:

0-2 mm – frakcja rurą spustową zostaje skierowana na składowisko pulpy lub do zbiornika wydobywczego,

2-8 mm i 8-16 mm – frakcje te skierowane są zsypani na przenośniki taśmowe i dalej na stożki nasypowe,

> 16 mm, frakcja zsypana skierowana jest na przenośnik, który podawany jest na kosz o poj. 8 m³, który stanowi bufor materiału przed kruszarką. Po uzbieraniu odpowiedniej ilości materiału, uruchomiony jest przenośnik podający na kruszarkę stożkową. Tam następuje przekruszenie na frakcję 0-16 mm. Z kruszarki materiał przenośnikiem trafia do ponownego sortowania.

d) Przenośniki taśmowe wewnętrzne transportują kruszywo w procesie jego przeróbki oraz przemieszczają je z węzła już jako kruszywo frakcjonowane na składy terenowe.

e) Obiekty kontenerowe są obiektami kubaturowymi, które zapewniają przede wszystkim miejsca dla pobytu ludzi oraz lokalizację urządzeń sterowniczych ciągu technologicznego.

Technologia Zakładu przeróbczego kruszywa obejmuje następujące podstawowe procesy:

- wydobywanie z obszaru złoża urobku pogłębiarką ssącą – refulującą,
- transport kruszywa do Zakładu Przeróbczego, ewentualny nadmiar składowany jest na tymczasowych zasobnikach terenowych,
- przeróbka kruszywa w Zakładzie Przeróbczym i podział na frakcje,
- zmagazynowanie kruszywa na terenowych zasobnikach kruszywa (hałdach) na terenie Zakładu Przeróbczego.

Zakład przeróbczy, ukształtowany jest w zasadzie w postaci dwóch podstawowych węzłów technologicznych, obejmujących powiązane funkcjonalnie ze sobą maszyny i urządzenia. Jest on usytuowany w południowo-zachodniej części obszaru górniczego Drogoszów. W skład podstawowych urządzeń technologicznych Zakładu, wynikających w wcześniej podanej technologii, wchodzi następujące maszyny i urządzenia:

Zespół Wstępnego Sortowania Kruszywa Naturalnego 1.5 x 4. Przeznaczenie: Odbiór pulpy wodno-żwirowej z refulera i rozdzielenie na frakcje 0-2 lub 4, >2 lub 4.

Przesiewacz PWO 1,2x2-1. Przeznaczenie: Oczyszczenie frakcji żwirowej >2 lub 4 mm z nadmiaru piasku.

Odwadniacz Kołowy E200. Przeznaczenie: Odbiór pulpy wodno-wodnopiaskowej z zespołu wstępnego sortowania, odwodnienie frakcji 0-2 lub 4 mm i podanie na przenośnik transportujący na składowisko.

Przejezdny Przenośnik Taśmowy PTGm 800 (167 mb). Przeznaczenie: wariant 1 (piaskowy) – transport frakcji 0-2 lub 4 na przenośnik zakrężny i dalej na stożek magazynowy, wariant 2 (żwirowy) – transport frakcji > 2 lub 4 na przenośnik zakrężny i dalej na przesiewacz wtórny – trzypokładowy, na którym zostanie rozfrakcjonowany na gotowe produkty.

Przenośnik SPT 650 (38mb). Przeznaczenie: Transport frakcji >2 lub 4 na bufor stanowiący pośredni magazyn półproduktu przeznaczony do uelastycznienia produkcji i lepszego wykorzystania maszyn.

Bufor półproduktu długość 40 m. Przeznaczenie: Pośredni magazyn półproduktu przeznaczony do uelastycznienia produkcji i lepszego wykorzystania maszyn.

Przenośnik SPT 800 (42 mb). Przeznaczenie: Transport frakcji > 2 lub 4 z buforu w kierunku przenośnika PTGm 800 (167 mb).

Przenośnik zakrężny PPT 800 (36 mb). Przeznaczenie: wariant 1 (piaskowy) – transport frakcji 0-2 lub 4 na stożek magazynowy, wariant 2 (żwirowy) – transport frakcji > 2 lub 4 na trzypokładowy przesiewacz wtórny.

Zespół Przesiewacza PWE 18.53. Przeznaczenie: Sortowanie półproduktu na frakcje 0-2, 2-8, 8-16, >16.

Przenośnik SPT 650 (26m). Przeznaczenie: Transport frakcji >16 do bufora przed kruszarką.

Bufor, kosz przed kruszarką (8 m³). Przeznaczenie: Zabezpieczenie materiału dla uelastycznienia pracy i lepszego wykorzystania kruszarki.

Przejezdny przenośnik taśmowy PPT 800 (4 mb). Przeznaczenie: Podawanie materiału z kosza do kruszarki.

Zespół kruszarki stożkowej Metso GP-100. Przeznaczenie: Rozdrobnienie materiału >16 na frakcję 0-16.

Przenośnik Taśmowy SPT 650 (24 mb). Przeznaczenie: Transport frakcji 2-8 na stożek magazynujący.

Przenośnik taśmowy SPT 650 (24 m). Przeznaczenie: Transport frakcji 8-16 na stożek magazynujący.

Przenośnik taśmowy SPT 650 (40 m). Przeznaczenie: Transport frakcji 16-50 z buforu na kruszarkę.

Pompa wody. Przeznaczenie: Tłoczenie czystej wody do płukania realizowanego w procesie klasyfikacji kruszywa na przesiewaczu PWE 18.53.

13.3. Wzrosty zainstalowanej infrastruktury wydobywczej

Żadna z zainstalowanych maszyn oraz pracujące urządzenia, w omawianym nowym Zakładzie Przeróbczym kruszywa drogowego, nie wymaga stałego pobytu ludzi w ich sąsiedztwie, podczas procesu produkcji kruszywa. Bieżąca kontrola procesu produkcyjnego prowadzona jest bowiem zdalnie przez operatora z pomieszczenia sterowni (dwa kontenery sterowni). Jak wspomniano poprzednio, wymienione wyżej maszyny i urządzenia posadowione są na ażurowych, stalowych konstrukcjach wsporczych w postaci przestrzennych konstrukcji ramowych, sytuowanych albo bezpośrednio na podłożu gruntowym (np. główne przenośniki taśmowe), albo za pośrednictwem dodatkowych fundamentowych płyt żelbetonowych układanych na wyrównanym podłożu gruntowym (przesiewacze, odwadniacz). Układ wydobywczo-przeróbczy może pracować w dwóch wariantach produkcji:

1. *Piaskowej* – praca refulera, produkcja piasku i gromadzenie półproduktu (>2 lub >4) na zasobniku międzyoperacyjnym,

2. *Żwirowej* – praca ciągu bez wydobycia refulerem, materiał z zasobnika półproduktu (>2 lub > 4) kierowany na zespół przesiewacza trzypokładowego, gdzie następuje sortowanie na frakcje 0-2, 2-8, 8-16 i nadziarno >16, które zostają przekruszone i ponownie trafiają do sortowania.

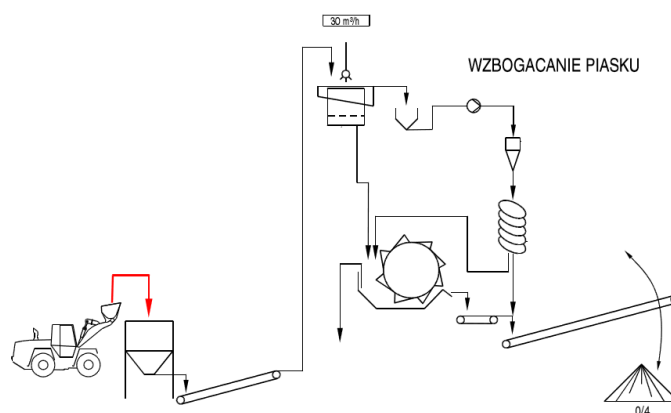
Wydobyte ze złoża kruszywo jest poddawane w zaprezentowanym Zakładzie przeróbczym procesowi przeróbki mechanicznej polegającej na płukaniu i klasyfikacji ziarnowej na mokro. Złoże urabiane jest koparką ssąco-refulującą firmy Döpke o wydajności około 150 ton suchej masy na godzinę. Urobek transportowany jest hydraulicznie do zespołu wstępnego sortowania Zakładu Przeróbczego na skrzynię rozprężną oraz przesiewacz jednopokładowy, gdzie następuje podział kruszywa na dwie frakcje – 0-2 lub 0-4 mm i frakcję ponad 2 lub 4 mm. Piasek (frakcja 0-2 lub 0-4 mm) po przejściu przez odwadniacz kołowy jest transportowany przenośnikiem taśmowym na składowisko piasku, a frakcje powyżej 2 lub 4 mm są przenoszone przenośnikiem taśmowym na zasobnik międzyoperacyjny (stożek buforowy). Stamtąd – przenośnikiem taśmowym usytuowanym w tunelu załadowniczym, a następnie jego odcinkiem nadziemnym, materiał transportowany jest do drugiego węzła Zakładu Przeróbczego tj. na przesiewacz trzypokładowy. Tam materiał rozdzielamy na frakcje: 0-2, 2-8 i 8-16 mm oraz nadziarno. Frakcje 2-8, 8-16 są transportowane przenośnikami taśmowymi na składowiska produktów gotowych. Frakcja 0-2 trafia do zbiornika magazynowania frakcji niezbywalnej i pulpy.

Nadgabaryt przenośnikiem taśmowym jest skierowany na bufor przed kruszarką. Z buforu przenośnikiem taśmowym trafia do kruszarki stożkowej. Tam po przekruszeniu na frakcję 0-16, zespołem przenośników taśmowych kierowany jest na przesiewacz trzypokładowy celem jego ponownego sortowania.

Woda z odwadniaczy kołowych oraz przesiewaczy wraz z popłuczynami odprowadzona jest grawitacyjnie do basenów poeksploatacyjnych lub zbiornika na pulpę. Woda potrzebna do płukania kruszywa na przesiewaczu trzypokładowym dostarczana jest ze stacji pomp, zlokalizowanej przy istniejącym zbiorniku eksploatacyjnym. Do załadunku gotowych produktów używana jest ładowarka kołowa o pojemności łyżki 5 m³. W zależności od bieżącego zapotrzebowania odbiorców przewidywane jest także możliwość produkowania innych frakcji kruszywa. Praca Zakładu Przeróbczego jest dwuzmianowa.

13.4. Wprowadzenie udoskonalenia

Omawiana kopalnia surowców drogowych jest nowej generacji. W wyniku przeanalizowania jej technologii, opracowujący pracę zaliczeniową³⁷⁰, zasugerował jeszcze zastosowanie urządzeń do podniesienia jakości piasku. Opracowany przez niego schemat instalacji pokazano na rysunku 13.1.



Rys. 13.1. Schemat instalacji do „uszlachetniania” piasku

³⁷⁰ Minartowicz M., praca zaliczeniowa z przedmiotu „Procesy informacyjne w logistyce”, op. cit.

Nadmienię, że zasada działania wodnej osadzarki do wzbogacania żwiru i piasku opiera się na typowym procesie wzbogacania grawitacyjnego minerałów i polega na rozwarstwieniu w pulsującym ośrodku wodnym odpowiednio przygotowanej nadawy według jej składu ziarnowego oraz gęstości składników. Wyniki badań technologicznych osadzarek przemysłowych potwierdzają ich przydatność do rozdziału nadawy żwirowo-piaskowej o granulacji 16-20 mm na dwa produkty oraz wydzielenia zanieczyszczeń organicznych i mineralnych z pozyskiwanych kruszyw. Innowacyjny system sterowania, poprzez wykorzystanie napędu elektropneumatycznego z zaworem pulsacyjnym specjalnej konstrukcji, pozwala na dobór charakterystyki pulsacji wody w zależności od parametrów technologicznych nadawy.

Zastosowane rozwiązania konstrukcyjne tych osadzarek umożliwiają ich zabudowę i eksploatację w ciągu technologicznym dowolnego zakładu produkcji kruszywa, spełniającego wymagania norm jakościowych, oraz dostosowanie parametrów technologicznych produktów do wymagań rynku. Uzyskiwana sprawność wydzielenia zanieczyszczeń organicznych z nadawy żwirowej 16-20 mm, sięgająca 90%, pozwala na stosowanie do tego procesu wodnej osadzarki pulsacyjnej, jako rozwiązania alternatywnego dla dostępnych w tej klasie wyrobów z importu, z gwarancją otrzymania zadowalających wyników, zgodnych z wymaganiami użytkownika.

Ewentualne wdrożenie zasugerowanego przedsięwzięcia jest jednak kosztowne i waha się w granicach 400-500 tysięcy zł.

14. Optymalizacja przewozów masowych³⁷¹

Przewozy masowe dotyczą takich produktów, jak mąka, cement, zboże. W przedsiębiorstwach wytwarzających te produkty i inne podobne koszty transportu stanowią jedną z głównych pozycji kosztu działalności. Dla ich obniżenia pojawia się tu problem optymalizacyjny określony jako zagadnienie transportowe. Interesujące jest to, że wiele innych zadań optymalizacyjnych można sprowadzić do rozwiązywania algorytmem transportowych. Warte więc uwagi były by przemyślenia zastosowania tego algorytmu także do rachunkowości zarządczej. Na wstępie jednak przyjmijmy sytuację w której występuje m dostawców danego wyrobu, a podaż wyrobów dostawców wynosi odpowiednio a_1, a_2, \dots, a_m . Z drugiej strony występuje zapotrzebowanie n odbiorców, którym należy dostarczyć wyroby w wielkościach b_1, b_2, \dots, b_n ³⁷². W ten sposób przewożąc produkt od określonego dostawcy do danego odbiorcy, w skali jednostkowej, ponosimy koszty k_{ij} , co możemy przedstawić w postaci macierzy kosztów:

$$K = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & \cdots & k_{1n} \\ k_{21} & k_{22} & \cdots & k_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ k_{m1} & k_{m2} & \cdots & k_{mn} \end{bmatrix}.$$

Dowolny element k_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$) macierzy K oznacza koszt przewozu jednostki produktu od i -tego dostawcy do j -tego odbiorcy. Zadanie optymalizacyjne polega na wyznaczeniu ilości produktów do przewozów x_{ij} między odbiorcami a dostawcami (zob. macierz przewozów):

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}.$$

Zadajemy sobie pytanie, jakie ilości wyrobów należy przewieźć od każdego dostawcy do określonych odbiorców, tak aby koszt całkowity transportu był minimalny. Wielkości x_{ij} są zmiennymi decyzyjnymi zagadnienia transportowego. W sytuacji, gdy podaż wszystkich dostawców równa się popytowi odbiorców to zachodzi warunek na zamknięte zagadnienie transportowe i jego równanie jest następujące:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

W badaniach operacyjnych zamknięte zagadnienie transportowe można przedstawić jako:

- 1) Funkcja celu – łączny koszt przewozu masy wyrobów między dostawcami a odbiorcami:

³⁷¹ Opracowanie uwzględnia zawartość rozdziału 2.10 książki: Duczmal W., *Wspomaganie komputerowe rachunkowości zarządczej*, Wydawnictwo Centrum Innowacji i Transferu Technologii w Opolu, Opole 2016.

³⁷² Opracowanie niniejsze bazuje na wzorach i procedurach zawartych w rozdziale 6.5 *Optymalizacja przewozów i zagadnienia pokrewne* w książce: Edward Nowak *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.

$$FC: \sum_{i=1}^m k_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

gdzie: k_{ij} – koszt jednostkowy przewozu wyrobu od i -tego dostawcy do j -tego odbiorcy.

2. Ograniczenia zasobów:

$$C_1: \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad (i = 1, 2, \dots, m),$$

$$C_2: \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j = 1, 2, \dots, n),$$

3. Warunki brzegowe: $x_{ij} > 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$.

Warunek zbilansowania podaży i popytu rzadko występuje w praktyce. Przykładem jest sytuacja tzw. otwartego zagadnienia transportowego, gdy łączna podaż wszystkich dostawców jest większa od sumy popytów odbiorców:

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j.$$

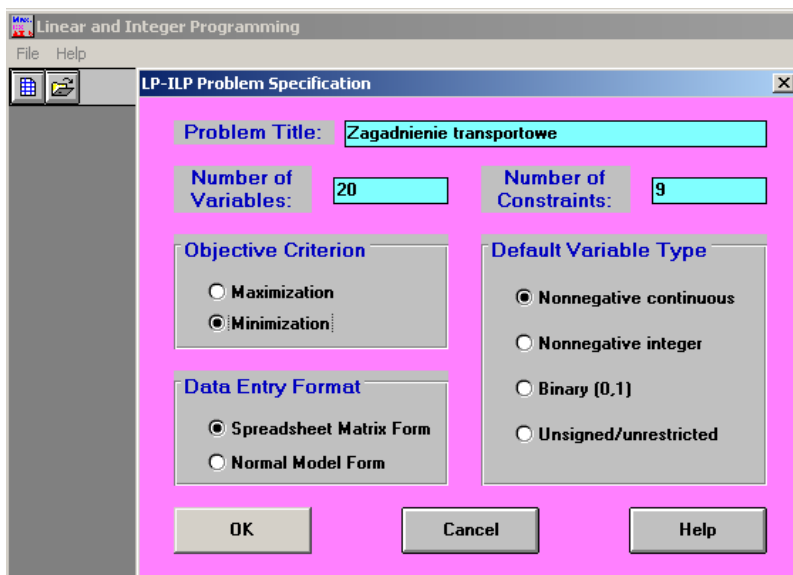
Powoduje to pozostanie u niektórych dostawców zapasów wyrobów w magazynach. Dla przykładu przyjmijmy umownie, że mamy pięciu dostawców (wyrobisk – W_i) oraz czterech odbiorców (hurtowni – H_j) torfu w tonach (zob. rysunek 14.1).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Wyrobisko\Hurtownia	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	Podaż	
2	W ₁	10	8	9	7	600	
3	W ₂	5	10	6	5	700	
4	W ₃	4	4	10	8	800	
5	W ₄	8	12	10	9	400	
6	W ₅	6	5	9	6	300	
7	Popyt	800	900	600	500	2800	

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Rys. 14.1. Podaż dostawców, zapotrzebowanie odbiorców oraz jednostkowe koszty przewozów torfu [tys. zł]

Podaż pięciu dostawców – wyrobisk jest równa popytowi czterech odbiorców – hurtowni (zob. formuła [=SUMA(B7:E7)]). Widok ekranu wejściowego programu WinQSB definiowania ilości zmiennych i ograniczeń zadania decyzyjnego pokazano na rysunku 14.2.



Źródło: Opracowanie własne modułem LP-ILP programu WinQSB.

Rys. 14.2. Definiowanie zagadnienia transportowego

Sformułowanie zadania decyzyjnego zaprezentowano na rysunku 14.3.

Varial	X11	X12	X13	X14	X21	X22	X23	X24	X31	X32	X33	X34	X41	X42	X43	X44	X51	X52	X53	X54	irectic	R. H.
Minim	10	8	9	7	5	10	6	5	4	4	10	8	8	12	10	9	6	5	9	6		
W1	1	1	1	1																		= 600
W2					1	1	1	1														= 700
W3									1	1	1	1										= 800
W4													1	1	1	1						= 400
W5																	1	1	1	1		= 300
H1	1				1				1				1					1				= 800
H2		1				1					1			1					1			= 900
H3			1				1				1				1					1		= 600
H4				1				1				1					1				1	= 500
Lower	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Upper	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	

Źródło: Opracowanie własne modułem LP-ILP programu WinQSB.

gdzie:

- X_{11} do X_{54} – zmienne decyzyjne,
- R.H.S. – wielkość podaży/popytu,
- W1 do W5 – ograniczenia możliwości wyrobisk torfu w tonach,
- H1 do H4 – zapotrzebowanie hurtowni,
- 0 do M – zakres dolny i górny danej zmiennej, przy czym M oznacza nieograniczoność.

Rys. 14.3. Sformatowanie funkcji celu, ograniczeń podaży i popytu oraz warunków brzegowych zmiennych

Funkcja celu dąży do minimum i obejmuje koszty jednostkowe transportu odniesione do wszystkich zmiennych. Po wyborze z menu *Solve and Analyze* uzyskujemy rozwiązanie sumaryczne przewozów masowych torfu pokazane na rysunku 14.4.

02-04-2015 20:58:49	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit C(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X11	0	10	0	2	at bound
2	X12	100	8	800	0	basic
3	X13	0	9	0	0	at bound
4	X14	500	7	3500	0	basic
5	X21	100	5	500	0	basic
6	X22	0	10	0	5	at bound
7	X23	600	6	3600	0	basic
8	X24	0	5	0	1	at bound
9	X31	300	4	1200	0	basic
10	X32	500	4	2000	0	basic
11	X33	0	10	0	5	at bound
12	X34	0	8	0	5	at bound
13	X41	400	8	3200	0	basic
14	X42	0	12	0	4	at bound
15	X43	0	10	0	1	at bound
16	X44	0	9	0	2	at bound
17	X51	0	6	0	1	at bound
18	X52	300	5	1500	0	basic
19	X53	0	9	0	3	at bound
20	X54	0	6	0	2	at bound
	Objective	Function	(Min.) =	16300	Note: Alternate	Solution Exists!

Źródło: Opracowanie własne modułem LP-ILP programu WinQSB.
gdzie:

Decision Variable – zmienna decyzyjna,

Solution Value – wartość rozwiązania,

Unit Cost – koszt jednostkowy [tys.],

Total Contribution – wartość przewozu,

Reduced Cost – redukcja kosztu wynikająca z procedury w algorytmie simpleks,

Basic Status – komunikat programu o wykorzystaniu zasobu.

Rys. 14.4. Rozwiązanie sumaryczne przykładowego zagadnienia transportowego

Program sygnalizuje istnienie alternatywnego rozwiązania optymalnego (zob. rysunek 14.4 i rysunek 14.5 o tej samej wartości funkcji celu równej 16300 tys. zł).

02-04-2015 21:04:10	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit C(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X11	0	10	0	2	at bound
2	X12	0	8	0	0	at bound
3	X13	100	9	900	0	basic
4	X14	500	7	3500	0	basic
5	X21	200	5	1000	0	basic
6	X22	0	10	0	5	at bound
7	X23	500	6	3000	0	basic
8	X24	0	5	0	1	at bound
9	X31	200	4	800	0	basic
10	X32	600	4	2400	0	basic
11	X33	0	10	0	5	at bound
12	X34	0	8	0	5	at bound
13	X41	400	8	3200	0	basic
14	X42	0	12	0	4	at bound
15	X43	0	10	0	1	at bound
16	X44	0	9	0	2	at bound
17	X51	0	6	0	1	at bound
18	X52	300	5	1500	0	basic
19	X53	0	9	0	3	at bound
20	X54	0	6	0	2	at bound
	Objective	Function	(Min.) =	16300	Note: Alternate	Solution Exists!

Źródło: Opracowanie własne modułem LP-ILP programu WinQSB.

Rys. 14.5. Rozwiązanie sumaryczne alternatywne

15. Zastosowanie Excela do selekcji zleceń przewozowych

15.1. Wprowadzenie³⁷³

Problem selekcji zleceń przewozowych w transporcie drogowym – samochodowym jest wstępem do procedury wielokryterialnego wspomaganie decyzji, w projektowaniu i realizacji zleceń przewozowych. Zaprezentowano go na przykładzie hipotetycznym taboru małej firmy transportowej. Przyjmijmy, że w trakcie planowania zestawu kolejnych usług transportowych omawiana firma posiada u siebie w bazie:

- 2 pojazdy będące w trakcie wykonywania wcześniejszych zleceń,
- 3 pojazdy unieruchomione ze względów formalnoprawnych oraz technicznych,
- 5 pojazdów oczekujących na „pracę”, przy czym część z nich może nie spełniać warunków ograniczających wynikających z ich dopasowania do zgłoszonych zleceń przewozowych, których niech będzie np. dziesięć.

Omówiony problem badawczy w hierarchii ważności został zakwalifikowany jako czwarty, co uzyskano w wyniku podsumowania ankiety badawczej przeprowadzonej w przedsiębiorstwach usług transportowych. Ranking ważności problemów decyzyjnych mierzony wagą (1-10) zamieszczono w tabeli 15.1³⁷⁴. W tabeli tej podano również kolejność (wyróżnik teoretyczny) ważności problemu wynikający z odpowiedzi respondentów na wymienioną ankietę. W tabeli 15.1 kursywą zaznaczono wybrane problemy decyzyjne w transporcie drogowym do badań optymalizacyjnych, które w formie zagregowanej przyjęły następujące określenia³⁷⁵:

- przyjmowanie/odrzucając zleceń przewozowych z przydziałem pojazdów do zleceń i ustaleniem ich ceny,
- kształtowanie portfela usług transportowych,
- ustalenie liczebności pracowników oraz przydziału i harmonogramowania pracy,
- marszrutyzacja, czyli planowanie tras przewozowych,
- ustalenie liczebności taboru,
- wybór (selekcja) taboru,
- wymiana taboru.

Zakres informacyjny do doboru pojazdów³⁷⁶

Założenia: warianty stanowią dostępne pojazdy (tabor) konkurujące o nadchodzące zlecenia, realizacja według procedury dwuetapowej:

- odrzucenie wariantów (pojazdów) nie spełniających warunków ograniczających,
- ułożenie wariantów (pojazdów) celem wyboru pojazdu najlepiej pasującego do określonego potencjalnego zlecenia.

Indeksy: pojazdy ($r = 1, 2, \dots, R$); zlecenia ($w = 1, 2, \dots, W$).

Tab. 15.1. Ranking ważności problemów decyzyjnych

Lp.	Ważność problemu decyzyjnego	Waga teoretyczna	Wyróżnik
1.	Zdobywanie informacji o rynku	5,01	1
2.	<i>Ustalenie liczby pracowników</i>	4,74	2
3.	<i>Kształtowanie portfela usług transportowych</i>	4,72	3
4.	<i>Realizacja zleceń – przyjmowanie/odrzucając napływających zleceń transportowych</i>	4,63	4
5.	<i>Przydział pojazdów do zadań transportowych</i>	4,49	5
6.	<i>Ustalenie liczebności taboru</i>	4,37	6

³⁷³ Opracowanie bazuje na rozdziale 1.10 książki: Wornalkiewicz W., *Wprowadzenie do projektowania systemów informatycznych zarządzania*, WSZiA, Centrum Innowacji i Transferu Technologii oraz Rozwoju Kultury Fizycznej w Opolu, WSZiA Opole 2016.

³⁷⁴ Zak Jacek, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005, wagi teoretyczne pochodzą z tabeli 2.1.

³⁷⁵ Ibidem, dobór problemów wynikał ze sformułowań teoretycznych zadań problemów decyzyjnych zawartych w rozdziale 4. *Rozwiązywanie wielokryterialnych problemów decyzyjnych w transporcie drogowym*.

³⁷⁶ Ibidem, rozdział 4.1. *Problem przyjmowania/odrzucając zleceń przewozowych wraz z przydziałem pojazdów do zleceń i ustaleniem ich ceny*.

7.	<i>Ustalenie ceny usługi transportowej</i>	4,07	7
8	<i>Planowanie tras przewozowych:</i> - towarowych, - pasażerskich.	3,88	8
9	<i>Wybór (zakup) nowych pojazdów:</i> - towarowych, - pasażerskich.	3,88	
10.	Konstrukcja oferty dla klienta	3,62	9
11.	Zarządzanie eksploatacją środków transportu – planowanie obsługi i napraw	3,13	10
12.	<i>Przydział/dobór pracowników (kierowników) do zadań</i>	3,11	11
13.	Planowanie liczby stanowisk zaplecza technicznego	2,88	12
14.	<i>Planowanie wymiany taboru</i>	2,82	13
15.	Konsolidacja przesyłek i przewozów pasażerskich	2,56	14
16.	Realizacja reklamacji	2,44	15
17.	Planowanie zakupu części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych	2,30	16
18.	Wybór poddostawcy (podwykonawcy)	2,18	17
19.	Wybór nowego pracownika	1,86	18
20.	Planowanie dostaw	1,53	19
21.	<i>Ustalenie terminu wykonania zadania</i>	0,91	20

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 2.1 – Żak Jacek, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.

Cechy charakterystyczne (dane) dotyczące odpowiednio pojazdu lub zlecenia podano w tabeli 15.2.

Tab. 15.2. Cechy charakterystyczne indeksu pojazdu oraz indeksu zlecenia przewozowego

Symbol indeksu	Lp.	T	Symbol cechy	Nazwa	Jednostka miary
<i>r</i>	1	ż	c_{rw}^{tkm}	Koszt tonokilometra dla pojazdu <i>r</i> przydzielonego do wykonania zlecenia przewozowego <i>w</i> (zlecenie drobnicowe)	$\frac{zł}{tkm}$
	2	ż	c_{rw}^{wkm}	Koszt tonokilometra dla pojazdu <i>r</i> przydzielonego do wykonania zlecenia przewozowego <i>w</i> (zlecenie całopojazdowe)	$\frac{zł}{wkm}$
	3	w	k_r^m	Współczynnik wykorzystania ładowności pojazdu <i>r</i>	[]
	4	w	k_r^q	Współczynnik wykorzystania pojemności pojazdu <i>r</i>	[]
	5	ż	m_r^{poj}	Ładowność pojazdu <i>r</i>	t
	6	ż	q_r^{poj}	Pojemność (objętość) przestrzeni użytkowej pojazdu <i>r</i>	m ³
	7	ż	v_r^{tech}	Prędkość techniczna pojazdu <i>r</i>	$\frac{km}{h}$
<i>w</i>	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego <i>w</i>	km
	2	w	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego <i>w</i>	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia <i>w</i>	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego <i>w</i> (zlecenie całopojazdowe)	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowana/wynegociowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego <i>w</i> (zlecenie całopojazdowe)	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegociowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego <i>w</i>	zł
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego <i>w</i>	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego <i>w</i>	%
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego <i>w</i>	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego <i>w</i>	h
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia <i>w</i>	h
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia <i>w</i>	h
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia <i>w</i>	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia <i>w</i>	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego <i>w</i>	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego <i>w</i>	h
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego <i>w</i>	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego <i>w</i>	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego <i>w</i>	h

gdzie: T – typ danej; ż – źródłowa, w – wynikowa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Żak Jacek, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, strony: 105-106.

15.2. Dane modelowe pojazdów

W celu zademonstrowania sprawdzenia parametrów pojazdów (zaznaczonymi w tabeli 15.2. jako dane wynikowe- w) z warunkami ograniczającymi możemy skorzystać z arkusza kalkulacyjnego Excel. Dla przykładu, zabazujemy na danych umownych pięciu pojazdów transportowych oraz na dziesięciu zleceniach przewozowych (zobacz tabele 15.3, 15.4 i 15.5).

Tabela 15.3. Cechy charakterystyczne pojazdów (dane umowne)

r	T	Symbol cechy	Wartość	Jednostka miary
r1	ż	c_{rw}^{tkm}	2,0	$\frac{zł}{tkm}$
	ż	c_{rw}^{wkm}	5,0	$\frac{zł}{wkm}$
	w	k_r^m	0,8	[]
	w	k_r^q	0,9	[]
	ż	m_r^{poj}	8,0	t
	ż	q_r^{poj}	36	m ³
	ż	v_r^{tech}	80	$\frac{km}{h}$
r2	ż	c_{rw}^{tkm}	4,0	$\frac{zł}{tkm}$
	ż	c_{rw}^{wkm}	6,0	$\frac{zł}{wkm}$
	w	k_r^m	0,85	[]
	w	k_r^q	0,95	[]
	ż	m_r^{poj}	10,0	t
	ż	q_r^{poj}	60	m ³
	ż	v_r^{tech}	100	$\frac{km}{h}$
r3	ż	c_{rw}^{tkm}	3,0	$\frac{zł}{tkm}$
	ż	c_{rw}^{wkm}	6,0	$\frac{zł}{wkm}$
	w	k_r^m	0,8	[]
	w	k_r^q	0,9	[]
	ż	m_r^{poj}	10,0	t
	ż	q_r^{poj}	36	m ³
	ż	v_r^{tech}	100	$\frac{km}{h}$
r4	ż	c_{rw}^{tkm}	5,0	$\frac{zł}{tkm}$
	ż	c_{rw}^{wkm}	8,0	$\frac{zł}{wkm}$
	w	k_r^m		
	w	k_r^q	0,9	[]
	ż	m_r^{poj}	16,0	t
	ż	q_r^{poj}	72	m ³
	ż	v_r^{tech}	90	$\frac{km}{h}$
r5	ż	c_{rw}^{tkm}	3,0	$\frac{zł}{tkm}$
	ż	c_{rw}^{wkm}	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	w	k_r^m	0,7	[]
	w	k_r^q	0,8	[]
	ż	m_r^{poj}	8,0	t
	ż	q_r^{poj}	36	m ³
	ż	v_r^{tech}	120	$\frac{km}{h}$

Źródło: Opracowanie własne.

Dla ograniczenia wymiarów tabeli przyjęto, że wymienione niżej dane stanowią średnią i dotyczą 10. zleceń przewozowych:

- koszt tonokilometra dla pojazdu r przydzielonego do wykonania zlecenia przewozowego w (zlecenie drobnicowe),
- koszt wozokilometra dla pojazdu r przydzielonego do wykonania zlecenia przewozowego w (zlecenie całopojazdowe).

W sytuacji zróżnicowania wymienionych kosztów przyjęto następujące ich wartości w relacji pojazd r do wykonania zlecenia przewozowego w .

Tab. 15.4. Koszty tonokilometra/wozokilometra dla pojazdu r w zleceniu w (dane umowne)

r	Cecha	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	w (średnia)
r1	c_{rw}^{tkm}	1,8	1,8	2,0	1,8	2,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0
	c_{rw}^{wkm}	4,8	4,9	5,1	4,9	5,1	5,3	5,1	5,1	4,8	4,9	5,0
r2	c_{rw}^{tkm}	4,0	4,1	4,0	3,8	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	3,8	4,0
	c_{rw}^{wkm}	5,8	6,0	6,0	5,9	6,1	6,2	6,1	6,0	5,9	6,0	6,0
r3	c_{rw}^{tkm}	2,8	2,8	3,0	2,9	3,1	3,1	3,0	3,0	3,2	3,1	3,0
	c_{rw}^{wkm}	5,8	5,8	6,0	5,9	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0
r4	c_{rw}^{tkm}	4,8	4,8	5,0	4,9	5,2	5,1	5,1	5,1	5,0	5,0	5,0
	c_{rw}^{wkm}	7,7	7,8	8,1	8,1	8,0	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0	8,0
r5	c_{rw}^{tkm}	2,9	2,8	3,0	2,8	3,0	3,2	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0
	c_{rw}^{wkm}	3,9	3,8	3,8	4,0	4,1	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0

Źródło: Opracowanie własne (średnią obliczono w Excelu formułą: SREDNIA(...)).

Tab.15.5. Dane dotyczące zleceń przewozowych

w	T		Symbol cechy	Nazwa	Wartość	Jednostka miary
w1	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w1	100	km
	2	ż	l_w^{dojI}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w1	5	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w1	8	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegociowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	580	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegociowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w1		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w1	30	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w1		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w1	110	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w1		
	11	w	t_w^{dojI}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w1		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w1		
	13	ż	$t_w^{dojI(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w1	1,5	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w1	3,0	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w1	5,5	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w1		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w1	1	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w1	0,5	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w1	0,5	h
w2	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w2	120	km

	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w2	10	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w2	10	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w2 (zlecenie całopojazdowe)	4,5	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calk(neg)}$	Sugerowana przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w2 (zlecenie całopojazdowe)	800	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowany przychód /wynegocjowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w2		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w2	35	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w2		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w2	110	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w2		
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w2		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w2		
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w2	2,0	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w2	4,0	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w2	5,0	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w2		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w2	0,5	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w2	0,5	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w2	0,8	h
w3	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w1	150	km
	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w1	5	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w3	8	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	3,5	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calk(neg)}$	Sugerowana przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	750	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegocjowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w3		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w3	35	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w3		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w3	115	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w3		
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w3		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w3		
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w3	3	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w3	3,0	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w3	6	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w3		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w3	1	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w1	1	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w1	1,5	h
w4	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w4	200	km
	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w4	15	km

	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w4	8	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w4 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegociowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w4 (zlecenie całopojazdowe)	1000	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegociowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w4		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w4	35	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w4		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w4	110	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w4		
	11	w	t_w^{dojI}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w4		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w4		
	13	ż	$t_w^{dojI(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w4	1,0	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w4	4,0	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w4	5	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w4		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w4	0,5	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w4	0,5	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w4	1	h
w5	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w1	100	km
	2	ż	l_w^{dojI}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w1	5	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w1	12	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegociowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	700	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegociowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w1		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w1	30	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w1		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w1	110	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w1		
	11	w	t_w^{dojI}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w1		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w1	2,5	
	13	ż	$t_w^{dojI(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w1	1,5	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w1	2,5	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w1	5	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w1		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w1	0,5	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w1	0,5	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w1	0,5	h
w6	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w6	300	km
	2	ż	l_w^{dojI}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w6	15	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w6	11	t

	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w6 (zlecenie całopojazdowe)	4,5	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calk(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w6 (zlecenie całopojazdowe)	1600	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegocjowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w6		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w6	35	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w6		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w6	115	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w6		
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w6		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w6		
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w6	1	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w6	5	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w6	7,5	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w6		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w6	1,5	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w6	1	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w6	1	h
w7	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w7	80	km
	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w7	10	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w7	5	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w7 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calk(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w7 (zlecenie całopojazdowe)	650	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegocjowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w7		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w7	40	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w7		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w7	110	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w7		
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w7		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w7		
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w7	0,5	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w7	4	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w7	2	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w7		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w1	0	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w1	0,5	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w1	0,5	h
w8	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w8	110	km
	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w8	5	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w8	10	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w8 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$

	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w1 (zlecenie całopojazdowe)	740	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegocjowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w8		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w8	40	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w8		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w8	110	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w8		
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w8		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w8		
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w8	0,5	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w8	3	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w8	3	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w8		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w8	0	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w8	1	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w8	2	h
w9	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w9	550	km
	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w9	10	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w9	10	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w9 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w9 (zlecenie całopojazdowe)	2400	$\frac{zł}{wkm}$
	6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegocjowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w9		
	7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w9	45	m ³
	8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w9		
	9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w9	115	%
	10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w9		
	11	w	t_w^{dojl}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w9		
	12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w9		
	13	ż	$t_w^{dojl(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w9	1,5	h
	14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w9	7	h
	15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w9	7,5	h
	16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w9		
	17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w9	1,5	h
	18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w9	0,5	h
	19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w9	0,5	h
w10	1	ż	l_w	Odległość przewozu (długość trasy) dla zlecenia przewozowego w10	600	km
	2	ż	l_w^{dojl}	Odległość do miejsca załadunku dla zlecenia przewozowego w10	10	km
	3	ż	m_w^{lad}	Masa ładunku dla zlecenia w10	9	t
	4	w	$p_w^{wkm(min)}$	Minimalna cena jednostkowa wozokilometra dla zlecenia przewozowego w10 (zlecenie całopojazdowe)	4,0	$\frac{zł}{wkm}$
	5	ż	$p_w^{calc(neg)}$	Sugerowany przychód/wynegocjowana cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w10 (zlecenie	2980	$\frac{zł}{wkm}$

			całopojazdowe)		
6	w	$p_w^{wkm(neg)}$	Sugerowana/wynegociowana całkowita cena jednostkowa wykonania zlecenia przewozowego w10		
7	ż	q_w^{lad}	Objętość ładunku do zlecenia przewozowego w10	30	m ³
8	w	r_w	Rentowność zlecenia przewozowego w10		
9	ż	r_w^{min}	Minimalna rentowność zlecenia przewozowego w10	110	%
10	w	t_w	Czas wykonania zlecenia przewozowego w10		
11	w	t_w^{dojI}	Czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w10		
12	w	t_w^{dojII}	Czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w10		
13	ż	$t_w^{dojI(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w10	1,5	h
14	ż	$t_w^{dojII(dop)}$	Dopuszczalny czas dojazdu do miejsca rozładunku (II) dla zlecenia w10	9	h
15	ż	t_w^{dop}	Dopuszczalny czas wykonania zlecenia przewozowego w10	7,5	h
16	w	t_w^{jaz}	Czas jazdy dla zlecenia przewozowego w10		
17	ż	t_w^{ocz}	Czas oczekiwania na załadunek i rozładunek w trakcie wykonywania zlecenia przewozowego w10	2	h
18	ż	t_w^{roz}	Czas rozładunku dla zlecenia przewozowego w10	0,5	h
19	ż	t_w^{zal}	Czas załadunku dla zlecenia przewozowego w10	0,5	h

Źródło: Opracowanie własne.

Wprowadzamy teraz sześć warunków ograniczających dotyczących wzajemnych relacji pojazdów i zleceń przewozowych³⁷⁷, a mianowicie:

1. Współczynnik wykorzystania ładowności.
2. Współczynnik wykorzystania pojemności.
3. Warunek wykonania usługi w czasie wyznaczonym przez klienta.
4. Ograniczenie dotyczące funkcjonowania magazynów załadunku i rozładunku.
5. Dostępność pojazdów do planowania przewozów.
6. Współczynnik rentowności.

15.3. Współczynnik wykorzystania ładowności

Ze względu na nie dopuszczenie do przeciążenia pojazdów zastosujemy formułę:

$$\forall r = 1, 2, \dots, R \cap \forall w = 1, 2, \dots, W \quad k_r^m \leq 1 \cap k_r^m = \frac{m_w^{lad}}{m_r^{poj}}$$

Obliczenie wykonane w Excelu dla R = 5 i W = 10 podano w tabeli 11.6.

Tab. 15.6. Wartość współczynnika wykorzystania ładowności oraz sprawdzenie ograniczenia

r/w	m_r^{poj}	m_w^{lad}	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
			8	10	8	8	12	11	5	10	10	9
r1	8		1,00	1,25	1,00	1,00	1,50	1,38	0,63	1,25	1,25	1,13
r2	10		0,80	1,00	0,80	0,80	1,20	1,10	0,50	1,00	1,00	0,90
r3	10		0,80	1,00	0,80	0,80	1,20	1,10	0,50	1,00	1,00	0,90
r4	16		0,50	0,63	0,50	0,50	0,75	0,69	0,31	0,63	0,63	0,56
r5	8		1,00	1,25	1,00	1,00	1,50	1,38	0,63	1,25	1,25	1,13
			w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
r1			T	N	T	T	N	N	T	N	N	N
r2			T	T	T	T	N	N	T	T	T	T
r3			T	T	T	T	N	N	T	T	T	T
r4			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r5			T	N	T	T	N	N	T	N	N	N

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

³⁷⁷ W opracowaniu wykorzystano formuły warunków zamieszczone w książce: Żak Jacek, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, rozdz. 4.1. *Problem przyjmowania/odrzućania zleceń przewozowych ...*

Do obliczenia współczynnika ładowności użyto operator „,,” a sprawdzenie jego wartości jako ≤ 1 dokonano funkcją JEŻELI np.:

$$=JEŻELI(E4 \leq 1; "T"; "N").$$

Pierwszy warunek ograniczający w odniesieniu do wszystkich dziesięciu zleceń przewozowych spełnia 16-tonowy pojazd r4. Niskie wartości współczynnika wykorzystania ładowności rodzą obawy co do odpowiedniego poziomu rentowności przewozów.

15.4. Współczynnik wykorzystania pojemności

Współczynnik wykorzystania pojemności (objętości) przestrzeni użytkowej pojazdu³⁷⁸ dla naszego przykładu obliczymy z zależności:

$$\forall r = 1, 2, \dots, R \cap R = 5 \cap \forall w = 1, 2, \dots, W \quad k_r^q \leq 1 \cap k_r^q = \frac{q_w^{lad}}{q_r^{poj}}$$

Tab.15.7. Wartość współczynnika wykorzystania pojemności oraz sprawdzenie ograniczenia

r/w			w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
	q_w^{lad}	q_r^{poj}	30	35	35	35	30	35	40	40	45	30
r1	36		0,83	0,97	0,97	0,97	0,83	0,97	1,11	1,11	1,25	0,83
r2	60		0,50	0,58	0,58	0,58	0,50	0,58	0,67	0,67	0,75	0,50
r3	36		0,83	0,97	0,97	0,97	0,83	0,97	1,11	1,11	1,25	0,83
r4	72		0,42	0,49	0,49	0,49	0,42	0,49	0,56	0,56	0,63	0,42
r5	36		0,83	0,97	0,97	0,97	0,83	0,97	1,11	1,11	1,25	0,83
			w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
r1			T	T	T	T	T	T	N	N	N	T
r2			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r3			T	T	T	T	T	T	N	N	N	T
r4			T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r5			T	T	T	T	T	T	N	N	N	T

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Warunek drugi wobec wszystkich zleceń przewozowych spełniają pojazdy r2 i r4. W sytuacji przewożenia towarów spaletyzowanych zarówno współczynnik ładowności jak i współczynnik wykorzystania pojemności pojazdu podaje się jako liczbę palet możliwych do przewiezienia³⁷⁹.

15.5. Warunek wykonania usługi w czasie wyznaczonym przez klienta

Warunek ten porównuje potencjalny czas wykonania t_w z czasem dopuszczalnym wyznaczonym dla określonej usługi, a obliczenia realizujemy według złożonej formuły:

$$\forall r = 1, 2, \dots, R \quad \forall w = 1, 2, \dots, W \quad t_w \leq t_w^{dop} \cap$$

$$t_w = t_w^{dojl} + t_w^{zal} + t_w^{jaz} + t_w^{roz} + t_w^{ocz} \cap t_w^{dojl} = \frac{l_w^{dojl}}{v_r^{tech}} \cap t_w^{jaz} = \frac{l_w}{v_r^{tech}} .$$

Obliczenie w Excelu czasów dojazdu do miejsca rozładunku (I) i czasów jazdy dla zleceń przewozowych w podano w tabeli 15.8 oraz 15.9.

³⁷⁸ Ibidem, s. 107.

³⁷⁹ Ibidem, s.107.

Tab. 15.8. Obliczenie czasów dojazdu do miejsca załadunku w [h]

r/w	v_r^{tech}	l_w^{dojl}	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
			5	10	5	15	5	15	10	5	10	10
r1	80		0,06	0,13	0,06	0,19	0,06	0,19	0,13	0,06	0,13	0,13
r2	100		0,05	0,10	0,05	0,15	0,05	0,15	0,10	0,05	0,10	0,10
r3	100		0,05	0,10	0,05	0,15	0,05	0,15	0,10	0,05	0,10	0,10
r4	90		0,06	0,11	0,06	0,17	0,06	0,17	0,11	0,06	0,11	0,11
r5	120		0,04	0,08	0,04	0,13	0,04	0,13	0,08	0,04	0,08	0,08

Źródło: Opracowanie własne.

Tab.15.9. Obliczenie czasów jazdy dla zleceń przewozowych w [h]

r/w	v_r^{tech}	l_w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
			100	120	150	200	100	300	80	110	550	600
r1	80		1,25	1,50	1,88	2,50	1,25	3,75	1,00	1,38	6,88	7,50
r2	100		1,00	1,20	1,50	2,00	1,00	3,00	0,80	1,10	5,50	6,00
r3	100		1,00	1,20	1,50	2,00	1,00	3,00	0,80	1,10	5,50	6,00
r4	90		1,11	1,33	1,67	2,22	1,11	3,33	0,89	1,22	6,11	6,67
r5	120		0,83	1,00	1,25	1,67	0,83	2,50	0,67	0,92	4,58	5,00

Źródło: Opracowanie własne.

Mając dane składowe elementów trasy dojazdowej obliczamy w Excelu czasy realizacji poszczególnych dziesięciu zleceń (zob. tabela 15.10).

Tab. 15.10. Obliczenie czasów wykonania zleceń przewozowych [h]

Cecha	r/w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
t_w^{dojl}	r1	0,06	0,13	0,06	0,19	0,06	0,19	0,13	0,06	0,13	0,13
	r2	0,05	0,1	0,05	0,15	0,05	0,15	0,1	0,05	0,1	0,1
	r3	0,05	0,1	0,05	0,15	0,05	0,15	0,1	0,05	0,1	0,1
	r4	0,06	0,11	0,06	0,17	0,06	0,17	0,11	0,06	0,11	0,11
	r5	0,04	0,08	0,04	0,13	0,04	0,13	0,08	0,04	0,08	0,08
t_w^{zal}		0,50	0,80	1,50	1,00	0,50	1,00	0,50	2,00	0,50	0,50
t_w^{jaz}	r1	1,25	1,50	1,88	2,50	1,25	3,75	1,00	1,38	6,88	7,50
	r2	1,00	1,20	1,50	2,00	1,00	3,00	0,80	1,10	5,50	6,00
	r3	1,00	1,20	1,50	2,00	1,00	3,00	0,80	1,10	5,50	6,00
	r4	1,11	1,33	1,67	2,22	1,11	3,33	0,89	1,22	6,11	6,67
	r5	0,83	1,00	1,25	1,67	0,83	2,50	0,67	0,92	4,58	5,00
t_w^{roz}		0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50
t_w^{ocz}		1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	1,50	0,00	0,00	1,50	2,00
t_w	r1	3,31	3,43	5,44	4,69	2,81	7,44	2,13	4,44	9,51	10,63
	r2	3,05	3,10	5,05	4,15	2,55	6,65	1,90	4,15	8,10	9,10
	r3	3,05	3,10	5,05	4,15	2,55	6,65	1,90	4,15	8,10	9,10
	r4	3,17	3,24	5,23	4,39	2,67	7,00	2,00	4,28	8,72	9,78
	r5	2,87	2,88	4,79	3,80	2,37	6,13	1,75	3,96	7,16	8,08

Źródło: Opracowanie własne.

Ze względu na różną prędkość pojazdów r1 do r5 następuje wariantowanie czasu wykonania t_w zlecenia przewozowego dla tych pojazdów. Porównajmy teraz obliczone czasy wykonania zleceń przewozowych z odpowiadającymi czasami dopuszczalnymi (zob. tabela 15.11).

Tab. 15.11. Porównanie czasów wykonania zlecenia przewozowego

t_w	r/w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
	r1	3,31	3,43	5,44	4,69	2,81	7,44	2,13	4,44	9,51	10,63
r2	3,05	3,1	5,05	4,15	2,55	6,65	1,9	4,15	8,1	9,1	
r3	3,05	3,1	5,05	4,15	2,55	6,65	1,9	4,15	8,1	9,1	
r4	3,17	3,24	5,23	4,39	2,67	7	2	4,28	8,72	9,78	
r5	2,87	2,88	4,79	3,8	2,37	6,13	1,75	3,96	7,16	8,08	
	t_w^{dop}	5,5	5,0	6,0	5,0	5,0	7,5	2,0	3,0	7,5	7,5
	$t_w \leq t_w^{dop}$	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
	r1	T	T	T	T	T	T	N	N	N	N
	r2	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
	r3	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
	r4	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
	r5	T	T	T	T	T	T	T	N	T	N

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Przyjmijmy, że w sytuacji transportu spaletyzowanego³⁸⁰ czas załadunku i rozładunku towarów wynosi 6 min. co odpowiada 0,1 godz.

15.6. Ograniczenie dotyczące funkcjonowania magazynów załadunku i rozładunku

Rozpatrzmy teraz ograniczenia wynikające z dopuszczalnych czasów przed przyjęciem zlecenia i zamknięciem miejsca załadunku oraz miejsca rozładunku. Ograniczenie to wprowadzone zostaje dla czasów t_w^{dojI} i t_w^{dojII} ³⁸¹ a w odniesieniu do czasu dojazdu wyrażone jest formułą:

$$\forall r = 1, 2, \dots, R \cap R = 5 \cap \forall w = 1, 2, \dots, W \quad t_w^{dojI} \leq t_w^{dojI(dop)} \cap t_w^{dojI} \leq \frac{t_w^{dojI}}{v_r^{tech}}$$

Dla przykładu przyjmijmy, że rozmowy z klientem trwają 0,5 godz. a dopuszczalny czas dojazdu do miejsca załadunku (I) dla zlecenia w wynosi $t_w^{dojI(dop)} = 3$ godz. Natomiast dojazd do miejsca rozładunku w np. supermarkecie powinien nastąpić 1. godzinę przed jego zamknięciem, czyli do 22.00. Dogodna jest oczywiście sytuacja, gdy magazyn odbiorcy pracuje nieprzerwanie całą dobę i wtedy czas t_w^{dojII} jest nieograniczony. Oczywiście dla pojazdów r1 do r5 o różnych prędkościach dopuszczalny czas dojazdu uzależniony jest od odległości miejsca załadunku i rozładunku. Warunek ograniczający dotyczący dopuszczalnego czasu dojazdu do miejsca rozładunku (II) wyraża formułą:

$$\forall w = 1, 2, \dots, W \quad t_w^{dojII} \leq t_w^{dojII(dop)} \cap t_w^{dojII} = t_w^{dojI} + t_w^{zal} + t_w^{jaz}$$

³⁸⁰ Żak J., *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowy*, op. cit., na s. 107 podano, że czas załadunku i rozładunku towarów na paletach jest znormalizowany i wynosi średnio 5 min dla każdej przewożonej palety; czas oczekiwania na załadunek i rozładunek występuje, gdy te czynności występują poza godzinami pracy magazynów.

³⁸¹ Ibidem, wzór 4.4.

Obliczenia dopuszczalnych czasów dojazdu do załadunku i rozładunku dla dziesięciu zleceń przewozowych zamieszczono w tabeli 15.12.

Tab.15.12. Obliczenia sprawdzające warunki ograniczeń dotyczące czasów dojazdu do załadunku i rozładunku

Cecha	r/w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
t_w^{dojl}	r1	0,06	0,13	0,06	0,19	0,06	0,19	0,13	0,06	0,13	0,13
	r2	0,05	0,1	0,05	0,15	0,05	0,15	0,1	0,05	0,1	0,1
	r3	0,05	0,1	0,05	0,15	0,05	0,15	0,1	0,05	0,1	0,1
	r4	0,06	0,11	0,06	0,17	0,06	0,17	0,11	0,06	0,11	0,11
	r5	0,04	0,08	0,04	0,13	0,04	0,13	0,08	0,04	0,08	0,08
$t_w^{dojl(dop)}$		1,5	2	3	1,5	1,5	1	0,5	0,5	1,5	1,5
t_w^{zal}		0,50	0,80	1,50	1,00	0,50	1,00	0,50	2,00	0,50	0,50
t_w^{roz}	r1	1,25	1,50	1,88	2,50	1,25	3,75	1,00	1,38	6,88	7,50
	r2	1,00	1,20	1,50	2,00	1,00	3,00	0,80	1,10	5,50	6,00
	r3	1,00	1,20	1,50	2,00	1,00	3,00	0,80	1,10	5,50	6,00
	r4	1,11	1,33	1,67	2,22	1,11	3,33	0,89	1,22	6,11	6,67
	r5	0,83	1,00	1,25	1,67	0,83	2,50	0,67	0,92	4,58	5,00
$t_w^{dojl} \leq t_w^{dojl(dop)}$		w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
	r1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	r2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	r3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	r4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	r5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
t_w^{dojlI}		1,81	2,43	3,44	3,69	1,81	4,94	1,63	3,44	7,51	8,13
	r2	1,55	2,10	3,05	3,15	1,55	4,15	1,40	3,15	6,10	6,60
	r3	1,55	2,10	3,05	3,15	1,55	4,15	1,40	3,15	6,10	6,60
	r4	1,67	2,24	3,23	3,39	1,67	4,50	1,50	3,28	6,72	7,28
	r5	1,37	1,88	2,79	2,80	1,37	3,63	1,25	2,96	5,16	5,58
$t_w^{dojlI(dop)}$		3,0	4,0	3,0	4,0	2,5	5,0	4,0	3,0	7,0	9,0
$t_w^{dojlI} \leq t_w^{dojlI(dop)}$		w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
	r1	T	T	N	T	T	T	T	N	N	T
	r2	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
	r3	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
	r4	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
	r5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Czasy dojazdu do załadunku jak i rozładunku uzależnione są od prędkości pojazdów r1 do r5, stąd różne ich wartości w tabeli 15.10. W porównaniu tych czasów z czasami dopuszczalnymi zastosowaliśmy funkcję JEŻELI (), np. dla relacji (r1-w1):

$$=JEŻELI(C21<=C\$26;"T";"N").$$

Zwróćmy szczególną uwagę na adresowanie względne kolumn (C\$26) dla wartości dopuszczalnych czasów dojazdu do rozładunku.

15.7. Dostępność pojazdów do planowania przewozów

Przystępujemy teraz do ograniczenia zasobów w bieżącym planowaniu przewozów transportowych. Przyjmijmy, że aktualnie zadania transportowe wykonują dwa pojazdy r6 i r7 i one nie są uwzględniane. Kolejne pojazdy oczekujące na pracę to r8 do r9, lecz one ze względów na istniejące przepisy dotyczące transportu samochodowego nie mogą uczestniczyć w kolejnym zadaniu. Podzielmy zatem nasze pojazdy ze względu na realizację następnego zlecenia przewozowego (T – tak, N – nie).

r	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Realizacja	T	T	T	T	T	N	N	N	N

15.8. Współczynnik rentowności

Działalność przedsiębiorstwa transportowego powinna być dochodowa. Z tego względu kolejny warunek ograniczenia dotyczy współczynnika rentowności i dlatego sprawdzamy stosunek potencjalnych przychodów do kosztów zleceń przewozowych posługując się formułą:

$$\forall r = 1, 2, \dots, R \cap R = 5 \cap \forall w = 1, 2, \dots, W \quad r_w \geq r_w^{\min} \cap r_w = \frac{p_w^{\text{calc(neg)}}}{\left(\left((l_w^{\text{dojl}} + l_w) c_{rw}^{\text{wkm}} \right) \right)}$$

Dla uproszczenia dalszych tabel i opisów przyjmijmy średnią minimalną rentowność r_w^{\min} wszystkich zleceń na poziomie 110%. Sprawdźmy to jednak z naszymi danymi umownymi dotyczącymi zleceń w1-w10 (zob. tabela 15.13).

Tab. 15.13. Obliczenie współczynnika rentowności i porównanie z minimalnym

r/w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
$p_w^{\text{calc(neg)}}$	580	800	750	1000	700	1600	650	740	2400	2980
l_w^{dojl}	5	10	5	15	5	15	10	5	10	10
l_w	100	120	150	200	100	300	80	110	550	600
c_{rw}^{wkm}										
r1	4,8	4,9	5,1	4,9	5,1	5,3	5,1	5,1	4,8	4,9
r2	5,8	6,0	6,0	5,9	6,1	6,2	6,1	6,0	5,9	6,0
r3	5,8	5,8	6,0	5,9	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0
r4	7,7	7,8	8,1	8,1	8,0	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0
r5	3,9	3,8	3,8	4,0	4,1	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0
r_w										
r1	115%	126%	95%	95%	131%	96%	142%	126%	89%	100%
r2	95%	103%	81%	79%	109%	82%	118%	107%	73%	81%
r3	95%	106%	81%	79%	108%	82%	118%	107%	71%	81%
r4	72%	79%	60%	57%	83%	63%	89%	79%	54%	61%
r5	142%	162%	127%	116%	163%	121%	176%	157%	107%	122%
r_w^{\min}	110%	110%	115%	110%	110%	115%	110%	110%	115%	110%
Średnia dla:	112%									
$r_w \geq r_w^{\min}$										
r1	T	T	N	N	T	N	T	T	N	N
r2	N	N	N	N	N	N	T	N	N	N
r3	N	N	N	N	N	N	T	N	N	N
r4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
r5	T	T	T	T	T	T	T	T	N	T

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Wartość 112% stanowi średni współczynnik rentowności dla dziesięciu zleceń przewozowych. Dla porównania współczynników rentowności zleceń z minimalnymi wykorzystano również funkcję JEŻELI(). Przykładowo pojazd r1 nie zapewnia minimalnego średniego współczynnika rentowności na poziomie 112% dla zleceń przewozowych w3, w4, w6, w9 i w10.

15.9. Progi cenowe i obliczenie cen minimalnych

Teraz określimy niezbędne podczas negocjacji progi cenowe przy założonej arbitralnie cenie jednostkowej minimalnej w [wkm] na podstawie formuły:

$$\forall w = 1, 2, \dots, W \quad p_w^{wkm(neg)} \geq p_w^{wkm(min)} \cap p_w^{wkm(neg)} = \frac{p_w^{calc(neg)}}{((l_w))}$$

Tab. 15.14. Obliczenie progów cenowych dla negocjacji

Cecha/w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
$p_w^{calc(neg)}$	580	800	750	1000	700	1600	650	740	2400	2980
l_w	100	120	150	200	100	300	80	110	550	600
$p_w^{wkm(neg)}$	5,80	6,67	5,00	5,00	7,00	5,33	8,13	6,73	4,36	4,97
$p_w^{wkm(min)}$	4,00	4,50	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
$p_w^{wkm(neg)} \geq p_w^{wkm(min)}$	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Z ostatniego wiersza tabeli 15.14 wynika, że wszystkie zlecenia przewozowe przekraczają minimalny próg cenowy. Dane dotyczące rentowności minimalnej oraz odległości i cen jednostkowych odniesionych do pojazdów umożliwiają określenie minimalnej ceny jednostkowej zlecenia realizowanego określonym pojazdem r według wzoru:

$$p_w^{wkm(min)} = \frac{r_w^{min}(l_w^{dojl} + l_w)c_{rw}^{wkm}}{l_w}$$

Tab. 15.15. Obliczenie minimalnej ceny jednostkowej zleceń

	r/w	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10
	l_w^{dojl}	5	10	5	15	5	15	10	5	10	10
	l_w	100	120	150	200	100	300	80	110	550	600
c_{rw}^{wkm}	r1	4,8	4,9	5,1	4,9	5,1	5,3	5,1	5,1	4,8	4,9
	r2	5,8	6,0	6,0	5,9	6,1	6,2	6,1	6,0	5,9	6,0
	r3	5,8	5,8	6,0	5,9	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	6,0
	r4	7,7	7,8	8,1	8,1	8,0	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0
	r5	3,9	3,8	3,8	4,0	4,1	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0
$p_w^{wkm(min)}$	r1	5,54	5,84	6,10	5,79	5,89	6,40	6,31	5,87	5,62	5,40
	r2	6,70	7,15	7,13	6,98	7,05	7,49	7,55	6,90	6,91	6,71
	r3	6,70	6,91	7,13	6,98	7,16	7,49	7,55	6,90	7,03	6,71
	r4	8,89	9,30	9,63	9,58	9,24	9,78	10,02	9,32	9,37	8,95
	r5	4,51	4,53	4,52	4,73	4,74	5,07	5,07	4,72	4,68	4,47
	r_w^{min}	1,10	1,10	1,15	1,10	1,10	1,15	1,10	1,10	1,15	1,10

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

W obliczeniu $p_w^{wkm(min)}$ zastosowano formułę np.: $=(\$D\$15*(\$D\$3+\$D\$4)*D5)/\$D\4 w odniesieniu do relacji r1 - w1. Warto zwrócić uwagę na sposób względny ze znakiem \$ adresowania pól wartości w arkuszu kalkulacyjnym Excela o nazwie „Dane” zapisanym w katalogu „PROJEKT-WSZIA”.

Ponadto przy porównaniu tabel 11.14 i 11.13, np. dla pojazdu r1 można zauważyć rezerwy jakie występują między wartością ceny negocjacji, a minimalnymi (założoną i obliczoną) na podstawie danych o zleceniu przewozowym i pojeździe r1 – zob. poniższe zestawienie.

$p_w^{wkm(neg)}$	5,80	6,67	5,00	5,00	7,00	5,33	8,13	6,73	4,36	4,97
$p_w^{wkm(min)}$	4,00	4,50	3,50	4,00	4,00	4,50	4,00	4,00	4,00	4,00
$p_w^{wkm(min)}$ obliczona dla r1	5,54	5,84	6,10	5,79	5,89	6,40	6,31	5,87	5,62	5,40

* * *

Zaprezentowane rozważania dotyczyły rozliczeń przewozowych w formie wozokilometrów. Dla zleceń drobnicowych rozpatrzyć należy inne parametry z indeksami tkm (tonokilometry), co pozostawia się do sformułowania przez analogię dociekliwemu Czytelnikowi. Pozostaje nam teraz podsumowanie spełniania przez pojazdy wymienionych sześciu warunków ograniczających.

Tab. 15.16. Zestawienie spełniania warunków ograniczających wobec zleceń przewozowych

k_r^m	w1	w3	w4	w7						
r1	T	N	T	T	N	N	T	N	N	N
r2	T	T	T	T	N	N	T	T	T	T
r3	T	T	T	T	N	N	T	T	T	T
r4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r5	T	N	T	T	N	N	T	N	N	N
k_r^g										
r1	T	T	T	T	T	T	N	N	N	T
r2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r3	T	T	T	T	T	T	N	N	N	T
r4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r5	T	T	T	T	T	T	N	N	N	T
$t_w \leq t_w^{dop}$										
r1	T	T	T	T	T	T	N	N	N	N
r2	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
r3	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
r4	T	T	T	T	T	T	T	N	N	N
r5	T	T	T	T	T	T	T	N	T	N
$t_w^{dojl} \leq t_w^{dojl(dop)}$										
r1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r4	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
r5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
$t_w^{dojII} \leq t_w^{dojII(dop)}$										
r1	T	T	N	T	T	T	T	N	N	T
r2	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
r3	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
r4	T	T	N	T	T	T	T	N	T	T
r5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
$r_w \geq r_w^{min}$										
r1	T	T	N	N	T	N	T	T	N	N
r2	N	N	N	N	N	N	T	N	N	N
r3	N	N	N	N	N	N	T	N	N	N
r4	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
r5	T	T	T	T	T	T	T	T	N	T

Źródło: Opracowanie własne w Excelu.

Na podstawie tabeli 15.16 dochodzimy do wniosku, że wszystkie warunki ograniczające spełni pojazd r1 w sytuacji podjęcia zlecenia w1, natomiast pojazd r5 spełni wszystkie warunki przy realizacji zarówno zlecenia w3 jak i w4. Pojazd r2 spełni wszystkie warunki wykonując zlecenie w7. Zlecenia w2, w5, w6, w8-w10 nie mogą być realizowane, a w bazie bez pracy pozostaną pojazdy r3 i r4. Przystąpienie do drugiego etapu procedury rozwiązania problemu decyzyjnego przyjmowania/odrzućania zgłaszanych zleceń przewozowych wymaga szerszej bazy transportowej niż nasza – przyjęta umownie – do celów dydaktycznych. Pozostały bowiem po selekcji warunków ograniczających tylko 3 pojazdy r1, r2 i r5 traktowane jako warianty.

16. Zastosowanie techniki radiowej do identyfikacji dostaw w magazynach

16.1. Wstęp³⁸²

Technika radiowa RFID kojarzy się z czasami współczesnymi, a dla niektórych przedsiębiorstw jest jeszcze czymś co wydaje się być niemożliwe. Jednak początki stosowania fal radiowych do identyfikacji towaru odnoszą się do czasów II wojny światowej. Z roku na rok coraz więcej przedsiębiorstw z różnorodnych branż, zaczyna interesować się tą techniką. Powoli wprowadzana jest do magazynów, co wyraźnie usprawnia procesy logistyczne, a w efekcie końcowym prowadzi do ich automatyzacji. Technika RFID poprzedzona była i nadal jest użytkowaniem kodów kreskowych, jako głównego czytnika dostarczanych na magazyn towarów. Niektóre magazyny korzystają z obu tych sposobów ewidencjonowania przyjmowania towarów, gdyż całkowite wprowadzenie techniki radiowej jest dla nich niedostępne. Nie zawsze jest to związane z nakładem finansowym, który jest konieczny do wprowadzenia RFID w cały obszar procesów magazynowych. W niektórych przypadkach nie jest potrzebna całkowita automatyzacja, głównie przez to, iż przedsiębiorstwo nie posiada dużych magazynów albo różnorodność towarów jest niewielka.

Technika radiowa ma zastosowanie w magazynach różnych branż np. odzieżowej, sportowej i kosmetycznej. Aby poznać celowość wdrożenia RFID trzeba zidentyfikować procesy magazynowania towarów, a także rodzaje transakcji im towarzyszące. Przedpolem do zrozumienia techniki radiowej jest poznanie rodzajów kodów kreskowych oraz standardów systemu GS1. W opracowaniach dotyczących techniki radiowej występuje szereg skrótów, które teraz zostaną wyjaśnione:

- RFID (*Radio-Frequency Identification*) – system identyfikacji towarów wykorzystujący fale radiowe,
- FEFO (*First Expired, First Out*) – pierwsze traci ważność – pierwsze wychodzi; technika układania towarów na magazynach;
- FIFO (*First In – First Out*) – pierwsze weszło - pierwsze wyszło; technika stosowana do rozmieszczania towarów na magazynach;
- LIFO (*Last In – First Out*) – ostatnie weszło – pierwsze wyszło; technika układania towaru w magazynach;
- FRANCO – warunek dostawy towaru, w której koszt dostawy ponosi nadawca;
- LOCO – warunek dostawy towaru, w której koszt dostawy ponosi nadawca;
- PZ – dokument przyjęcia dostawy zewnętrznej;
- PW – dokument przyjęcia dostawy wewnętrznej;
- ZW – dokument zwrotu towaru;
- MM – dokument przesunięcia międzymagazynowego;
- Just in Time – dokładnie na czas (metoda zarządzania magazynem);
- WMS (*Warehouse Management System*) – system zarządzania magazynem;
- USB (*Universal Serial Bus*) – komputerowe złącze komunikacyjne służące do przesyłania danych;
- RS232 – komputerowe złącze komunikacyjne, służące do przesyłania danych z szybkością 20 kb/s,
- PS2 – komputerowe złącze komunikacyjne opracowane przez firmę IBM służące do podłączania klawiatury i myszy komputerowej;
- BLUETOOTH – bezprzewodowa komunikacja między dwoma urządzeniami, zwykle stosowana na krótkich odległościach;
- EAN (*European Article Number*) – Europejski Kod Towarowy (system kodów kreskowych służących do oznakowania towarów);

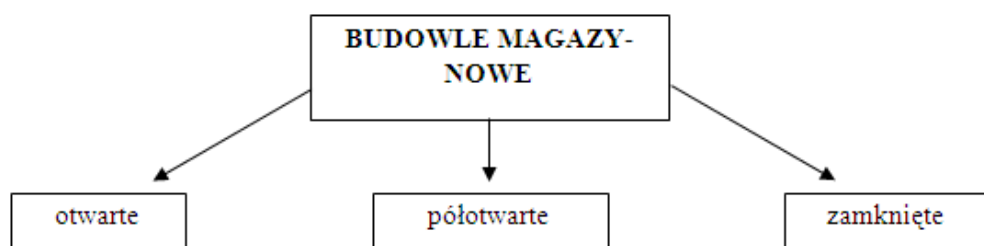
³⁸² Opracowanie bazuje na fragmentach, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy magisterskiej: Masternak B., *Zastosowanie techniki radiowej do automatyzacji i identyfikacji dostaw w magazynach*, WSZiA Opole 2020.

- UCC – wcześniejsza nazwa kodu EAN;
- GTIN (*Global Trade Item Number*) – Globalny Numer Jednostki Handlowej;
- ISMN (*International Standard Music Number*) – międzynarodowy numer jednostki handlowej, służący oznakowaniu wydawnictw muzycznych;
- ISSN (*International Standard Serial Number*) – międzynarodowy numer jednostki handlowej, służący oznakowaniu jednostek seryjnych;
- ISBN (*International Standard Book Number*) – międzynarodowy numer jednostki handlowej, służący oznakowaniu wydawnictw książkowych;
- SSCC (*Serial Shipping Container Code*) – identyfikacja jednostek ładunkowych;
- GIAI (*Global Individual Asset Identifier*) – identyfikacja jednostek środków trwałych;
- GRAI (*Global Returnable Asset Identifier*) – identyfikacja jednostek z opakowaniami zwrotnymi;
- GLN (*Global Location Number*) – globalny numer lokalizacyjny;
- UPC – kod EAN stosowany w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie;
- GS1 – globalna organizacja zajmująca się standaryzacją w zakresie procesów w łańcuchu dostaw;
- LEI (*Legal Entity Identifier*) – identyfikator podmiotu transakcji handlowej;
- EDI (*Electronic Data Interchange*) – elektroniczna wymiana danych;
- IŻ – identyfikator zastosowań – służy kodowaniu dodatkowych danych;
- GSRN (*Global Service Relation Number*) – identyfikowanie relacji między usługodawcą a usługobiorcą;
- GSIN (*Global Shipment Identification Number*) – numer zgrupowanych jednostek fizycznych;
- GDTI (*Global Document Type Identifier*) – identyfikacja dokumentów według rodzajów;
- TAGI – znaczniki lub chipy służące do oznakowania towarów w technice radiowej,
- FMCG (*Fast Moving Consumer Goods*) – grupa towarów charakteryzująca się dużą rotacją.

16.2. Organizacja procesu przyjmowania dostaw

Infrastruktura magazynu

Infrastruktura magazynowa odnosi się do zespołów obiektów, a także urządzeń, które umożliwiają prawidłowe składowanie i magazynowanie towarów w odniesieniu do realizowanych procesów logistycznych. Wyróżnić tutaj można nie tylko budowle magazynowe, lecz także urządzenia wspierające procesy magazynowe³⁸³. Budowle magazynowe zostały podzielone i określone poprzez normę *PN-81/B-01012 Budowle magazynowe. Podział, nazwy i określenia*³⁸⁴ (zob. rysunek 16.1).



Źródło: Opracowanie na podstawie - Wojciechowski Ł., Wojciechowski A., Kosmatka T., *Infrastruktura magazynowa i transportowa.*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Logistyki w Poznaniu, Poznań 2009, strony: 27 -29.

Rys. 16.1. Podział budowli magazynowych

Budowle otwarte są to place charakteryzujące się otwartą przestrzenią o utwardzonej bądź gruntowej nawierzchni. Przechowywane są na nich towary odporne na zmiany warunków klimatycznych. Budowle półotwarte służą do przechowywania zasobów o ograniczonej odporności na warunki atmosferyczne. Zalicza się tu wiaty, zasieki lub zbiorniki otwarte. Natomiast budowle

³⁸³ Fertch M.(red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s. 25.

³⁸⁴ PN-81/B-01012 *Budowle magazynowe. Podział, nazwy i określenia*, Polski komitet Normalizacyjny, Warszawa 2008.

zamknięte to najliczniejsza i najbardziej charakterystyczna grupa budowli magazynowych. Służą one do przechowywania i chronienia zapasów narażonych na zmiany klimatyczne. Do tej podgrupy budowli można zaliczyć³⁸⁵: budynki magazynowe, zbiorniki zamknięte i silosy, bunkry i piwnice, zasobniki. Na potrzeby niniejszego opracowania rozpatrywane będą budynki magazynowe zamknięte, gdyż to właśnie w nich odbywają się najważniejsze i najczęstsze manipulacje towarami. Są one budowlami całkowicie osłoniętymi poprzez ściany zewnętrzne oraz dach. Dzięki temu można w nich składować towary sztukowe opakowane, a także nieopakowane. Według kryterium konstrukcji takie budynki możemy podzielić na jednokondygnacyjne oraz wielokondygnacyjne³⁸⁶.

Jednokondygnacyjne budynki charakteryzują się budową żelbetonową i stalową, dzięki czemu spełniają wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej, a także chronią zapasy przed szkodliwymi dla nich czynnikami zewnętrznymi. Budynki jednokondygnacyjne także mają swój podział, a mianowicie można tutaj wyróżnić dwa rodzaje magazynów: niskie (nie przekraczające wysokości 12 metrów), wysokie (przekraczające wysokość 12 metrów). Budynki wielokondygnacyjne w budowie przypominają jednokondygnacyjne, lecz w swoim projekcie posiadają rampy zewnętrzne, służące do przyjmowania towarów z transportu samochodowego lub kolejowego, a także bramy rozsuwane lub odchylane.

Magazyny wielokondygnacyjne charakteryzują się także małymi wysokościami od 4 do 6 metrów. Jak było wspomniane na początku rozdziału, infrastruktura magazynowa nie odnosi się tylko do budowli magazynowych, lecz także do urządzeń, które ułatwiają i usprawniają składowanie oraz manipulowanie towarami i zapasami. Można tu wymienić urządzenia służące do: składowania i manipulowania, klimatyzacyjno-wentylacyjne, ochrony przeciwpożarowej, zabezpieczające. Aby prawidłowo przeprowadzić proces magazynowania od przyjęcia dostawy, aż do wydania towaru, niezbędne może być zastosowanie kilku, a czasami nawet i kilkunastu urządzeń technicznych, które będą w stanie ułatwić a nawet umożliwić rozładunek towarów lub półfabrykatów, transport wewnętrzny, kompletowanie i kontrolę towarów, a także załadunek gotowego produktu lub skompletowanego zamówienia. W zależności od rodzaju magazynu oraz jego funkcji i kryteriów jakie spełnia, można rozróżnić następujące urządzenia³⁸⁷:

- środki transportu pionowego lub poziomego (ręczne lub mechaniczne);
- urządzenia służące do składowania i kompletacji towarów, a także do kontroli jakości towarów;
- urządzenia zabezpieczające towar przed pożarem lub kradzieżą;
- urządzenia ogrzewcze, chłodnicze i wentylacyjne.

Do środków transportu wewnętrznego o ruchu poziomym zaliczamy wózki dwukołowe bądź wielokołowe prowadzone ręczne. Używane są one do przenoszenia ładunków w workach lub skrzyniach, wózki bagażowe, których używa się do przewożenia drobnych towarów, wózki podnośnikowe do przemieszczania towarów umiejscowionych na paletach. Do przemieszczania towarów na dalsze odległości, wykorzystuje się wózki akumulatorowe oraz motorowe, wózki ruchome służące do układania towarów w stosy, transportery taśmowe i czerpakowe do towarów sypkich. Do środków transportu wewnętrznego o ruchu pionowym zalicza się żurawie stropowe, a także dźwigi, służące do przemieszczania towarów w magazynach wielokondygnacyjnych. Urządzeniami do składowania towarów są podkłady drewniane zapobiegające zawilgoceniu towarów oraz podkłady specjalne, tzw. palety, ułatwiające przenoszenie towarów bez potrzeby ich przekładania na wózki. Urządzeniem służącym do składowania drobniejszych i cenniejszych

³⁸⁵ Dudziński Z., *Vademecum gospodarki magazynowej*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2002, s. 146.

³⁸⁶ Dudziński Z., *Vademecum gospodarki magazynowej*, op. cit., strony: 150-151.

³⁸⁷ <http://eraumts.com.pl/?urządzenia-magazynowe>, dostęp: 11.09.2019.

artykułów są regały i szafy magazynowe. Urządzeniami do dozowania i paczkowania towarów są automaty, które wysypują i ważą towar sypki oraz zamykają opakowanie.

Urządzenia przeznaczone do badania jakości towarów składają się z wag, lup, mikroskopów, termometrów. Sprzętem przeciwpożarowym w magazynach są hydranty, gaśnice, hydronetki, drabiny, wiadra, skrzynie z piaskiem, bosaki, łomy, topory. Urządzenia ogrzewcze lub chłodnicze powinny być dostosowane do norm temperatur ustalonych dla towarów magazynowanych i umożliwiać stałe utrzymanie danej temperatury. Wentylacja powinna zapewniać częsty przepływ powietrza. Ponadto magazyny powinny być suche, czyste, zabezpieczone przed działaniem słońca, zaopatrzone w urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne. Zamknięcia i urządzenia alarmowe powinny skutecznie chronić towary przed kradzieżą.

Organizacja procesów magazynowania

Proces magazynowania jest określany jako ciąg działań operacyjnych, bezpośrednio związanych z przyjmowaniem, składowaniem, kompletacją a także wydawaniem zasobów magazynowych, przy pomocy przepływów materiałów oraz informacji³⁸⁸. Aby zapewnić precyzyjny i niezakłócony przebieg tych procesów, czynności te powinny być dokładnie sprecyzowane i przypisane pracownikom magazynowym. Zgodnie z podaną definicją procesy magazynowania, można podzielić na cztery podstawowe fazy, występujące przy każdym obrocie towarami i zasobami³⁸⁹: przyjmowanie, składowanie, kompletacja, wydawanie.

Przyjmowanie, inaczej zwane przyjęciem towaru lub zasobu na magazyn rozpoczyna cały ciąg procesów związanych z obrotem towaru. Jest to proces niezwykle ważny dla całego przemieszczania zapasów i następuje w momencie, w którym towar dostarczany jest do magazynu przez dostawcę. Ze względu na to, czy towar dostarczany jest od zewnętrznego dostawcy czy przyjeżdża z innego magazynu, ale w obrębie tego samego przedsiębiorstwa, można rozróżnić dwa rodzaje przyjmowanego towaru: zewnętrzne lub wewnętrzne. I w ten sposób towar dostarczany od obcego dostawcy nazywany jest przyjęciem zewnętrznym, natomiast towar dostarczany w ramach przedsiębiorstwa nazywany został przyjęciem wewnętrznym. Faza przyjmowania towaru na magazyn charakteryzuje się różnego rodzaju zadaniami, które są wówczas wykonywane. Te podstawowe zadania to przede wszystkim³⁹⁰: rozładunek, sortowanie, kontrola jakościowa i ilościowa, przygotowanie oraz dostarczenie towaru do strefy składowania.

Dostarczenie towaru do strefy składowania jest elementem kończącym czynności związane z przyjęciem towaru, a jednocześnie rozpoczyna kolejną fazę, jaką jest składowanie. Są to czynności związane z rozmieszczeniem przyjętych wcześniej towarów, zakładając, że kontrola jakościowa i ilościowa nie wykazała żadnych nieprawidłowości³⁹¹. Umieszczenie towarów polega na rozmieszczeniu ich w takiej części magazynu, która spełnia najdogodniejsze ku temu warunki do przechowania.

Faza kompletacji odgrywa równie istotną rolę w całym procesie magazynowania. Są to czynności, które polegają na odpowiednim dobieraniu towarów, które wcześniej zostały dostarczone do sfery składowania. Takie pobieranie towarów odbywa się zawsze zgodnie z przygotowaną wcześniej specyfikacją, odpowiadającą zamówieniu klienta. W niektórych branżach towary, które dostarczane są do składowania lub przechowywania na magazynie pojawiają się w różnych partiach. Należy wówczas podczas przyjmowania towaru bacznie zwrócić uwagę na każdą

³⁸⁸ Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie, Tom II Magazynowanie, Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2008, s. 61.

³⁸⁹ Ibidem, s.62.

³⁹⁰ Ibidem, s.62.

³⁹¹ Ibidem, s.65.

partię danego towaru. Jest to także istotne podczas rozmieszczania takiego towaru w odpowiednie miejsca. Natomiast w przypadku kompletacji pojawia się zasada, która ułatwia ten proces. Jest to mianowicie zasada FEFO, FIFO, LIFO (zob. rysunek 16.2)³⁹².



Źródło: Opracowanie na podstawie – Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie, Tom II Magazynowanie, Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, op. cit., s. 67.

Rys. 16.2. Zasady FEFO, FIFO, LIFO

Fazą kończącą cały ciąg procesów magazynowania jest wydawanie z magazynu towarów, wcześniej skompletowanych i przekazanie ich do dostarczenia do ostatecznego, z punktu widzenia magazynu odbiorcy. Wyróżnia się tutaj, podobnie jak w przypadku przyjmowania towaru, dwa rodzaje tych transakcji: do klienta zewnętrznego, bądź w ramach tego samego przedsiębiorstwa, czyli wydanie zewnętrzne oraz wewnętrzne. Aby jednak skompletowany towar wyruszył w dalszą drogę ważne jest także wcześniejsze przygotowanie jednostek transportowych, a następnie ich załadunek na określony środek transportu. Po zakończeniu załadunku na środki transportu można dopiero zakończyć proces magazynowania dla danego zamówienia.

Elementy logistyki nieodzownie powiązane są z procesami magazynowania. Dlatego ważne jest także pojęcie organizacji wszystkich wymienionych wyżej procesów. Dobrze zorganizowane procesy magazynowania, wspomagają sprawne funkcjonowanie magazynu, a dzięki temu realizacja zadań jest łatwiejsza i mniej narażona na pomyłki. Jest to istotne, ponieważ w ten sposób można ograniczyć koszty, które wówczas mogłyby powstać i zakłócić sprawne funkcjonowanie magazynu. Organizacja magazynu posiada swoją strukturę. Po uwzględnieniu zadań, warunków funkcjonowania oraz relacji, jaką dane przedsiębiorstwo posiada z klientami, można wybrać najlepszą taką strukturę. W literaturze odnoszącej się do organizacji procesów magazynowych, można wyodrębnić dwie sfery. Jedną odnoszącą się do gospodarki magazynowej oraz drugą, która dotyczy procedur związanych z fizycznymi i informacyjnymi strumieniami przepływu³⁹³.

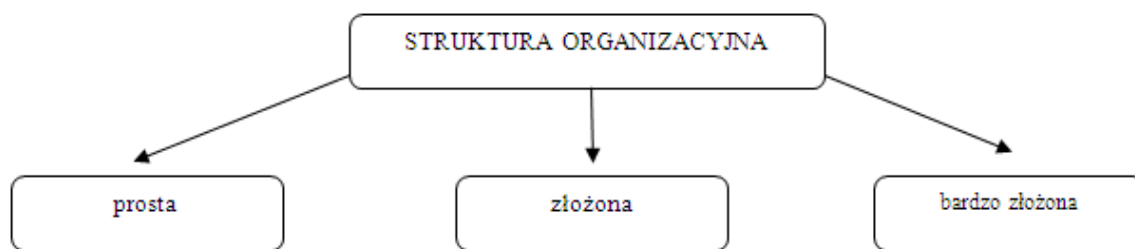
Dzięki analizie obu tych sfer można obrać adekwatną do potrzeb metodę organizacji dla danego przedsiębiorstwa. Jednak należy zaznaczyć, że nie jest ona uniwersalna i to co sprawdza się w przypadku jednej firmy, nie koniecznie sprawdzi się w drugiej, nawet o podobnych warunkach, bez dokładnego ustalenia potrzeb organizacyjnych przedsiębiorstwa. Ważne w tym przypadku jest określenie jakiego rozmiaru jest analizowane przedsiębiorstwo, szczególnie pod względem wielkości magazynów jakie posiada oraz przede wszystkim ich liczby. Aby ułatwić określenie jaka struktura będzie korzystniejsza, wyróżnia się trzy podstawowe struktury organizacyjne (zob. rysunek 16.3)³⁹⁴.

Prosta struktura organizacyjna odpowiadać będzie przedsiębiorstwu posiadającemu jeden magazyn, który będzie funkcjonował jako samodzielna komórka organizacyjna. Przykładem takiej struktury są niewielkie hurtownie handlowe.

³⁹² https://promag.pl/Koncepcje_przeplywu_towarow_w_magazynie,9817.html, dostęp: 17.08.2019.

³⁹³ Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit, s.150.

³⁹⁴ Ibidem, s.150.



Źródło: Opracowanie na podstawie – Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2003, s. 150.

Rys. 16.3. Rodzaje struktury organizacyjnej w zależności od rozmiarów przedsiębiorstwa

Jeżeli przedsiębiorstwo charakteryzuje się magazynami, które stanowią odrębne komórki, powinno się doszukiwać złożonych struktur organizacyjnych. Występuje tu bowiem pewne rozproszenie działalności logistycznych, ponieważ przeważnie takie przedsiębiorstwa mają odrębne magazyny dla sfery zakupu, produkcji i sprzedaży. Aby uzyskać w takim przypadku zwiększenie efektywności działań oraz skoncentrować zadania logistyczne należy przyjrzeć się dodatkowo czy nie potrzeba zmienić metod organizacyjnych. Uzależnione są one od wielkości przedsiębiorstwa, zadań jakie wykonuje, a przede wszystkim od ilości problemów logistycznych. Takie metody organizacyjne są przedstawiane w dwóch formach: jako scentralizowana oraz zdecentralizowana³⁹⁵.

Struktura scentralizowana występuje wówczas, gdy procesy magazynowe, realizowane na wszystkich posiadanych przez przedsiębiorstwo magazynach są nadzorowane przez jedno, określone kierownictwo. Należy przyjrzeć się tutaj centralizacji, która może dotyczyć tylko niektórych z posiadanych magazynów. Zakres takich działań wówczas odnosi się przede wszystkim do problemów związanych z transportem bądź manipulacją zapasami. Określając problematykę oraz zróżnicowanie jakie posiada dane przedsiębiorstwo, centralizacja może dotyczyć tylko części posiadanych magazynów. Zdecentralizowana forma występuje w przedsiębiorstwach, których magazyny stanowią samodzielne komórki. Wspomniane wcześniej procedury organizacyjne, pozwalają na dynamiczny przepływ towarów i informacji. Są one równie niezwykle ważne dla organizacji procesów magazynowych. W zależności od zakresu, a także funkcji, można wymienić kilka przykładów takich procedur, które mają istotny wpływ na prawidłowy przepływ informacji oraz towarów. Zostały one przedstawione w tabeli 16.1.

Tab. 16.1. Przykłady procedur organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem magazynu

Funkcje związane z fizyczną ochroną zapasów	Funkcje manipulacyjne	Funkcje informacyjne
Procedury dotyczące: - ochrony przed włamaniem, kradzieżą oraz przeciwpożarowej, - technicznych warunków użytkowania magazynu oraz eksploatacji urządzeń - bezpieczeństwa pracy personelu	Procedury dotyczące: - przyjęć oraz wydawania towarów - rozmieszczenia oraz manipulacji zapasów - inwentaryzacji zapasów	Procedury dotyczące: - poprawnych form dokumentacji przyjęcia i wydania towarów oraz jego obiegu - ewidencji magazynowej - innych czynności informacyjnych

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie - Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, op. cit., s. 151.

Organizacja procesów magazynowania to także poprawne i funkcjonalne rozmieszczenie towarów. Ponieważ większość przedsiębiorstw posiada niewielkie magazyny, ograniczona jest także przestrzeń służąca do składowania zasobów. W większości magazynów można wyróżnić dwa

³⁹⁵ Ibidem, s. 151.

rodzaje składowania: blokowe oraz rzędowe³⁹⁶. Składowanie rzędowe charakteryzuje się ułożeniem towarów w rzędach, w jednym poziomie, piętrowo lub na regałach, tak aby był dostępny dostęp do każdego rzędu. Umożliwia to swobodny dostęp do towarów, ułatwia organizację pracy, lecz powstaje wówczas duża liczba dróg transportowych co powoduje duże wykorzystanie powierzchni przeznaczonej do składowania. Składowanie blokowe natomiast jest efektywniejsze pod względem wykorzystania powierzchni składowej, ponieważ polega na ustawieniu zapasów na podłodze jeden przy drugim, zachowując jednocześnie odpowiednią odległość, która jest wymagana aby składowany towar nie został uszkodzony. Jeżeli magazyn posiada bardzo dużą ilość zapasów, wówczas można utworzyć bloki wielorzędowe, lecz niestety ograniczony zostaje wówczas bezpośredni dostęp do poszczególnych zapasów³⁹⁷. Dużą rolę w organizacji przestrzeni magazynowej spełnia składowanie. Pozwala ono także na zabezpieczeniu składowanych towarów, a także zachowaniu przejrzystości i porządku w strefach składowania.

Organizacja procesu przyjmowania dostaw w magazynach

Przyjmowanie dostaw w magazynach jest początkiem całego ciągu procesów magazynowych i obrotu towarów. Przyjęcie towaru od nadawcy jest operacją, w której następuje fizyczny przepływ jednostek ładunkowych oraz informacji. W każdym przypadku wymaga podpisania dokumentów odbioru, lecz sam odbiór towarów może następować na jeden z dwóch sposobów³⁹⁸:

1. Loco – odbiorca we własnym zakresie odbiera towar z punktu wskazanego przez dostawcę, np. z magazynu hurtownika.

2. Franco – dostawca odpowiada za dostarczenie zamówionego towaru do punktu wskazanego przez odbiorcę. Właściwe przyjęcie dostawy na magazyn potrzebuje odpowiedniego przygotowania technicznego. W większości przypadków dostawca przesyła dokument zlecenia przyjęcia towaru do odbiorcy metodą, która określana jest w dokumentacji. Najczęściej wykorzystany zostaje tutaj system informatyczny, dzięki czemu dokumenty odbioru są nie tylko w formie papierowej, ale również elektronicznej. W przypadku dokumentów przesyłanych drogą elektroniczną następuje to najpóźniej jeden dzień roboczy przed planowaną datą dostawy, natomiast drogą papierową w momencie dostawy. Każdorazowo takie dokumenty zlecenia powinny zawierać, oczywiście w miarę możliwości rodzaj i ilość dostarczanego towaru, formę w jakiej towar został dostarczony (transport zewnętrzny, transport własny), datę załadunku towarów na środek transportu, a także planowaną datę doręczenia. Często można zauważyć także dodatkowe oznaczenia takiej jak: numer listu przewozowego, w przypadku dostarczania towarów wymagających odpowiednich warunków-temperaturę w jakiej towary te zostały dostarczone.

Magazyn po zapoznaniu się z dokumentami zlecenia przyjęcia potwierdza możliwość rozładunku danej dostawy. Jeżeli nie jest możliwe przyjęcie towaru planowanym dniem, należy podać najbliższy możliwy termin odbioru dostawy. Każde przyjęcie towaru powinno odbywać się według określonego schematu, opracowanego dla potrzeb konkretnego przedsiębiorstwa. Można jednak wyodrębnić podstawowe czynności, które realizowane są niezależnie od przyjętego schematu³⁹⁹:

- zapoznanie się z dokumentami,

³⁹⁶ Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie, Tom II Magazynowanie, Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, op. cit., strony: 38-41.

³⁹⁷ Kaczmarek M., Korzeniowski A., Skowroński Z., Weselik A., *Zarządzanie gospodarką magazynową*, PWE, Warszawa 1997, s. 165.

³⁹⁸ Andrzejczak P., Zając J., *Zapasy i magazyny. Przykłady i ćwiczenia*, Biblioteka logistyka, Poznań 2009, s. 12.

³⁹⁹ Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie, Tom II Magazynowanie, Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, op. cit., strony: 62-63.

- rozładunek dostawy,
- sortowanie,
- identyfikacja,
- kontrola jakościowa i ilościowa,
- przygotowanie towarów do składowania.

Jeżeli magazyn ma możliwość odbioru dostawy, co powinno być nieodzownym elementem zamówienia takich towarów, rozpoczyna się cały proces. Pracownicy magazynu, odpowiadający za odbiór dostawy powinni zapoznać się z dostarczoną dokumentacją. Dokumenty przychodu są różniane na ⁴⁰⁰: PZ (przyjęcie zewnętrzne), PW (przyjęcie wewnętrzne), ZW (zwrot magazynowy), MM (przesunięcie magazynowe).

Po zapoznaniu się z dokumentacją następuje rozładunek, czyli fizyczne odebranie przesyłki od dostawcy, za pomocą posiadanych przez magazyn środków transportu wewnętrznego lub urządzeń przeładunkowych. To jakiego środka transportu użyć, decyduje postać w jakiej dany towar jest załadowany. W niektórych sytuacjach wymagana jest praca ręczna. Podczas rozładunku przeprowadzana jest także wstępna identyfikacja dostarczanego towaru oraz weryfikacja widocznych uszkodzeń. Jeżeli podczas rozładunku towaru stwierdzi się nieprawidłowości w formie braków lub uszkodzenia opakowania, należy sporządzić odpowiednią dokumentację. Zazwyczaj jest to fotograficzne uwzględnienie danego faktu, a także sporządzenie tak zwanego *protokołu szkody*. Jeżeli jednak dostawa podczas wstępnej weryfikacji nie wykazała nieprawidłowości, można przejść do sortowania i identyfikacji. Jest to proces rozdzielania towaru według partii, bądź innych cech wykazujących podobieństwo fizyczne. Rozpoznanie towaru jest istotne dla produktów, które wymagają odpowiednich warunków przechowywania. Warto też zaznaczyć, że całkowite rozpoznanie towaru opiera się także na wielu innych czynnikach, takich jak odczytanie nazwy producenta, numeru serii lub partii. Wykorzystywane są w tym celu bardzo często kody kreskowe.

Często podczas sortowania dostarczonego towaru można przeprowadzać szczegółową kontrolę jakościową i ilościową. Taka kontrola obejmuje przede wszystkim sprawdzenie czy występuje zgodność z zamówionym asortymentem, czy zgadza się ilość jaka została zamówiona. W magazynach, w których występuje duży i częsty obrót towarów, sortowanie i kontrola ograniczone zastają tylko to przeliczenia sztuk dostarczonego towaru. W przypadku, gdy towar jest w postaci nie pozwalającej na przeliczenie sztukowe, następuje jego zważenie lub zmierzenie. Ogólne zasady przeprowadzania kontroli jakościowej i ilościowej dopasowane zostają do potrzeb i warunków prawnych magazynów lub wymogów danego przedsiębiorstwa⁴⁰¹. Istnieją przypadki, w których kontrola jakości dostarczonego zamówienia wymaga przeprowadzenia badań. Pobierana zostaje próbka, która zostaje poddana odpowiednim badaniom, wykonywanych przez wykwalifikowanych w tym celu pracowników magazynu. Jeżeli takie badania wykażą, że towar zawiera mankamenty, które uniemożliwiają przekazanie go do strefy składowania, powinno się przekazać uszkodzony towar do miejsca, które jest przeznaczone na tego typu przypadki. Zazwyczaj takie miejsca nazywane są depozytem, a umieszczony w nim towar, czeka na decyzję, czy zostanie on wykorzystany w innym celu czy zwrócony do dostawcy⁴⁰².

Ostatnim etapem podczas przyjmowania dostawy jest przygotowanie towaru do składowania i przekazanie go do tej strefy, a takie przygotowanie polega zazwyczaj na⁴⁰³:

⁴⁰⁰ <https://www.kursy-aston.pl/organizacja-prac-magazynowych.html> , dostęp: 20.09.2019.

⁴⁰¹ Niemczyk A., *Zarządzanie magazynem*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Logistyki, Poznań 2010, s. 122.

⁴⁰² Ibidem, s. 122.

⁴⁰³ Ibidem, s. 122.

1. Zmniejszeniu wysokości lub zmianie masy jednostek ładunkowych. Wymagane jest to w przypadku problemów z przekazaniem do strefy składowania, ze względu na warunki techniczne magazynu, np. gdy strefa składowania znajduje się na antresoli.

2. Układaniu jednostek ładunkowych na nowych paletach, ustawiając wysokość wymaganą jak w punkcie wyżej.

3. Umieszczeniu towarów w odpowiednich pojemnikach lub ustawieniu ich w kolejności w jakiej będą opuszczały strefę rozładunku i przyjęcia. Często zdarza się, że część dostarczonego podczas dostawy towaru musi być od razu przekazana do strefy produkcji, z pominięciem strefy składowania. Występuje to przeważnie gdy dostawy realizowane są w trybie *Just-In-Time*.

4. Odpowiednim oznakowaniu towarów, szczególnie gdy magazyn odpowiada za składowanie substancji niebezpiecznych lub szkodliwych, a także wymagających odpowiednich warunków do przechowywania.

Towary przekazywane do strefy składowania mogą zostać dostarczone przez pracowników magazynu obsługujących strefę przyjęcia, lub odebrane ze strefy przyjęcia przez pracowników strefy składowania posiadających odpowiednie uprawnienia do tego.

Przyjęcie towarów lub wyrobów może przyjąć jedną z dwóch form: scentralizowaną lub zdecentralizowaną⁴⁰⁴. Forma scentralizowana występuje w dużych przedsiębiorstwach i opiera się na wyodrębnieniu osobnego magazynu, służącego tylko do przyjęć. Jego rolą jest wówczas tylko część zadań jakie realizowane są podczas przyjęcia towaru. Odpowiedzialny jest on tylko za rejestrowanie przychodzącej dostawy, sporządzeniu odpowiednich dokumentów przyjęcia oraz kontroli ilościowej i jakościowej. Reszta zadań realizowana jest przez tzw. magazyn branżowy. W formie zdecentralizowanej natomiast odbiór towarów odbywa się przez poszczególne magazyny branżowe. Czasami może wystąpić sposób odpowiadający obu tym formom i jest to forma pośrednia. Polega ona wówczas na tym, że określona partia towaru jest odbierana przez magazyn branżowy, gdyż wymaga ona specjalnych warunków składowania. Zadania związane z odbiorem i przyjęciem towaru, pozwalają na sprawne działanie magazynu. Każde przedsiębiorstwo ma inny zakres działań i pojawiają się różnice w funkcjonowaniu magazynów. Pomimo jednak tych różnic, zasady działania w zakresie przyjmowania dostaw są ujednolicone. Można wyodrębnić także dwie formy przyjęcia: odbiór i przyjęcie właściwe⁴⁰⁵.

16.3. Rodzaje kodów kreskowych i ich zastosowanie

Kody kreskowe są to pewnego rodzaju identyfikatory, a zarazem graficzne informacje, przedstawiane jako kreski i odstępy pomiędzy tymi kreskami. Kombinacja ciemnych i jasnych elementów takiego kodu zawiera w sobie informacje o danym produkcie, które można w łatwy i przejrzysty sposób odczytać, za pomocą czytników elektronicznych⁴⁰⁶. Takie informacje zawarte w kodzie kreskowym są tylko ciągiem pewnych znaków, które bez odpowiedniej bazy danych nie dają bezpośredniej informacji o produkcie. Kody kreskowe są najpopularniejszą metodą kodowania towaru, służącą do automatycznej identyfikacji produktów, a także logistycznych jednostek ładunkowych. Dzięki nie możliwe jest automatyczne wprowadzanie danych o produkcie do systemów wspomaganie zarządzaniem magazynu (WMS).

Aby odczytać informacje zawarte w kodach kreskowych używane są specjalne czytniki elektroniczne, czyli skanery. Rozróżnić tu można kilka rodzajów takich czytników. Są to przede wszystkim: pióra świetlne lub skanery. Pióra świetlne używane były jako jedne z pierwszych

⁴⁰⁴ Dudziński Z., *Vademecum gospodarki magazynowej*, op. cit., s. 344.

⁴⁰⁵ Ibidem, s. 343.

⁴⁰⁶ <https://www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/305-artykuly-na-plycie-cd-4/5039-artykul>, dostęp: 19.02.2020.

czytników. Są to specjalnie zmodyfikowane urządzenia, które ustawiało się bezpośrednio nad kodem, prostopadle w kierunku pasków. Okazywało się to jednak niewygodne w użytkowaniu i szybko zaprzestano stosowania tego czytnika. W dzisiejszych czasach używane są skanery, które ze względu na swoją budowę można podzielić na⁴⁰⁷:

Laserowe. Charakteryzują się większym zasięgiem odczytu. Rozróżnia się tu dodatkowo skanery laserowe jednoliniowe i wieloliniowe, przy czym różnią się one między sobą ilością promieni. Wieloliniowe posiadają promienie ułożone równolegle lub kształtem przypominające pięciokąt.

Diodowe. Wykazują się zwiększoną odpornością, a także szybszym odczytem danych z kodu kreskowego.

Oparte na kamerach wideo.

Odczytywanie kodów polega na tym, że światło które wydobywa się ze źródła (skaner laserowy) lub z diody LED (skaner diodowy) odbija się od przerw między kreskami, natomiast ciemne miejsca pochłaniają wiązkę światła. Dzięki temu tylko część emitowanego światła odbija się i powraca do źródła. Światło, które zostaje odbite zamieniane jest na impuls elektryczny, który zamieniany jest na znaki poprzez odpowiedni układ scalony. Czytniki kodów kreskowych przeważnie posiadają zasilanie kablowe. Takie zasilanie najczęściej wykorzystują kable USB, RS232 lub PS2. Obecnie na rynku dostępne są także czytniki bezprzewodowe, które wykorzystują interfejs bluetooth, który ma zasięg do 10 metrów, lub łączą się poprzez sieć bezprzewodową, uzyskując tym samym zasięg nawet do 300 metrów.

Kody kreskowe różnią się od siebie nie tylko sposobem, w jakim zapisywane są dane, ale także rodzajem przedstawiania takich danych. Jedne kodują tylko cyfry, inne litery lub znaki interpunkcyjne, a niektóre wszystkie znaki. Występuje więc wiele rozwiązań odnoszących się do wyglądu kodów kreskowych. Powstało dzięki temu kilka sposobów ich podziału: (zob. tabela 16.2).

Tab. 16.2. Podział kodów kreskowych według różnych aspektów

Podział według	Aspekty
Wymiarowości kodu	<ul style="list-style-type: none"> ○ jednowymiarowe (liniowe, 1D) – informacje zapisane są w jednej linii (najczęściej w postaci kresek); ○ dwuwymiarowe piętrowe – rozwinięcie kodów jednowymiarowych polegające na istnieniu kilku linii kodu, jedna pod drugą; ○ dwuwymiarowe matrycowe – informacja zapisana jest na określonej powierzchni, z tym że do zapisu nie są wykorzystywane kreski, lecz inne oznaczenia; ○ kody złożone – występują w nich zarówno elementy kodów jednowymiarowych, jak i dwuwymiarowych; ○ kody trójwymiarowe – zazwyczaj są to wytłaczane dowolne kody jednowymiarowe (<i>Bumpy Bar Code</i>). Różnica polega na tym, iż w zapisie/odczytanie zamiast różnic w kolorach wykorzystuje się różnice głębokości tłoczenia
Szerokości kresek	<ul style="list-style-type: none"> ○ kody o jednej szerokości kresek (np. PosiCode) – kodowanie polega na występowaniu, bądź nie, kreski w określonym miejscu; ○ kody o dwóch szerokościach kresek; ○ kody o wielu szerokościach kresek
Rodzaju kodowanych symboli	<ul style="list-style-type: none"> ○ numeryczne – kodowane są jedynie cyfry w systemie dziesiętnym; ○ alfanumeryczne – kodowane są cyfry i pozostałe znaki kodu ASCII, czasem również znaki występujące w niektórych alfabetach.
Ciągłości kodu (nie dotyczy kodów matrycowych)	<ul style="list-style-type: none"> ○ kody ciągłe – nie występują w nich przerwy między kodowanymi znakami; ○ kody dyskretne – występują przerwy między kodowanymi znakami.
Ilości kodowanych znaków	<ul style="list-style-type: none"> ○ kody o ściśle określonej liczbie kodowanych znaków (o stałej długości); ○ kody o różnej liczbie kodowanych znaków (o zmiennej długości).
Przetei metody weryfikacji odczytanych danych	<ul style="list-style-type: none"> ○ kody samosprawdzalne (np. wszystkie kody typu $m \ z \ n$) – pewne procedury sprawdzania błędów są zaimplementowane w budowie kodu. Np. poszczególne symbole są kodowane tak, aby różnić się od siebie maksymalnie, a zatem błędne odczytanie jednej kreski powoduje automatyczną niepoprawność kodu; ○ kody ze znakiem kontrolnym (np. z cyfrą kontrolną); ○ kody samosprawdzalne z dodatkowym znakiem kontrolnym.

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie – Janiak T., *Kody kreskowe, rodzaje, standardy, sprzęt, zastosowania*, Biblioteka Logistyka ILiM, Poznań 2000, strony: 24-28.

⁴⁰⁷ Matulewski M. i inni, *Systemy logistyczne*, Instytut logistyki i magazynowania, Poznań 2008, s. 145.

Analizując powyższą tabelę można zauważyć, istnieje bardzo duża ilość form prezentowania kodów kreskowych. Podstawowe i najpowszechniej stosowane kody to: liniowe, dwuwymiarowe (D2) oraz kody złożone. Poniższe tabele przedstawiają poszczególne, najczęściej stosowane kody kreskowe.

Tab. 16. 3. Przedstawienie poszczególnych kodów liniowych i ich cechy charakterystyczne

Skrót kodu	Rozwinięcie nazwy	Cechy charakterystyczne
UPC	<i>Universal Product Code</i> - Uniwersalny Kod Produktu	- kod numeryczny, ciągły, odwzorowuje cyfry 0-9 - występuje obowiązkowa cyfra kontrolna - budowa modułarna - jest samosprawdzalny
EAN	<i>European Article Number</i>	- kod numeryczny, ciągły, odwzorowuje cyfry 0-9 - występuje obowiązkowa cyfra kontrolna - budowa modułarna - jest samosprawdzalny
ITF	<i>Interleaved two of five</i> - przeplatany 2 z 5	- kod numeryczny, ciągły, odwzorowuje cyfry 0-9 - nie posiada obowiązkowej cyfry kontrolnej - musi występować parzysta ilość znaków - jest samosprawdzalny
KOD 39	Code 39	- kod alfanumeryczny, dyskretny - nie posiada obowiązkowej cyfry kontrolnej - może mieć dowolną długość, do 16 znaków - jest symboliką samosprawdzalną
KOD 93	Code 93	- kod alfanumeryczny, ciągły, kodujący 47 znaków - może mieć dowolną ilość znaków - posiada dwie cyfry kontrolne - nie jest symboliką samosprawdzalną
KOD 128	Code 128	- kod ciągły, umożliwia zakodowanie 128 znaków - posiada znak kontrolny na końcu symbolu - budowa modułarna - jest samosprawdzalny

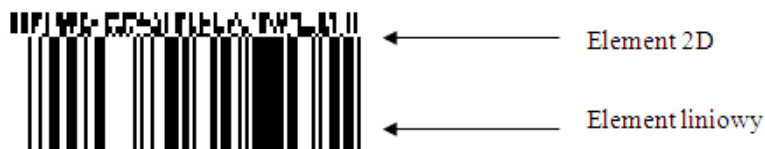
Źródło: Opracowanie własne, na podstawie – Janiak T., *Kody kreskowe, rodzaje, standardy, sprzęt, zastosowania*, op. cit., strony: 31-43.

Tab. 16.4 . Przedstawienie poszczególnych kodów dwuwymiarowych i ich cechy charakterystyczne

Skrót kodu	Rozwinięcie nazwy	Cechy charakterystyczne
KOD 49	Code 49	- posiada 3 sposoby kodowania znaków - alfanumeryczny, ciągły - występuje obowiązkowa cyfra kontrolna - modułarny o budowie piętrowej - samosprawdzalny
KOD 16K	Code 16K	- umożliwia zakodowanie 128 znaków - wymagane są dwa znaki kontrolne - długość symbolu jest stała - kod ciągły, samosprawdzalny
KOD PDF417	<i>Portable Data File</i> - Podręczny Plik Danych	- umożliwia zakodowanie 256 znaków - modułarny, ciągły - samosprawdzalny
KOD	Nazwa odnosi się do firmy,	- może kodować cały rozszerzony zestaw znaków

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie – Janiak T., <i>Kody kreskowe, rodzaje, standardy, sprzęt, zastosowania</i> , op. cit., strony: 44 - 62.	DATAMATRIX	przez którą został opracowany - <i>International Data Matrix</i>	- kod matrycowy, modułowy, zbudowany z odcinków danych nazywanych słowami kodowymi
	KOD MAXICODE	Początkowo był nazywany kodem UPS	- może kodować cały rozszerzony zestaw znaków - wykorzystano tu metodę korygowania i rekonstrukcji danych - komórki kodu ułożone są wokół tzw. wzoru wyszukiwania - kod matrycowy, modułowy
	KOD AZTEC CODE		- może kodować cały rozszerzony zestaw znaków - posiada dwa znaki, które nie kodują danych - kod matrycowy, modułowy - umożliwia logiczne łączenie danych przedstawionych w 26 symbolach
	KOD QR		- może kodować znaki numeryczne - kod matrycowy, modułowy - zawiera mechanizm tzw. maskowania

Kody złożone, łączą elementy liniowe z elementami 2D, przez co stanowią nową klasę symboliki. Opracowane zostały one na zlecenie EAN International i UCC, ponieważ istniejące wcześniej symboliki kodów były niewystarczające dla potrzeb handlowego obrotu towarów. Kody złożone umożliwiają odczyt danych dzięki czytnikom laserowym, ale także jest możliwość wizualnego odczytania danych. Ogólna nazwa kodów złożonych to UCC•EAN i umożliwia skanowanie produktów, dzięki temu, że element liniowy koduje identyfikator. Przykładowa budowa takiego kodu złożonego została pokazana na rysunku 16.4:



Źródło: Opracowanie na podstawie - <http://czytnikikodowkreskowych.pl/tag/kody-zlozone>.

Rys. 16.4. Przykład budowy złożonego kodu kreskowego

Zastosowanie kodów kreskowych początkowo miała na celu oznaczanie towarów przekazanych do obrotu handlu, przede wszystkim detalicznego. Jednak zapotrzebowanie na tego typu udogodnienia można było odnaleźć również w przemyśle, a także innych rozwijających się z biegiem lat obszarach. W obecnych czasach zastosowanie kodów kreskowych odnosi się do praktycznie wszystkich dziedzin życia, a ponieważ mają wiele zastosowań, zostały opracowane pewne uogólnienia ich definicji⁴⁰⁸:

Identyfikacja towarów handlowych. Odnosi się do wszelkich towarów występujących na rynku, zarówno detalicznym jak i handlowym, niezależnie czy jest to surowiec czy produkt gotowy. Służą do tego kody GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13, GTIN-14 (odnoszą się do numeru jednostki handlowej). Użycie tych kodów jest zależne od posiadanego przez przedsiębiorstwo systemu informatycznego. Taką identyfikację jednostek handlowych możemy odnaleźć także w oznaczaniu wydawnictw muzycznych, ciągłych lub książek (odpowiednio ISMN, ISSN, ISBN).

Identyfikacja jednostek ładunkowych. Jest to odpowiedź na potrzeby transportowe i takie kody służą do oznaczania zawartości palet, kontenerów. Najbardziej znany tutaj kod to SSCC (*Serial Shipping Container Code*), przedstawiany jako etykieta, która zawiera podstawowe dane o danej jednostce.

Identyfikacja zasobów. Kody takie służą do znakowania jednostek, do których można przypisać informacje o użytkowaniu opakowań wielokrotnego użytku. Kody takie zapisywane są pod nazwą GIAI (*Global Individual Asset*

⁴⁰⁸ <https://www.gs1pl.org/standardy-i-rozwiazania/kody-kreskowe-gs1>, dostęp 20.02.2020.

Identyfikator) – odnoszą się do środków trwałych, natomiast informacje o opakowaniach zwrotnych można odnaleźć w kodach pod nazwą GRAI (*Global Returnable Asset Identifier*).

Identyfikacja lokalizacji. Kody takie służą do identyfikacji obiektów, które posiadają ustaloną lokalizację (np. magazyn przedsiębiorstwa). Są to kody GLN (*Global Location Numer*).

Inne zastosowania, jak na przykład oznakowanie rachunków, recept i innych.

Przez kilkadziesiąt lat używania kodów kreskowych, stworzonych zostało na świecie blisko 400 ich różnych rodzajów. Tylko około 50 z nich wykorzystywanych jest powszechnie. Najważniejsze i najpopularniejsze kody, są opracowywane na podstawie ogólnych standardów. Jest to niezmiernie istotne, ponieważ dzięki temu przedsiębiorstwa mogą zautomatyzować procesy związane z obrotem towarów i informacji niezbędnych w prowadzeniu działalności logistycznych, a także handlowych.

Standardy GS1

Kody kreskowe GS1 są przedstawiane jako informacja, ukazana jako kreski wraz z odstępami pomiędzy nimi, umożliwiając w ten sposób zakodowanie wszelkich informacji o jednostce ładunkowej lub pojedynczym towarze, a także lokalizacji i słupach. Takie kody są wykorzystywane przede wszystkim do automatycznej identyfikacji towarów oraz ich opakowań. Dzięki wykorzystywaniu skanerów kodów kreskowych, możliwe jest wprowadzenie informacji o takich towarach do systemów WMS⁴⁰⁹. Kody kreskowe są umieszczone w globalnym system GS1, który stworzony został według określonych standardów, służąc identyfikacji towarów, materiałów i jednostek ładunkowych znajdujących się w obiegu zarówno detalicznym jak i handlowym. Na Zachodzie, szczególnie w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie kody są znane jako kody typu UPC (12-cyfrowy kod kreskowy), natomiast w pozostałej części świata, a w ten sposób i w Polsce znane są jako kody EAN (*European Article Number*).⁴¹⁰

Korzystając z systemu GS1 zarządza przepływami się na całym świecie. Siedziby central tego systemu znajdują się w Belgii (Bruksela) oraz USA (Princeton). Na poziomie krajowym za administrowanie odpowiedzialne są tzw. organizacje krajowe GS1. Wszyscy użytkownicy Systemu GS1 są aktywnie wspierani przez krajowe organizacje, które informują, szkolą i doradzają w zakresie wdrażania standardów. Organizacje krajowe tworzą również fora współpracy dla użytkowników, umożliwiając im wzajemną wymianę doświadczeń oraz aktywny udział w tworzeniu standardów. W ofercie GS1 znajduje się między innymi doradztwo przy wdrożeniu etykiety logistycznej GS1, weryfikacja jakości kodów, audyt *traceability*, czy rejestracja kodu LEI. Polska dołączyła do organizacji GS1 w roku 1990, a swoją siedzibę ulokowała w Poznaniu.

System GS1 od powstania w roku 1973 jest systematycznie unowocześniany dzięki różnym przedsiębiorstwom i wykorzystywany jest w skali międzynarodowej. W definicji standardów systemu GS1 można znaleźć uzgodnione zasady, a także wytyczne, które pomagają w jednolity sposób usprawniać operacje toczące się wokół łańcucha dostaw w różnych branżach. Standardy i wytyczne mają ogólną własną nazwę „*System GS1*”, a do najważniejszych projektów można zaliczyć⁴¹¹:

GS1 BarCodes – dotyczy zagadnień kodów kreskowych (automatycznej identyfikacji),

GS1 eCom – dotyczy elektronicznej wymiany danych,

GS1 GDSN – dotyczy synchronizacji danych,

GS1 EPCglobal – dotyczy technologii RFID.

Wszystkie rodzaje kodów, występujące na całym świecie, odpowiadające za różne funkcje, są łączone jednym ujednoczonym sposobem przetwarzającym dane. Przedstawiane są one przede

⁴⁰⁹ WMS (*Warehouse Management System*) - system wspomagania zarządzania magazynem.

⁴¹⁰ Matulewski M. i inni, *Systemy logistyczne*, Instytut logistyki i magazynowania, Poznań 2008, s. 141.

⁴¹¹ <https://www.gs1pl.org/kontakt/publikacje-i-wytyczne/wytyczne-techniczne/specyfikacje-ogolne-gs1/41-specyfikacje-ogolne/file>, dostęp:08.05.2020.

wszystkim przy pomocy kodów kreskowych, które umożliwiają odczytanie danych, zawartych w tych kodach w każdym możliwym miejscu na świecie, związanym z przepływem towarów i usług. W tych ujednoczonych kodach można odnaleźć dwa podstawowe typy standardów danych⁴¹²:

1. Globalne identyfikatory. Służą do identyfikacji jednostek handlowych, logistycznych, zasobów oraz lokalizacji.

2. Atrybuty. Za ich pomocą można opisać identyfikowaną jednostkę używając globalnego identyfikatora, tak jak: numer partii, data przydatności do spożycia, waga.

Inaczej mówiąc, atrybuty są to identyfikatory zastosowań, a globalne identyfikatory służą jako klucz do wszystkich baz danych, w których są gromadzone informacje charakteryzujące produkt lub usługę, a także jej cechy charakterystyczne. Unikalność w każdej dziedzinie, w poszczególnej jednostce danego towaru bądź usługi zagwarantowane są dzięki standardowym strukturom numerowania objętych w systemie. Globalne identyfikatory i atrybuty przedstawiane są jako kody kreskowe, dzięki czemu możliwe jest zautomatyzowane gromadzenie danych w każdym miejscu i w każdym czasie (np. kiedy dana jednostka jest wprowadzana do magazynu lub go opuszcza). Te same numery mają zastosowanie również w komunikatach EDI (Elektronicznych Wymianach Danych), dzięki czemu możliwe jest przysyłanie danych o danym towarze lub usłudze, odnoszących się do danej transakcji bezpośrednio do partnera biznesowego. Globalne Identyfikatory to przede wszystkim:

Globalny Numer Jednostki Handlowej (GTIN) – odnosi się do jednostek handlowych;

Seryjny Numer Jednostki Wysyłkowej (SSCC) – odnosi się do jednostek logistycznych;

Globalny Numer Lokalizacyjny (GLN) – odnosi się do lokalizacji;

Zasoby: Globalny Identyfikator Zasobów Zwrotnych (GRAI), Globalny Indywidualny Identyfikator Zasobów (GIAI);

Relacje usługowe.

Globalne standardy służące elektronicznej wymianie komunikatów biznesowych odnoszą się do już wcześniej wspomnianego EDI (*Electronic Data Interchange*). Jest to elektroniczna wymiana danych, które są standardowo sformatowane, w postaci uzgodnionych komunikatów, służące do wymiany danych pomiędzy systemami informatycznymi partnerów biznesowych. Może to być dowolna jednostka handlowa na całym świecie (produkt bądź usługa), która jest zamawiana, fakturowana lub transportowana, przede wszystkim w celach handlowych nadawcą a odbiorcą w dowolnym punkcie łańcucha dostaw⁴¹³. Umożliwia to zidentyfikowanie dzięki oznaczeniu symbolami kodów kreskowych jednostek logistycznych. Usprawnia to także: rejestrację i sprzedaż w detalicznych punktach kasowych, poprzez automatyzację; przyjmowanie produktów oraz zarządzanie zapasami w magazynach; planowanie zamówień, analizę sprzedaży dzięki zastosowaniu szerokiego zakresu wykorzystywania standardów w różnych aplikacjach magazynowych i handlowych⁴¹⁴.

Identyfikatory Zastosowań (IZ) są kodami, które zostały stworzone w celu zakodowania dodatkowych informacji o towarze. Służą identyfikacji znaczących dla danego towaru danych. Informacje zakodowane, które występują po IZ mogą zawierać znaki literowe i/lub numeryczne, o długości nie przekraczającej 30 znaków. Obecnie można rozróżnić około 100 *Identyfikatorów Zastosowań*. Każdy z nich jest umieszczony na początku całego ciągu danych prefiksem o dwu-, trzy- lub czterocyfrowej strukturze, określającym przede wszystkim jego znaczenie. Dla numeru identyfikującego towar (GTIN) identyfikatorem zastosowania jest (01), natomiast dla seryjnego numeru jednostki wysyłkowej (SSCC) jest (00). Zastosowanie identyfikatorów przedstawione jest

⁴¹² <https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/wiesci-z-gs1/item/4244-standardy-gs1>, dostęp: 1.02.2020.

⁴¹³ <http://www.gs1pl.org/identyfikacja-jednostek-handlowych>, dostęp: 21.02.2020.

⁴¹⁴ <http://dialogbulletin.eu/pl/biuletyn/no-9-10/kody-kreskowe-i-system-gs1>, dostęp: 21.02.2020.

w symbolice kodowej: GS1-128, GS1DataBar oraz GS1Data Matrix. W takim kodzie kreskowym można znaleźć więcej niż jeden identyfikator zastosowania. Zdarza się, że identyfikatory zastosowań (IZ) występują liczbowo w nawiasie przy kodzie kreskowym. Aby przedstawić najważniejsze globalne identyfikatory potrzebnych jest siedem identyfikatorów zastosowań i aż 45 identyfikatorów, które służą do kodowania atrybutów poszczególnych towarów. Do najważniejszych kodowanych atrybutów należą: masa (netto), numer partii produkcyjnej, numer seryjny, data ważności. Identyfikatory zastosowań określają także atrybuty odnoszące się do jednostek logistycznych, opisując ich ilość, trasę którą muszą pokonać oraz masę brutto. Takich IZ opisujących jednostki logistyczne jest 28. Identyfikatory zastosowań służą także do opisywania przesyłki, nadają jej numer identyfikacyjny, kodują kupony rabatowe, nadają numery seryjne dla telefonów komórkowych⁴¹⁵.

Numery identyfikujące towary (GTIN – *Global Trade Item Number*) tworzone są odnosząc się do numeru jednostki kodującej. Odpowiednio jest to 4-, 5-, 6- lub 7-cyfrowy numer, który stanowi bazę do stworzenia kilku globalnych numerów służących identyfikacji. Są to przede wszystkim⁴¹⁶:

- jednostki handlowe – GTIN-13, oraz GTIN-14,
- jednostki logistyczne – SSCC,
- zasoby indywidualne oraz zasobów zwrotne – GRAI i GIAI,
- relacja usługowa – GSRN .

Jednostki handlowe, które są oznaczane jako numer GTIN, wykorzystują jego wszystkie cztery struktury: GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13 i GTIN-14. Struktury te powiązane są z rodzajem kodu kreskowego, który w głównej mierze zależy od rodzaju towaru, który prezentują, a także od aplikacji z jakiej korzysta użytkownik.

System GS1 znalazł swoje podstawowe zastosowanie przy identyfikacji jednostek konsumenckich, które są magazynowane w różnych punktach sprzedaży detalicznej. Do ich identyfikacji towarów detalicznych służą głównie: numer GTIN-13 (przy większych jednostkach) lub GTIN-8 (przy małych jednostkach, zastępowany często numerem GTIN-12 z pominięciem zer). Graficznie przedstawiane są odpowiednio jako EAN-13 lub EAN-8. Towary, które nie są przeznaczone do sprzedaży w detalu oznaczane są numerem GTIN-14.

Seryjny Numer Jednostki Wysyłkowej (SSCC – *Serial Shipping Container Code*) pozwala na identyfikację każdej jednostki logistycznej, zarówno transportowej jak i magazynowej. Jednostki te są rozpoznawane w unikalny sposób, bez znaczenia czy znajdują się w niej takie same towary czy zawartość jest niejednorodna. Konstrukcja SSCC opiera się ma tak zwanym numerach jednostki kodującej, stanowiących bazę przy tworzeniu numerów dla pojedynczych towarów, czyli GTIN.

Seryjny numer jednostki wysyłkowej wraz z innymi informacjami są przedstawiane na etykiecie logistycznej, głównie wtedy gdy informacje te są ważne dla zidentyfikowania pojedynczych jednostek, szczególnie tych, dla których wymagane są odpowiednie warunki transportu. SSCC zawiera także dane, które ważne są podczas przyjęcia towarów na magazyn. Głównymi takimi danymi są: data trwałości, numer partii lub serii. To na ich podstawie możliwe jest dalsze rozmieszczanie towarów na magazynie. SSCC jest istotny także wtedy, gdy podczas transportu wymagane jest spełnienie określonych warunków, zwłaszcza, gdy dana jednostka

⁴¹⁵ Frąckowiak P., *Trudne pytania i łatwe odpowiedzi*, „Logistyka” nr 4, 2007, s. 81.

⁴¹⁶ Majewski J., *Informatyka w magazynie*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2006, strony: 81-83.

logistyczna jest niestandardowa lub transport takich towarów określają odpowiednie przepisy⁴¹⁷. Zobaczmy teraz jak wygląda struktura numeru SSCC⁴¹⁸.

Cyfra indywidualna	Prefiks GS1	Numer identyfikacyjny przedsiębiorstwa	Indywidualny numer jednostki logistycznej	Cyfra kontrolna
1	590	J1 J2 J3 J4 J5	S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7	K

Globalny Numer Lokalizacyjny (GLN - *Global Location Number*) jest kodem służącym do identyfikacji wszelkich przedsiębiorstw (oraz ich jednostek funkcjonalnych), a także organizacji, które mają stosunek jednostek prawnych. Używany jest wówczas numer, złożony z trzynastu cyfry, które nie zawierają konkretnych informacji na temat danego przedsiębiorstwa (lub organizacji). Jest on tylko tak zwanym „kluczem dostępu” do wszelkich danych o przedsiębiorstwie/organizacji, przede wszystkim takich jak: adres siedziby, numer NIP/REGON, numer telefonu lub FAXu⁴¹⁹. Globalny numer lokalizacyjny złożony jest przede wszystkim z prefiksu organizacji krajowej, gdzie dla Polski jest to numer 590, a także z: numeru podmiotu gospodarczego (w przypadku Polski jest to inny numer niż jednostki kodującej), numeru odpowiadającego szczegółowej lokalizacji przedsiębiorstwa, cyfry kontrolnej, która wyliczona jest na podstawie algorytmu GS118, który z kolei jest ustalony na poziomie międzynarodowym. Strukturę numeru GLN pokazano poniżej⁴²⁰.

Prefiks GS1	Numer identyfikacyjny przedsiębiorstwa	Numer wyrobu/oznaczenie jednostki	Cyfra kontrolna
590	J1 J2 J3 J4	T1 T2 T3 T4 T5	K

Globalny Identyfikator Zasobów Zwrotnych (GRAI – *Global Returnable Asset Identifier*) jest numerem odnoszącym się do wszelkich opakowań zwrotnych, wielokrotnego użytku bądź urządzeń transportowych takich jak palety, butle gazowe. Numer GRAI stosowany jest także jako wsparcie dla systemu wynajmu, w którym współpracują co najmniej dwa przedsiębiorstwa. Firmy te mogą wówczas wszelkie zasoby łatwo wprowadzać i zdejmować z systemu ewidencji. Budowa globalnego identyfikatora zasobów zwrotnych odnosi się do oznaczenia danego zasobu, a dokładniej do określenia jego rodzaju, gdzie numer identyfikacji danego rodzaju zasobu jest taki sam dla wszelkich identycznych zasobów zwrotnych⁴²¹. Zawiera także numer identyfikacyjny przedsiębiorstwa oraz cyfrę kontrolną.

Globalny Identyfikator Zasobów Indywidualnych (GIAI - *Global Individual Asset Identifier*) jest numerem służącym do rozpoznawania zasobów indywidualnych, czyli wszelkich środków trwałych, znajdujących się w przedsiębiorstwie, oznaczając wszystkie konkretne środki fizyczne jako zasoby. Jego najważniejszą istotą jest to, że musi być unikalny przez bardzo długi czas, nawet po przekroczeniu czasu użytkowania tych zasobów. Nie może być więc wykorzystany w żadnym innym celu. Struktura GIAI zawiera przede wszystkim identyfikator zastosowania, prefiks GS1 przedsiębiorstwa oraz indywidualne oznaczenie danego zasobu. Indywidualny identyfikator danego zasobu pozwala firmie na łatwą identyfikację oraz zarządzanie nim w ciągu całej jego amortyzacji, a także na łatwe odnalezienie w spisie środków trwałych w celu inwentaryzacji. Zwróćmy uwagę na strukturę numeru GIAI:

⁴¹⁷ <http://www.gs1pl.org/identyfikacja-jednostek-logistycznych> - dostęp na dzień 21.02.2020.

⁴¹⁸ Majewski J., *Informatyka w magazynie*, op. cit., s. 79.

⁴¹⁹ <http://www.gs1pl.org/identyfikacja-lokalizacji>, dostęp: 21.02.2020.

⁴²⁰ <https://docplayer.pl/2644973-Pierwsze-kroki-z-kodami-kreskowymi.html>, dostęp: 25.08.2020.

⁴²¹ Frąckowiak P., *System GS1 nie tylko dla orłów (cz. 40)*, „Logistyka” nr 2, 2011, s. 72.

IZ	Prefiks i numer identyfikacyjny przedsiębiorstwa	Indywidualne oznaczenie zasobu
8004	590 J1 J2 J3	Z1 Z2 Z3

Globalny Numer Relacji Usługowej – GSRN (*Global Service Relation Number*). Numer ten jest stosowany do identyfikowania relacji jakie zachodzą między przedsiębiorstwem świadczącym usługi (usługodawcą), a klientem (usługobiorcą). Jest to unikalny numer, który jest jednocześnie „kluczem dostępu” do informacji związanych z wszelkimi danymi dotyczącymi usługi, znajdującymi się w systemach lub aplikacjach komputerowych. Najczęściej wykorzystywany jest jednak w celu realizowania programów lojalnościowych, lecz coraz częstsze zastosowanie odnajduje w sferze medycznej, gdzie jest pomocny w rejestracji pacjentów.

Globalny Numer Identyfikacji Wysyłki – GSIN (*Global Shipment Identification Number*). Tworzony jest przez nadawcę ładunku. Jest on unikalnym numerem, służącym do identyfikacji odpowiednio pogrupowanych jednostek fizycznych, w celu wysyłki. Może być przedstawiany jako numer listu przewozowego ładunku⁴²².

Globalny Identyfikator Typu Dokumentu – GDTI (*Global Document Type Identifier*). Służy identyfikowaniu dokumentów, grupując je według rodzaju. Dotyczy wszystkich dokumentów, które nakładają prawo ich posiadacza. Stosuje się je w przypadku, kiedy ważne jest zachowanie ewidencji danego dokumentu. W odnośniku GDTI zawiera zawsze kopię tego dokumentu⁴²³.

16.4. Funkcje techniki radiowej w zakresie identyfikacji

Opis techniki RFID

Technika RFID posiada bardzo długą historię. Pierwsze informacje dotyczące jej zastosowania można spotkać już w czasach II wojny światowej. Skrót RFID oznacza *Radio-Frequency Identification*, czyli identyfikacja radiowa. Innymi słowy jest to technologia, która oparta jest na falach radiowych, które przesyłają informacje od elementu czytającego do elementu, który jest specjalnie oznakowany, pozwalając na odczytanie tych informacji. Istotą tej technologii jest fakt, że nie jest wymagany bezpośredni kontakt między obiektem do identyfikacji, a czytnikiem⁴²⁴. Technika RFID wykorzystuje specjalne urządzenia, które służą do przechowywania danych. Nazywane są one tagami albo znacznikami. W nich zawarta jest pewna ilość danych, które dzięki specjalnym czytnikom, są automatycznie odczytywane. Mogą one być odczytywane z odległości nawet kilku metrów, oczywiście w zależności od rodzaju używanego czytnika. W większości czytników zasięg ten obejmuje kilkadziesiąt centymetrów. Wykorzystując transmisję danych nie zachodzi potrzeba widoczności znacznika.

Jak już zostało wyżej wspomniane, jednym z najważniejszych elementów technologii RFID są znaczniki (tagi, transpondery). Są to elektroniczne chipy z pamięcią oraz anteną, inaczej mówiąc są to etykiety bardzo zaawansowane technologicznie. To właśnie dzięki nim wykonywane jest przesyłanie danych. Wyróżniamy dwa rodzaje znaczników: aktywne i pasywne.⁴²⁵ Różnią się one budową zależną od częstotliwości na jakiej będą pracować. Tagi aktywne charakteryzują się dużą odległością odczytu danych (nawet do kilku metrów) dzięki temu, że mają wbudowaną antenę i to z niej właśnie pobierają potrzebną energię do przesyłania informacji. Nie jest także wymagany bezpośredni kontakt z czytnikiem. Jednak jak wszystko mają także drugą stronę medalu – ich koszt

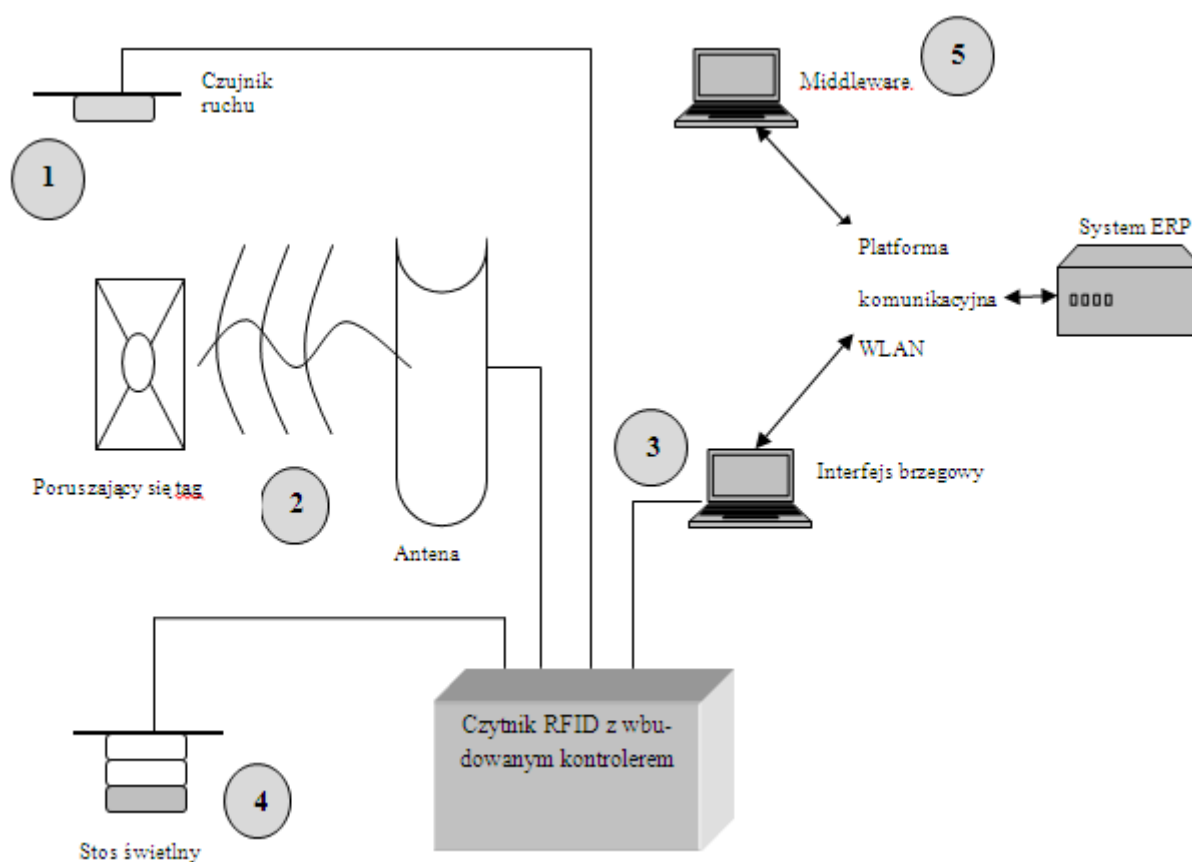
⁴²² Frąckowiak P., *System GS1 nie tylko dla orłów*, „Logistyka”, nr 1, Poznań 2010, s. 83.

⁴²³ www.gs1pl.org/publikacje/doc.../208-gs1-globalny-jzyk-biznesu, dostęp: 21.02.2020.

⁴²⁴ Fertch M. (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s. 63.

⁴²⁵ Kawa A., *Automatyczna identyfikacja w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, „Eurologistic” 2003, nr 1.

jest bardzo wysoki. Znaczniki pasywne różnią się od aktywnych małą pojemnością pamięci oraz niskim zasięgiem wysyłania danych. Wymagają kontaktu z czytnikiem, gdyż to właśnie z niego czerpią energię potrzebną do przesyłania danych. Działanie transpondera pasywnego opiera się na zasadzie „fali odbitej”. Działanie tagu pasywnego polega na tym, że poruszający się tag zostaje wykryty przez czujnik ruchu, co powoduje uruchomienie czytnika RFID. Uruchomiony czujnik wysyła sygnał radiowy poprzez antenę, a przy tym może odbierać dane wysyłane przez znacznik (2). Poprawnie przesłane dane są potwierdzane przez interfejs brzegowy (3), pojawia się wizualny sygnał na czytniku – zapala się lampka kontrolna (4). Następuje rozpoznanie identyfikacji wysłanych danych przez *middleware* i następuje przesłanie rozkodowanych danych do systemu ERP (5). Schemat działania został przedstawiony na rysunku 16.5. W nielicznych przypadkach można także spotkać znaczniki pasywne pobierające energię z baterii, która służy do zasilania procesora – są to tak zwane tagi pasywne pośrednie.



Źródło: Opracowanie na podstawie - Wiczerzycki W., *E-logistyka*, PWE, Warszawa 2012, s. 148.

Rys. 16.5. Schemat działania znacznika pasywnego w technologii RFID

Drugim sposobem podziału znaczników jest ich częstotliwość, z którą wiąże się zasięg. Można tu wyróżnić cztery podstawowe typy⁴²⁶:

10-500 kHz (częstotliwość niska). Umożliwia odczyt z odległości około 500 cm; wyróżnia się układem bliskiego pola.

10-15 MHz (częstotliwość wysoka). Umożliwia odczyt z odległości od 100 cm do kilku metrów, wyróżnia się układem bliskiego pola.

860-960 MHz (częstotliwość ultrawysoka). Wykorzystuje wsteczne modulowanie rozpraszane; charakteryzuje się układem dalekiego pola.

⁴²⁶ Wiczerzycki W., *E-logistyka*, PWE, Warszawa 2012, strony 148-149.

2,4-5,0 GHz (częstotliwość mikrofal). Wykorzystuje wsteczne modulowanie rozpraszane; charakteryzuje się układem dalekiego pola.

Kolejnym kryterium podziału tagów jest możliwość zapisu danych⁴²⁷. Można tutaj wyróżnić znaczniki przeznaczone tylko do odczytu (*ROM-Read-Only*), znaczniki jednokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu (*WORM-Write Once Read Many*) oraz znaczniki wielokrotnego odczytu i zapisu (*RW-Read/Write*). Tagi tylko do odczytu charakteryzują się zapisaniem danych w fazie produkcji. Znaczniki *WORM* posiadają dane, które można wielokrotnie odczytywać, natomiast tagi *RW* pozwalają na wielokrotne odczytywanie i zapisywanie informacji. Do odczytywania tagów i wszelkich danych w nich zamieszczonych potrzebne są czytniki RFID. Służą one nie tylko do identyfikacji towarów, lecz także odnajduje swoje zastosowanie w identyfikacji osób. Jednak w logistyce najczęściej wykorzystuje się je podczas⁴²⁸:

- przyjmowania dostaw,
- realizacji zamówień,
- kompletowaniu zamówienia,
- sprawdzaniu stanów magazynowych i inwentaryzacjach,
- kontroli strat.

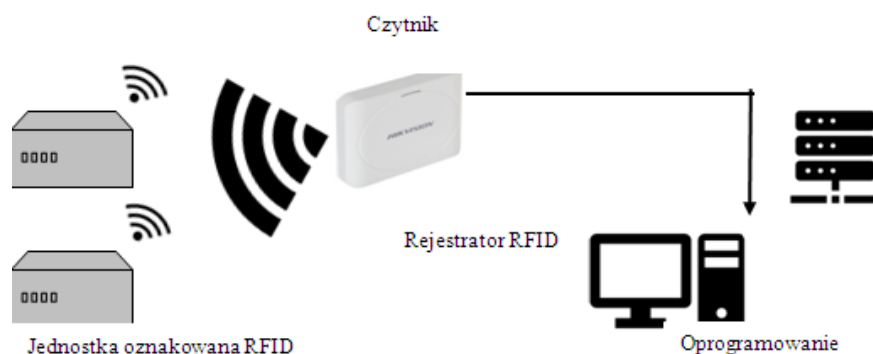
Urządzenia służące jako czytniki tagów RFID są łatwe w obsłudze, jednak ich wykorzystanie w magazynie, szczególnie przy przyjęciu dostaw wymaga dużej wiedzy na temat nie tylko samej technologii, ale także warunków pracy. W niektórych przypadkach wymaga także przeorganizowania układu magazynu. Powodem tego jest to, że czytnik RFID mimo, że może odczytać dane z różnych odległości wymaga zamontowania czytników w odpowiednich miejscach. W większości magazynów, w których stosuje się technikę RFID, używane są czytniki bezprzewodowe, które mogą być przenoszone z jednego miejsca na drugie. Jednak niekiedy zachodzi potrzeba umieszczenia czytników w jednym miejscu (np. przy wejściu do magazynu). Technologia RFID wykorzystuje także fakt, że etykieta z tagami nie musi być widoczna. Dzięki temu jest bardziej odporna na uszkodzenia, które mogą wynikać np. z nieodpowiednich warunków transportu lub ulec uszkodzeniu przez czynniki atmosferyczne.

Czytniki pozwalają na odczyt z dużych odległości i dzięki temu usprawniony zostaje cały proces magazynowania. W logistyce magazynowej najczęściej stosuje się technikę RFID UHF, który może odczytywać dane z częstotliwością do 860 MHz, a ich zasięg odczytu może wynieść do kilkunastu metrów. RFID UHF może przesłać i odczytać w ciągu jednej sekundy kilkaset danych. Dane zapisane za pomocą znaczników RFID muszą posiadać jedną istotną cechę, a mianowicie dane w nich zawarte muszą być dobrze zaszyfrowane, gdyż w niektórych przypadkach, ze względu na daleki zasięg ich odczytu, mogą zostać odczytane przez osoby trzecie, nieuprawnione do ich odczytu. Ogólny schemat działania techniki RFID można przedstawić za pomocą schematu (zob. rysunek 16.6).

Podsumowując działanie techniki RFID wymaga trzech podstawowych elementów: jednostki oznakowanej tegiem RFID, czytnika RFID oraz odpowiedniego oprogramowania. Wykorzystanie tagów i czytników jest istotnym elementem funkcjonowania magazynu. Jest równie istotne jak wykorzystanie techniki opartej na kodach kreskowych. RFID staje się coraz bardziej popularne w gospodarce magazynowej. Technologia ta znajduje wiele zastosowań i można zauważyć wiele korzyści wynikających z użytkowania jej.

⁴²⁷ <https://www.magazynprzemyslowy.pl/artykuly/rfid-w-logistyce-i-transporcie>, dostęp 19.11.2020.

⁴²⁸ <https://altmasterlogistyka.pl/czym-jest-czytnik-rfid-jak-mozna-go-wykorzystac-w-magazynie>, dostęp 21.11.2020.



Źródło: Masternak B., Zastosowanie techniki radiowej do automatyzacji i identyfikacji dostaw w magazynach, WSZiA Opole 2020, s. 39.

Rys. 16.6. Schemat działania techniki RFID

Prezentacje typowego sprzętu oraz oprogramowania

Technologia RFID nie jest jeszcze bardzo rozpowszechniona w gospodarce magazynowej tak jak zastosowanie kodów kreskowych, jednak można już zauważyć bardzo dużą różnorodność zastosowanego sprzętu i oprogramowania. Szczególne zróżnicowanie przejawia się w znacznikach RFID. Różnorodność znaczników jest bardzo duża i w zależności od przeznaczenia mogą przybierać różne formy. Wyróżniamy między innymi: etykiety RFID, znaczniki na metal i inne powierzchnie, tagi pralnicze oraz karty RFID. Etykiety RFID są najpopularniejszą formą etykiet stosowanych w technice RFID. Są one łatwe w użyciu, a ich koszt nie jest specjalnie wysoki. Montowane są za pomocą kleju i można je w prosty sposób umieścić na jednostce logistycznej, jednak musi ona zostać umieszczona w łatwo dostępnym miejscu. Są wykorzystywane do oznakowania środków trwałych, majątku lub towarów. Często wykorzystywane są w czasie inwentaryzacji. W zależności od producenta przyjmują one różne formy. Najczęściej spotykane są etykiety przedstawione na rysunku 16.7.



Źródło: <https://www.rfidpolska.pl/sklep/tagi-rfid/etykiety-rfid/etykieta-rfid-uhf-do-inwentaryzacji-naklejki-inwentaryzacyjne/>.

Rys. 16.7. Etykiety RFID służące do zadruku

Znaczniki stosowane przy jednostkach utworzonych z metalu muszą uwzględniać warunki w jakich będą one odczytywane. Ważną rolę tutaj odgrywa dobór znacznika do odległości na jaką ma zostać przesłany sygnał. Tagi na metal charakteryzują się dobrą odpornością na ciężkie warunki, dlatego często wykorzystuje się je w przemyśle. Umieszcza się je na danej jednostce jako chip lub etykieta. Koszt takiego znacznika jest niestety znacznie większy niż zwykłej etykiety, lecz biorąc pod uwagę oszczędność, która się wytwarza, poprzez eliminację błędów w produkcji, nie jest on aż taki wysoki. Przykład znacznika pokazano na rysunku 16.8.



Źródło: https://inweo.eu/produkty/rfid/Tag-RFID-na-metal-do-stosowania-wewnatrz-i-na-zewnatrz-pomieszczen.html?gclid=EAIaIQobChMIxrXSwcie7QIV84BQBh1RDwzBEAYYASABEG1O_D_BwE, pobrano 25.11.2020.

Rys. 16.8. Etykieta RFID z przeznaczeniem na jednostkę metalową

Tagi pralnicze można odnaleźć przede wszystkim w szpitalach i hotelach, natomiast w logistyce służą głównie oznakowaniu odzieży BHP. Pozwala to na jego sprawną identyfikację i pozwala na obniżenie kosztów związanych z środkami pieniężnymi przekazywanymi na pranie, dzięki sprawnej obsłudze cykli prania. Głównym producentem takich znaczników jest firma Datamars. Rysunek 16.9 przedstawia przykład znacznika pralniczego.



Źródło: <https://www.rfidpolska.pl/sklep/tagi-rfid/tagi-pralnicze/etykieta-rfid-datamars-novo/>, pobrano 25.11.2020.

Rys. 16.9. Przykład znacznika pralniczego

Do kontroli czasu pracy i identyfikacji pracowników służą karty RFID. Prezentowane są one głównie za pomocą typowej karty plastikowej, jednak czasami można spotkać taki identyfikator w postaci opaski lub breloczka (zob. rysunek 16.10). Dla gospodarki magazynowej, a szczególnie w strefie przyjęcia towaru do magazynu identyfikacja osób, które mają dostęp do tej strefy jest niezwykle ważna. Dzięki zastosowaniu kart (lub opasek/breloczków) dostęp do strefy wejścia towaru mają tylko osoby upoważnione, których wejście jest rejestrowane za pomocą karty zbliżonej do czytnika RFID.



Karta zbliżeniowa



Opaska



Brelok

Źródło: <https://www.rfidpolska.pl/kategoria-produktu/tagi-rfid/karty-rfid/>.

Rys. 16.10. Przykłady tagów służących identyfikacji osób

Do odczytywania tagów potrzebne są czytniki. Wyróżnić można trzy rodzaje: stacjonarne, zintegrowane i kolektory danych RFID. Czytniki stacjonarne głównie wykorzystywane są do śledzenia przesyłek w całym łańcuchu dostaw. W magazynach produkcyjnych są pomocne np. przy odnalezieniu półproduktów, wyrobów gotowych. Wymagają jednak połączenia z anteną, która jest odrębnym narzędziem. Czytniki zintegrowane charakteryzują się wbudowaną anteną, dzięki czemu są najprostszym rozwiązaniem w technologii RFID, a w logistyce służą np. do śledzenia palet. Kolektory danych są bardzo praktyczne w magazynach, ponieważ służą nie tylko jako czytniki chipów RFID lecz także kodów kreskowych. Są one przenośne i idealnie znajdują swoje zastosowanie w magazynach, gdzie jest bardzo duża rotacja towarów, np. w magazynach FMCG

lub firmach kurierskich. Prezentacje przykładów poszczególnych typów czytników pokazano na rysunku 16.11.

Samo zastosowanie znaczników i czytników niestety nie wystarczy. Najważniejszym elementem pracy z wykorzystaniem technologii RFID jest oprogramowanie jakie będzie służyło procesom magazynowym. Na rynku dostępnych jest kilka rodzajów oprogramowania, lecz to jakie jest najlepsze zależy od tego do jakich celów głównie ma służyć. Niestety nie ma złotego środka i jeśli firma nastawiona jest głównie na obsługę klienta to wtedy powinna wybrać oprogramowanie służące kontroli towaru. Głównym dostawcą kompleksowego oprogramowania, czytników i znaczników RFID jest RFID Polska. Równie rozpoznawalnymi firmami, które mogą zaoferować dobrej jakości sprzęt (czytniki, drukarki) oraz znaczniki są: Motorola, Zebra, Smartrac, Confidex, Omni-ID, Xerafy.



Źródło: <https://www.rfidpolska.pl/kategoria-produktu/czytniki-rfid>.

Rys. 16.11. Przykłady czytników RFID

16.5. Zastosowanie RFID w przyjmowaniu dostaw

Jak już zostało wcześniej wspomniane zastosowanie technologii RFID w logistyce znacznie usprawnia wszystkie procesy, w tym przy przyjmowaniu dostaw. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę czy magazynowane są towary tzw. gabarytowe, które charakteryzują się niską rotacją, czy towary szybkozbywalne. To właśnie do nich należy dostosować odpowiedni sprzęt i oprogramowanie. Dla przykładu dla pierwszej wersji magazynowania wygodniejsze są bramki z wbudowanymi czytnikami RFID, natomiast dla towarów wysokorotujących dobrze się sprawdzą skanery ręczne. Jednak zarówno dla jednego jak i drugiego przypadku nie ma idealnego rozwiązania. W dużej mierze należy też patrzeć na cały proces magazynowania poprzez koszty. Przekształcenie magazynu, aby nadać mu pełny charakter technologii RFID wymaga niestety znacznych nakładów. Można jednak wprowadzać technikę radiową stopniowo, np. zaczynając od użycia jej np. w strefie przyjęć.

Każda dostawa rozpoczyna się od przyjazdu towaru i podstawiania pod tzw. doki. Zamontowanie bramek przy dokach już na samym początku usprawnia proces przyjęcia. Podczas rozładunku towaru z samochodu, następuje przejazd palety przez bramkę i w tym samym czasie rejestrowany jest fizyczny stan zamówienia, a dane przekazywane są do systemu. Jednak pytanie czy sprawdza się to za każdym razem? Niestety nie. Warunkiem takiego działania jest to, że rozładowywany towar musi należeć do danej firmy. Niekiedy zdarza się, że ze względów praktycznych samochód został inaczej załadowany u dostawcy i wymagane jest wyciągnięcie towaru innego klienta, a dopiero później docelowego. W takim przypadku sprawdzają się kolektory danych. Po ręcznym zeskanowaniu urządzenie od razu wykazuje czy jest to zamawiany towar czy nie. Przyjmując, że dostawa towaru odbyła się bez żadnych pomyłek u dostawcy i nie było problemu z rozładunkiem, po zeskanowaniu chipów, czy to poprzez przejazd przez bramkę, czy skanowanie ręczne, dane automatycznie docierają do systemu, a ten przypisuje od razu lokalizację

danej partii towaru. Dzięki temu, że w znacznikach RFID można zapisać bardzo dużo różnych danych, przekazanie dostawy do strefy składowania zajmuje bardzo krótki czas. Istotne jest to w przypadku magazynów, które działają w trybie *Just-In-Time*. Od razu można wyodrębnić towar, który powinien być skierowany od razu na produkcję, a który może zostać przekazany do strefy składowania i to praktycznie bez przeglądania zawartości palety.

Zastosowanie technologii RFID w przyjmowaniu dostaw ma swoje zalety i wady. Jeżeli chodzi o zalety, jest to technika, która pozwala na sprawne funkcjonowanie łańcucha logistycznego, a w szczególności przyjmowania dostaw. Skraca się czas przyjęcia dostawy, co pozwala na szybsze dostarczenie produktów na produkcję lub uzupełnienie braków magazynowych, które powodują niepełną kompletację zamówienia, a co za tym idzie, wydłuża się czas realizacji zamówienia, a wówczas spada zadowolenie klienta. Kolejną zaletą techniki radiowej jest fakt, że przyjmowanie dostawy jest praktycznie bezbłędne. Czytniki automatycznie odczytują zawartość palety bądź kartonu i przekazują informacje do systemu. Ten z kolei automatycznie tworzy dokument przyjęcia i cały zamówiony towar idzie do strefy składowania. Jeżeli dodatkowo pracownik firmy lub sprzęt magazynowy będzie wyposażony w odpowiednie znaczniki, wówczas zapisywane są również informacje kto, kiedy i jak rozładował dostawę lub ją przyjął.

Jak każda technologia, szczególnie taka, która dopiero zaczyna wchodzić na rynek, RFID ma także swoje minusy. Przede wszystkim jest kosztowna, zwłaszcza, że gdy modernizujemy magazyn, który powstał w ubiegłym stuleciu. Zmiana technologii identyfikacji transakcji to nie tylko zastosowanie czytników i skanerów, lecz także zakup odpowiedniego sprzętu i oprogramowania komputerowego. Przedsiębiorstwa bowiem często pracują na wysłużonych komputerach i przestarzałym oprogramowaniu. Kolejną istotną wadą wykorzystania RFID w dostawach jest to, że często towar, który „wchodzi” na magazyn, sprawdzany jest czytnikiem jedynie pod względem ilościowym, jakościowym już nie. Chodzi tutaj w głównej mierze o to czy nie został uszkodzony wewnątrz, np. nie został zalany lub nie był przewożony w nieodpowiednich warunkach. Takie problemy mogą często pojawiać się w magazynach branży FMCG, gdzie szczególnie produkty spożywcze są przewożone w nieodpowiednich warunkach. Opakowanie zbiorcze w takim przypadku zostaje nienaruszone, natomiast zawartość zostaje uszkodzona.

Kolejnym minusem techniki RFID jest to, że nie każdy przedmiot da się oznaczyć chipem. Dla przykładu można podać magazyny przechowujące śruby lub inne małe przedmioty. Takie elementy złożone są w opakowania zbiorcze, opisywane odpowiednim tagiem, w którym zakodowana jest często przybliżona ilość. System automatycznie wczyta i przekaże do systemu dane z opakowanie zbiorczego, a faktyczny stan ilościowy nie zostaje zliczony. Jednak ogólnie technologia RFID umożliwia bezbłędnie funkcjonowanie gospodarki magazynowej, co wiąże się z szybszym, sprawniejszym i terminowym realizowaniem zamówień, a ponadto stanowi pierwszy krok do automatyzacji magazynu. Technika radiowego przesyłania danych jest kluczowym elementem do wprowadzania magazynu w automatyzację. Pierwszym krokiem jest przejście na zastosowanie kodów kreskowych, które znacznie usprawniają pracę, natomiast RFID jest krokiem w przyszłość. Poniżej przedstawione zostaną przykłady przedsiębiorstw, z branży odzieżowej, sportowej i spożywczej, które zastosowały technikę RFID w swoich magazynach.

Zastosowanie techniki radiowej w magazynach branży odzieżowej

Firma LPP S.A. jest właścicielem kilku znanych na całym świecie marek odzieży. Centrala firmy znajduje się w Gdańsku, jednak cała sieć logistyczna oprócz magazynów zlokalizowanych w Polsce, obejmuje dodatkowo ponad 20 krajów na całym świecie. LPP posiada najnowocześniejsze w całej Europie magazyny dystrybucyjne, a dzięki zastosowaniu w nim systemu automatycznej

identyfikacji, może bez problemu zaopatrzyć swoje magazyny i salony na całym świecie. Firma nastawiona jest przede wszystkim na klientów sklepów stacjonarnych, jednak w wyniku wyjścia naprzeciw oczekiwaniom klientów, wprowadziła również sprzedaż internetową, która aktualnie zaczyna dominować nad zakupami stacjonarnymi. To właśnie zwiększona ilość zamówień online skłoniła firmę LPP do poszerzenia przestrzeni swoich centrów logistycznych i zdecydowała się na wprowadzenie techniki radiowej.

Centra logistyczne LPP są głównym elementem całego ciągu procesów logistycznych, a przede wszystkim są spoiwem łączącym logistykę zaopatrzenia i dystrybucji. Magazyny centrów logistycznych są pierwszym elementem w łańcuchu dostaw przedsiębiorstwa. Wszelkie dostawy od producentów trafiają na magazyn i tu rozpoczyna się dalszy ciąg łańcucha dostaw, od weryfikacji dostawy, poprzez magazynowanie, aż do wyjścia skompletowanego zamówienia do poszczególnych salonów lub bezpośrednio do klienta indywidualnego. Ilość zamówień do salonów, czy też bezpośrednio do klientów jest duża, może liczyć nawet do 1840000 sztuk odzieży dziennie⁴²⁹, dlatego ważne jest sprawne funkcjonowanie całego łańcucha dostaw, a w szczególności procesu ich przyjmowania. W tym miejscu rozpoczyna się podróż całego zamówienia, a przede wszystkim znakowania pojedynczych jednostek chipami RFID. Na wprowadzenie znaczników RFID firma LPP zdecydowała się pod koniec 2018 roku, natomiast w styczniu 2019 roku rozpoczęła cały czasochłonny proces wdrażania techniki radiowej. Z reguły wprowadzenie takich zmian wymaga dużego nakładu pracy i jest bardzo rozległe w czasie, wynosić może nawet kilka lat. LPP swoje zmiany wprowadziło w przeciągu kilku miesięcy i już w październiku 2019 roku mogła pochwalić się wdrożeniem techniki radiowej w jednej ze swoich marek.

Wdrożenie RFID zapewniło nie tylko szybszy proces realizacji zamówień, lecz przede wszystkim usprawniło przyjmowanie dostaw od producentów w centrach logistycznych. W celu wprowadzenia techniki RFID, firma LPP zdecydowała się na skorzystanie z usług firmy Checkpoint System Polska, która specjalizuje się w technologii wspierającej sprzedaż detaliczną. LPP wdrożyła system technologii radiowej zaczynając do swoich centrów logistycznych. Chipy, którymi znakowanie są pojedyncze towary, posiadają wiele informacji. Wszystkie paczki z dostawy przemieszczają się po magazynie na specjalnych taśmach (zob. rysunek 16.12).



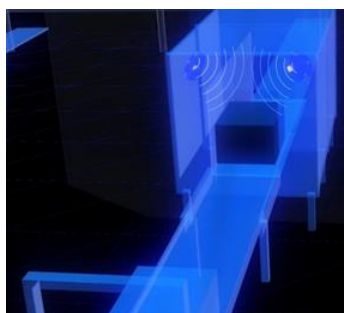
Źródło: <https://checkpointsystems.com/pl/our-solutions/rfid-solutions/>.

Rys. 16.12. Rolki taśmowe do przenoszenia towaru na magazynach LPP

Dzięki zastosowaniu w strefie wejścia do magazynu, specjalnych tunelów (zob. Rysunek 16.13), w których umieszczony jest czytnik RFID, paczka, która jest dostarczona do każdego magazynu na świecie nie musi być ręcznie sprawdzana pod względem ilościowym oraz jej zawartości. Czytnik podczas przejazdu paczki przez tunel automatycznie skanuje jednostkę

⁴²⁹ <https://www.lppsa.com/o-nas/lpp-w-liczbach>, dostęp: 29.11.2020.

(paczkę) i przekazuje informację do systemu. Następnie system przypisuje odpowiednią lokalizację i kieruje ją we właściwe miejsce na magazynie. Tam następuje dalszy ciąg procesów logistycznych. Wprowadzenie techniki radiowej w łańcuchu logistycznym przedsiębiorstwa LPP, zautomatyzowało proces przyjmowania dostaw i przyspieszyło go o 80%. Usprawniło to także przekazywanie informacji o poszczególnych jednostkach, wspomagając poprawne uzupełnienie pojedynczych salonów, dzięki czemu wzrosło zadowolenie klientów. W sprzedaży internetowej przyspieszyło proces realizacji zamówień, gdyż przyjęcie dostawy nie jest już tak czasochłonne. W niektórych przypadkach towar, który wchodzi na magazyn, nie jest nawet przekazywany do strefy składowania, lecz od razu kierowany do strefy kompletacji. Automatyzacja i identyfikacja dostaw wspomogła rozwój prezentowanej firmy, a jednocześnie zwiększyła sprzedaż o 3%.



Źródło: <https://checkpointsystems.com/pl/our-solutions/rfid-solutions/>.

Rys. 16.13. Idea tunelu z czytnikiem RFID odczytującego paczkę z dostawy

Zastosowanie techniki radiowej w magazynach branży sportowej

Branża sportowa charakteryzuje się dużym zakresem asortymentu. Od towarów, które są gabarytowe, takie jak rowery czy bramki piłkarskie, do całkiem małych przedmiotów, chociażby przykładowo części do wspomnianych wyżej rowerów. Zastosowanie techniki radiowej przy dostawie takich części w przypadku tej branży ma ogromne znaczenie. Przykładem przedsiębiorstwa, które wdrożyło system identyfikacji radiowej jest francuska firma Decathlon, która posiada w Polsce dwa główne magazyny oraz ponad 60 sklepów stacjonarnych, a także mocno rozbudowaną sprzedaż internetową⁴³⁰. Rozważania na temat wdrożenia RFID w sieci swoich sklepów i magazynów Decathlon rozpoczął już w 2010 roku. Cały proces rozpoczęły badania, których głównym celem było namierzenie obszarów, które wymagały poprawy jakości i sprawności. Na potrzeby tego badania Decathlon założył swoją własną spółkę – Embisphere, która zajęła się nie tylko opracowaniem powyższego badania, lecz także stała się producentem sprzętu i oprogramowania RFID w całej sieci Decathlon. Mimo tego, iż głównym celem wprowadzenia RFID były głównie sklepy, a wraz z tym usprawnienie obsługi klienta oraz ograniczenie strat, spowodowanych kradzieżami, Decathlon zdecydował się na wprowadzenie techniki radiowej także w swoich dwóch centrach logistycznych – w Łodzi oraz w Gliwicach.

Proces wdrażania techniki radiowej rozpoczął się w lipcu 2013 roku, początkowo od znakowania pojedynczych towarów, głównie odzieży jednej marki, aby w pełni móc śledzić cały ciąg procesów logistycznych danej jednostki towaru. W 2014 roku zakładanie specjalnych tagów odzieżowych dotyczyło już prawie wszystkich produktów, a w szczególności odnosiło się do znakowania w centrach logistycznych towarów wartościowych, które pochodziły od producentów zewnętrznych i narażone były na zwiększone ryzyko kradzieży.

⁴³⁰ https://www.decathlon.pl/landing/onas/_/R-a-oNas, dostęp 01.12.2020.

Zakładanie chipów RFID następuje już w fazie produkcji towarów, tylko w przypadku towarów należących bezpośrednio do Decathlon. Natomiast w przypadku towarów pochodzących od dostawców zewnętrznych, znakowanie następuje w centach logistycznych. Jeżeli chodzi jednak o produkty własne sieci, cały proces przyjmowania dostaw w magazynach jest usprawniony. Proces ten nie jest tak rozwinięty jak w przypadku opisywanych wyżej magazynów spółki LPP, natomiast są już przesłanki do całkowitej automatyzacji centów logistycznych.

Każda jednostka zapasu posiada etykietę RFID, która z kolei zawiera informacje, które przechowywane są w specjalnej bazie danych, pozwalając na bieżąco śledzić ruch towaru. Do odczytu danych z chipa, używa się specjalnego czytnika, który porusza się wzdłuż alejek z towarem i zamontowany jest na specjalnym koszyku. Dzięki temu można szybko ustalić stan zapasów. W strefie przyjęcia i na sortowni znajdują się natomiast specjalne czytniki, umieszczone na bramkach które odczytują zawartość palety i kierują towar do odpowiedniego miejsca w strefie składowania. Dzięki tym bramką etykiety z danymi są automatycznie odczytywane i przekazywane do systemu, co pozwala pracownikom na szybkie przyjęcie dostawy. Wprowadzenie techniki radiowej w sieci Decathlon nie tylko usprawniło procesy przyjmowania dostaw w magazynach, lecz także odniosło sukces w wielu innych obszarach logistycznych. Samo przyjęcie dostaw we wszystkich 43 magazynach rozmieszczonych na całym świecie, zostało skrócone prawie o połowę. RFID przyczyniło się również do zwiększenia częstotliwości inwentaryzacji przeprowadzanej w centrach logistycznych oraz pojedynczych jednostkach, co skutkuje zmniejszeniem o 9% strat towarowych, a sam wynik sprzedaży wzrósł aż o 11%⁴³¹. Podsumowując wdrożenie RFID w branży sportowej odzieżowej jest procesem, który wymaga sporo czasu, wprowadza wiele zmian, przez co samo szkolenie pracowników trwa długo.

Zastosowanie techniki radiowej w magazynach branży kosmetycznej

Największym dystrybutorem produktów kosmetycznych w Polsce jest firma Rossmann. Posiada ona dwa magazyny regionalne: w Pyskowicach oraz w Grudziądzu, natomiast największe i jedyne centrum dystrybucji znajduje się w Łodzi. Poza magazynami, sieć posiada prawie 1400 drogerii rozmieszczonych w całej Polsce. Obrót towarowy jest więc bardzo ogromny, dlatego też firma zdecydowała się na wdrożenie systemu RFID w swoim magazynie centralnym w Łodzi⁴³². Przed wdrożeniem systemu firma Rossmann przeprowadziła tak zwany pilotaż, który wykonała firma ISS RFID, specjalizująca się w tego typu rozwiązaniach. Głównym założeniem pilotażu jest przeprowadzenie badania rynku oraz otoczenia, w jakim przedsiębiorstwo chcące wprowadzić RFID na swoje magazyny się znajduje. Ponieważ cały proces wdrażania techniki radiowej jest czasochłonny i bardzo kosztowny, program pilotażowy na pewno pozwala na zaoszczędzaniu czasu, stresu i przede wszystkim dodatkowych, niepotrzebnych kosztów. Dzięki dokładnej analizie, można wyodrębnić szczególne procesy firmie, które wymagają poprawy. Pilotaż, który przeprowadza firma ISS RFID dodatkowo obejmuje wdrożenie specjalnego sprzętu, które pozwala przeanalizować środowisko radiowe. Bramki lub urządzenia do skanowania radiowego również zapewniane są w ramach pilotażu, tak samo jak i odpowiednie oprogramowanie. Po zakończonym pilotażu i weryfikacji otrzymanych wniosków, klient może podjąć decyzję o wdrożeniu na stałe systemu RFID do swojej firmy lub też może z niego zrezygnować, gdy okaże się, że przedsięwzięcie nie jest opłacalne.

⁴³¹ Dane z roku 2019, porównywane z rokiem poprzednim (2018) - źródło: <https://www.rfidpolska.pl/decathlon-sukces-dzieki-wdrozeniu-rfid-w-handlu/>, dostęp 02.12.2020.

⁴³² <https://www.rossmann.pl/firma/pl-pl/o-firmie/rossmann-w-liczbach>, dostęp: 02.12.2020.

Z takiej analizy skorzystała właśnie sieć Rossmann, której program pilotażowy trwał około miesiąca. Po wyciągnięciu wniosków z procesu pilotażowego, firma Rossmann zdecydowała się wdrożyć system RFID w swoim magazynie centralnym. W ten sposób zautomatyzowany został proces załadunku towarów do wysyłki na poszczególne sklepy stacjonarne. Rossmann zaopatruje swoje sklepy przez całą dobę, a ilość wysyłek w ciągu tygodnia może wynieść nawet 1000. Dlatego tak kluczowym elementem było usprawnienie tego procesu. Jednocześnie system przyjmowania dostaw na magazyn został także, choć częściowo usprawniony. Niektóre towary przychodzące do magazynu są znakowane chipami podczas produkcji, dzięki temu przyjęcie dostawy, a co za tym idzie wysłanie towaru w odpowiednie miejsce jest o wiele szybszy. Zminimalizowanie błędów, jakie pojawiają się podczas przyjmowania dostawy, pozwala na zminimalizowanie błędów w jednostkach, które są wysyłane.

Palety, które wjeżdżają do magazynu są kontrolowane czytnikami RFID, jednak większość towaru dostarczanego skanowana jest z wykorzystaniem kodów kreskowych. Jeżeli chodzi o wysyłkę towaru tu firma Rossmann może pochwalić się pełną automatyzacją. Wykorzystując jednak część wdrożonego systemu do wysyłki, sieć może kontrolować również pojazdy, które dostarczają towar do magazynu. Dzięki zamontowaniu przy każdym doku zewnętrznych czytników, firma może kontrolować dostawy w czasie rzeczywistym (zob. rysunek 16.14). Dodatkowo każda brama przy doku posiada czytnik, wraz z czterema antenami, które są przystosowane co prawda do odczytywania danych z towaru wysyłanego, jednak, gdy ilość towaru jest zmniejszona, zostają one wykorzystane do odczytywania towarów dostarczanych. Wszystkie czytniki nad bramami są tak zaprojektowane, żeby nie zakłócały się wzajemnie podczas pracy. Dużym usprawnieniem jest również wprowadzenie skanerów, które monitorują ruch pojazdów, zarówno wjeżdżających jak i wyjeżdżających, na terenie całego centrum dystrybucji.



Źródło: ISS RFID.

Rys. 16.14. Czytniki RFID przy dokach w magazynie głównym sieci Rossmann

Sieć drogerii Rossmann wprowadzając system techniki radiowej usprawniła nie tylko proces wysyłki towarów, ale również i przyjmowania dostaw. Całe wdrożenie RFID trwało około roku i zakończyło się w listopadzie 2019 roku, to po wstępnych analizach, można stwierdzić, że usprawnione zostały wszystkie pozostałe procesy logistyczne, a przede wszystkim zanotowane zostały większe oszczędności.

* * *

Zastosowanie techniki radiowej w magazynach przynosi wiele korzyści. Nie tylko pozwala na usprawnianie procesów logistycznych w całej gospodarce magazynowej, lecz także przyczynia się do zmniejszania strat, które powstają w wyniku niewłaściwego przyjęcia dostawy. Prawidłowe przyjęcie dostawy, pozwala sprawnie ulokować towar w wyznaczonych lokalizacjach, a to poprawia inwentarz towarów, nie zależnie czy jest on prowadzony przy pomocy RFID czy klasycznych kodów kreskowych. RFID przyczynia się także do redukcji kosztów związanych z niewłaściwie wysłanym towarem, który wówczas musi wrócić ponownie na magazyn i zostać jeszcze raz wysłany. Wiąże się to z poprawą jakości wykonywanych usług, a co za tym idzie wzrasta zadowolenie klientów. Dla każdego przedsiębiorstwa, zadowolenie klienta jest kluczowym elementem funkcjonowania firmy. Im klient będzie bardziej zadowolony, tym częściej będzie korzystać z usług firmy. Automatyzacja dostaw to pierwszy krok w kierunku całkowitej automatyzacji magazynu. Szczególnie znacznie ma to w przypadku branży, która nastawiona jest obsługę klientów, korzystających z zakupów online.

Jak każda zmiana, technika radiowa ma także swoje wady. Przede wszystkim są to wysokie koszty, jakie trzeba ponieść podczas wdrażania techniki RFID. Nie tylko jest to związane z zakupem czytników, znaczników czy oprogramowania, lecz także często trzeba zainwestować w nowy sprzęt komputerowy, a także przeszkolić pracowników. Przed wprowadzeniem takich zmian warto skorzystać z usług firm zajmujących się pilotażem w technice radiowej. Taka analiza pozwoli wyciągnąć wnioski i zdecydować czy wprowadzenie RFID jest korzystne, czy nie, a także w jakich obszarach warto usprawnić procesy magazynowe. Technika radiowa jest krokiem w przyszłość, lecz jednak będzie potrzebne dużo czasu, zanim stanie się codziennością na magazynach, tak jak obecnie powszechnie używane kody kreskowe.

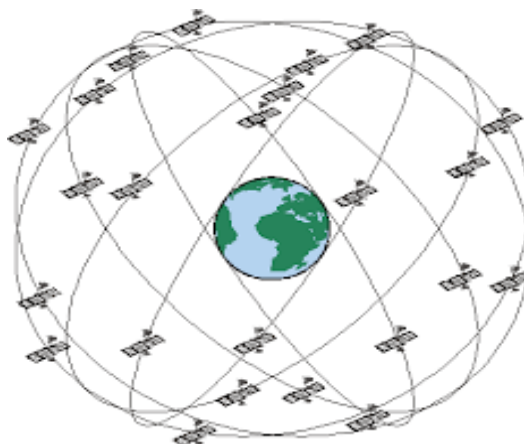
17. Posługiwanie się GPS na trasie⁴³³

17.1. Wprowadzenie

Global Positioning System (GPS) jest to system nawigacji satelitarnej, opracowany przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych⁴³⁴. Obejmuje on swoim zasięgiem całą kulę ziemską. Celem tego systemu jest dostarczenie użytkownikowi informacji o jego położeniu oraz ułatwienie nawigacji po terenie. Pierwsze prace nad zbudowaniem satelitarnego systemu nawigacji rozpoczęły się w roku 1973. Pierwszy satelita GPS-1 została wystrzelony 22 lutego 1978 roku z bazy wojskowej Vandenberg. W lipcu 1995 r. system uzyskał pełną sprawność operacyjną. Pierwotnie system miał służyć jedynie dla wojska, którego głównym celem militarnym były:

- możliwość wyznaczenia położenia w czasie rzeczywistym;
- niezależność lokalizatora bez względu na panujące warunki, w jakich się znajduje;
- odporność na zakłócenia celowe i przypadkowe;
- dokładność naprowadzania pocisków z dokładnością do 5 m;
- niskie koszty odbiorników;
- dostępność lokalizacji na całej kuli ziemskiej;
- synchronizacja czasu z dokładnością do 1 mikrosekundy;
- Nielimitowana liczba użytkowników;
- brak możliwości wykrycia urządzenia.

System *GPS* obejmuje segmenty: kosmiczny, kontroli, użytkowników. Segment kosmiczny składa się z 24 satelitów (plus kilku rezerwowych) typu Navstar poruszających się po sześciu równomiernie rozmieszczonych orbitach kołowych, po cztery na każdej w równych odległościach, o czasie obiegu 12 godzin. Zawsze widocznych pozostaje od 5 do 12 satelitów⁴³⁵.



Źródło: <http://www.kt.agh.edu.pl/~brus/satelite/navi.html>.

Rys. 17.1. Poglądowe przedstawienie układu satelitów wokół Ziemi

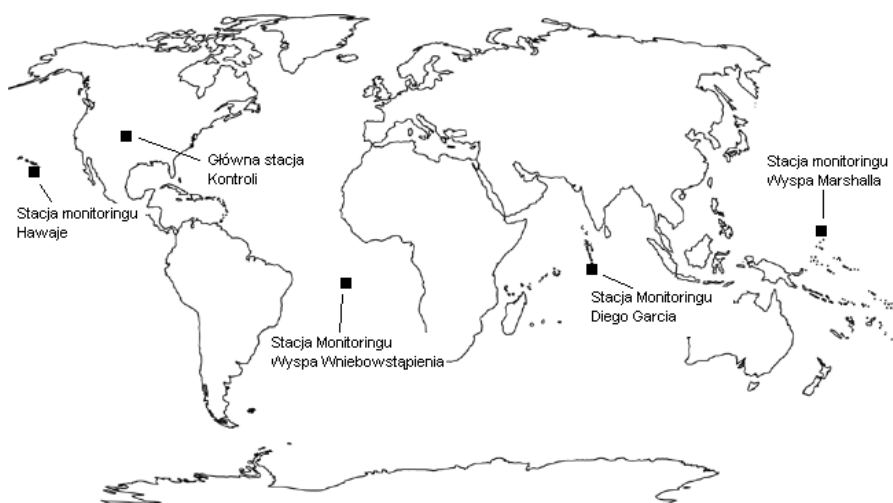
Na segment kontroli składa się Główna Stacja Nadzoru MCS (*Master Control Station*) znajdująca się w Bazie Sił Powietrznych w Colorado Springs w USA. Stacje monitorujące (*Monitoring*

⁴³³ Opracowanie bazuje na fragmentach pracy zaliczeniowej z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu”, wykonanej przez Jakuba Szymańskiego z WSZiA w Opolu pod kierunkiem autora.

⁴³⁴ https://pl.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System, dostęp: 3.02.2021

⁴³⁵ http://www.cs.put.poznan.pl/rklaus/gps/segment_kosmiczny_1.htm, dostęp: 3.02.2021.

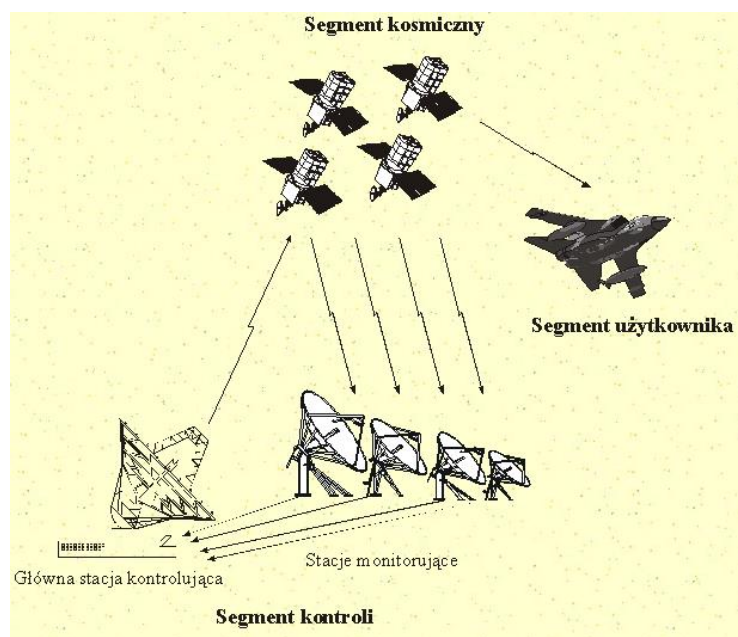
Station) ulokowane są m.in. na Hawajach, Cape Canaveral, Wyspie Wniebowstąpienia. Rozmieszczenie anten naziemnych na globie pokazano na rysunku 17.2⁴³⁶.



Źródło: <http://www.kt.agh.edu.pl/~brus/satelity/navi.html>.

Rys. 17.2. Rozmieszczenie anten naziemnych systemu GPS

Technologia GPS znajduje coraz więcej zastosowań, stąd segment użytkownika tego systemu – odbiorniki użytkowników znacznie różnią się od siebie zarówno pod względem zaawansowania technicznego jak i oferowanych funkcji. Nowoczesne odbiorniki GPS operują zazwyczaj na trzydziestu niezależnych kanałach, z których każdy jest przystosowany do odbierania i przetwarzania sygnałów z jednego satelity, a procesy odbioru i przetwarzania sygnałów są prowadzone w takim wielokanałowym odbiorniku jednocześnie. Starsze odbiorniki operują na 8 lub 12 kanałach, co jest wystarczające – w Polsce z reguły jednocześnie widocznych jest około 10-12 satelitów. Ogólny schemat GPS przedstawiono na rysunku 17.3.



Źródło: http://www.cs.put.poznan.pl/rklaus/gps/segment_kosmiczny_2.htm.

Rys. 17.3. Ogólny schemat systemu GPS

⁴³⁶ <https://gisplay.pl/nawigacja-satelitarna/gps.html>, dostęp: 23.02.2021.

17.2. Zastosowanie GPS

Istotą działania systemu GPS jest dokładny pomiar czasu oraz odczyt położenia satelitów na orbicie. Każdy z satelitów wyposażony jest w zegar atomowy. Wysyła on sygnał na dwóch częstotliwościach nośnych $f_1 = 1575,42$ MHz (długość fali 19,029 cm) i $f_2 = 1227,6$ MHz (długość fali 24,421 cm). Umożliwia to pomiar odległości między satelitami a odbiornikiem dwiema metodami: kodową i fazową. W praktyce do określenia pozycji w trójwymiarowej przestrzeni i czasu systemu konieczny jest jednoczesny odbiór sygnału z przynajmniej czterech satelitów. Odbiornik użytkownika oblicza trzy pseudoodległości do satelitów oraz odchyłki czasu (różnicę między tanim i niedostatecznie dokładnym wzorcem kwarcowym zainstalowanym na odbiorniku i precyzyjnym zegarem atomowym na satelicie). Dokładne współrzędne satelity są transmitowane w depeszy nawigacyjnej. W przypadku możliwości odbioru sygnału jedynie z trzech satelitów, niektóre odbiorniki mogą pracować w trybie 2D, czyli bez odczytu wysokości.

W systemie GPS zastosowano dwa poziomy dostępu: dostęp precyzyjny, przeznaczony dla sił zbrojnych USA oraz wojsk sprzymierzonych i dostęp standardowy o mniejszej dokładności, wykorzystywany przez odbiorców cywilnych. Pierwotnie był on celowo zakłócany pseudolosowym błędem, który uniemożliwiał uzyskanie odczytu precyzyjniejszego niż około 100 m, chyba że stosowało się uśrednianie wskazania, prowadząc długotrwały, stacjonarny odczyt. Mechanizm zakłócający odbiór sygnału został wyłączony 1 V 2000 roku, dzięki czemu dokładność określania pozycji dla użytkowników cywilnych wzrosła do ok. 4-12 metrów.

Sposobem na ustalenie dokładniejszej pozycji dzięki systemowi GPS jest stosowanie pomiaru różnicowego DGPS (*Differential Global Positioning System*). W metodzie tej wykorzystuje się tzw. stację bazową (referencyjną), czyli odbiornika ustawionego w dokładnie wyznaczonym punkcie, który wyznacza na bieżąco poprawki różnicowe dla poszczególnych satelitów, eliminując błędy zegara satelity, efemeryd i opóźnień sygnału wynikających z oddziaływania jonosfery i troposfery. Do działania systemu różnicowego DGPS niezbędna jest możliwość przesyłania do drugiego odbiornika ruchomego wyznaczonych poprawek, np. przez łącze VHF (Very High Frequency, czyli fale radiowe UKF o częstotliwości od 30 do 300 MHz) lub GPRS (*General Packet Radio Service* - pakietowe przesyłanie danych w technologii komunikacyjnej operatorów sieci komórkowej GSM). Procedurę tę można stosować zarówno w czasie rzeczywistym podczas pomiarów, jak i przez późniejsze przetworzenie zbieranych danych, tzw. *postprocessing*. Zastosowanie metody DGPS pozwala na osiągnięcie dokładności 0,5-2 m i większej.

Dla wielu osób system *GPS* kojarzy się z nawigacją samochodową, jednak w dzisiejszych czasach *GPS* ma szeroki zakres zastosowania. Bardzo wiele dziedzin pośrednio lub bezpośrednio korzysta z tej technologii. Jak już nadmieniono, zastosowanie *GPS* można podzielić na cywilne i wojskowe, a cywilne zastosowanie *GPS* jest następujące:

- archeologia,
- budownictwo,
- geodezja,
- geologia,
- górnictwo,
- infrastruktura techniczna,
- kartografia,
- kolejnictwo,
- meteorologia,
- ochrona mienia,

- ochrona środowiska,
- służby ratownicze i porządkowe,
- rekreacja,
- transport drogowy,
- transport lotniczy,
- żegluga,

Natomiast wojskowe zastosowanie systemu *GPS* sprowadza się do: aktualizacja map, akcje ratunkowe, lokalizacja żołnierzy, niszczenie strategicznych celów nieprzyjaciela, pociski samonaprowadzające. W XXI wieku *GPS* oprócz komfortu w życiu codziennym zapewnia również bezpieczeństwo. Każdy użytkownik stosujący *GPS* jest w stanie zlokalizować bliskich przy użyciu odpowiednich urządzeń takich jak⁴³⁷:

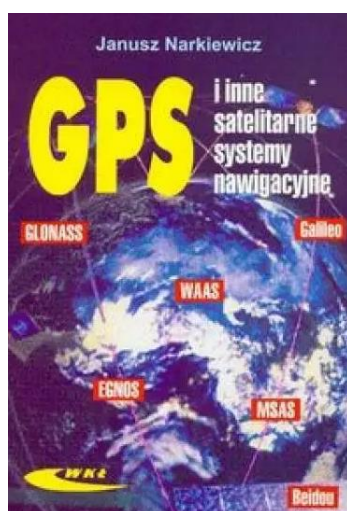
Zegarek GPS dla seniora. Posiada wbudowany pulsometr, nasłuch oraz wytrzymałą wodoodporną konstrukcję. Dzięki funkcji telefonu i nasłuchu jesteśmy w stanie kontrolować, gdzie znajduje się senior pod naszą nieobecność.

Opaska dla seniora SOS. Dzwoni i odbiera połączenia, lokalizuje, wysyła sygnał SOS, zapisuje lokalizację oraz posiada funkcję nasłuchu.

Lokalizator GPS do auta. Określa obecną lokalizację auta, sprawdza faktyczną prędkość samochodu, powiadamia o przemieszczeniu się oraz zapisuje historię trasy.

Opaska GPS dla zwierząt. Wysyła powiadomienie o możliwej ucieczce z danego terenu, zapisuje historię przebytych tras, nasłuchuje otoczenie, posiada przycisk SOS w przypadku zaginięcia, lokalizuje 24/7.

Bliżej zainteresowani tematyką systemów satelitarnych mogą sięgnąć dodatkowo po teksty zamieszczone pod linkami: <https://www.gps.gov/>, <https://technologiagps.org.pl/systemy/galileo.html>, <https://geoforum.pl/GNSS/definicja>. Ponadto warto skorzystać z książki Janusza Narkiewicza: *GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne*, 2007 wyd.1; *Globalny system pozycyjny GPS. Budowa, działanie, zastosowanie*, 2003 wyd.1 (zob. rysunek 17.4).



Rys. 17.4. Strona tytułowa książki „*GPS i inne satelitarne systemy nawigacyjne*”

⁴³⁷ <https://www.calmean.com/produkty-calmean/senior-watch/>, dostęp: 25.12.2020.

18. *Analiza możliwości doboru sprzętu transportowego do potrzeb przewozu większych gabarytów⁴³⁸*

18.1. *Wprowadzenie*

Przewóz ładunków ponadgabarytowych wymaga od operatora logistycznego dokładnych przygotowań, zapewnienia odpowiedniego sprzętu, a także doświadczenia w realizacji procesów logistycznych. Coraz większa część logistyki międzynarodowej przybiera globalny charakter w ślad za wzrostem wielkości obrotów między głównymi ośrodkami gospodarczymi świata położonymi na różnych kontynentach. Międzynarodowa wymiana handlowa istniała od wieków, mimo że dawniej nie znano pojęcia logistyki globalnej i bez niej dość dobrze radzono sobie w eksporcie i imporcie. Przejście z etapu międzynarodowego do etapu globalnego w tej wymianie nastąpiło w wyniku zdominowania współczesnej gospodarki przez korporacje transportowe i pojawienia się nowych technicznych możliwości zarządzania globalnymi łańcuchami dostaw dzięki sieciom internetowym i łączności satelitarnej oraz powstaniu systemów informatycznych o dużej skuteczności optymalizacji i operacji logistycznych.

Przemieszczanie towarów zawsze wiązało się z potrzebą pokonywania przede wszystkim przestrzeni. W rozwiązaniach tradycjach polegało to na świadczeniu usług transportowych. Zwykle ograniczały się one o podstawiania środków transportu do miejsca załadunku towarów oraz ich przewiezienia do punktu wyładowania. Teraz logistyka transportu zaproponowała zintegrowany pakiet usług logistycznych, który obejmuje składowanie towaru jego wysyłkę, planowanie trasy, przewóz, przepakowanie, zarządzanie zapasami, pakowanie, konsolidację, opracowanie zamówień, obsługę zwrotów, oferowanie przestrzeni biurowej pomoc w zastosowaniu komputerów, spedycję, gospodarowanie odpadami elektroniczną wymianę danych, montaż doradztwo logistyczne, etykietowanie, fakturowanie i pobieranie należności. Transport można klasyfikować w różny sposób. Podstawowym kryterium zróżnicowania rynku transportowego jest przedmiot przemieszczania, w którym można wyodrębnić trzy rodzaje rynków:

- przewozów pasażerskich,
- przewozów ładunków,
- przemieszczania informacji.

Ze względu na zasięg geograficzny lub obszar działania wyodrębnia się rynki: miejscowe, lokalne, krajowe, wyodrębnionych regionów geograficznych, międzynarodowe, globalny. Ze względu na środowisko, w którym wykonywane jest przemieszczanie osób lub ładunków, rozróżnia się transport:

- *lądowy*, dzielący się na: naziemny, podziemny (np. metro) i nadziemny (np. napowietrzna kolej liniowa) oraz transport szynowy (kolejowy) i bezszynowy (samochodowy);
- transport wodny (morski, śródlądowy);
- transport przesyłowy (rurociągowy, przewodowy lub przerośnikowy);
- transport powietrzny (lotniczy).

Ponadto wyróżnia się następujące rodzaje transportu: morski, kolejowy, drogowy, lotniczy, wysyłka pocztą, stałe instalacje przesyłowe, wodny, śródlądowy, własny napęd. Transport w gospodarce można rozpatrywać jako dawcę i biorcę. Z jednej strony korzysta on z produkcji poszczególnych gałęzi gospodarki narodowej, np. przemysł metalowy, hutniczy, włókienniczy, z drugiej jako dawca

⁴³⁸ Opracowanie bazuje na fragmentach pracy zaliczeniowej, pod moim kierunkiem, z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu” studenta: Ernst E., kierunek Logistyka WSZiA Opole.

świadczy usługi przewozowe, czyli umożliwia wymianę dóbr i usług. Transport jest zatem kontynuacją produkcji w sferze obrotu jako ostatnia faza szeroko rozumianego cyklu produkcyjnego.

Miejsce i rolę transportu w procesie gospodarowania wyznaczają czynniki, od których uzależniona jest wielkość i tempo przyrostu zapotrzebowania na usługi przewozowe: rozmiar i struktura potencjału produkcyjnego, stopień zaktywizowania życia społecznego, stopień specjalizacji i kooperacji czynności wynikających z społecznego podziału pracy, preferencje przyznawane poszczególnym dziedzinom gospodarki.

18.2. Planowanie transportu tradycyjnego i ponadgabarytowego

Proces planowania transportu jest jedną z najważniejszych misji w firmie transportowej. Prawidłowo zorganizowany proces daje przedsiębiorstwu transportowemu oczekiwane zyski. Stwarza również szansę na dalszy rozwój przedsiębiorstwa. Może wpłynąć na wzrost produkcji, obniżając tym samym koszty logistyczne, ponoszone przez przedsiębiorstwo. Zaspokajając popyt klienta na usługi transportowe, przedsiębiorstwo realizuje zysk. Im lepiej zaplanuje się i zorganizuje procesy przewozowe, tym bardziej klienci będą zadowoleni, przyczyniając się do osiągnięcia większego zysku. Przedsiębiorstwa transportowe wprowadzają nowoczesne rozwiązania informatyczne, wspomagające rejestr i rozliczanie zdarzeń transportowych. Wdrożenie w przedsiębiorstwie transportowym takich rozwiązań daje wiele korzyści, do których można zaliczyć:

- szybki dostęp do informacji dla pracowników i klientów,
- ułatwione prognozowanie,
- lepszą pozycję konkurencyjną,
- szybszy rozwój.

Proces transportowy powinien być zaplanowany w taki sposób, aby zrealizować wszystkie przyjęte zlecenia transportowe. Dobre usługi logistyczne charakteryzują się tym, że zatrzymują kapitał w firmie, przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności. Przedsiębiorstwo, planując proces transportowy, musi zwrócić szczególną uwagę na minimalizowanie kosztów podczas wykonywania usługi.

Trudne zadanie czeka osobę, która jest odpowiedzialna za cały proces, gdyż musi zadowolić klienta, oferując usługi wysokiej jakości, przewożąc ładunek szybko, tanio i bezpiecznie. Musi także spełnić założenia firmy, która chce minimalizować koszty i osiągać maksymalne zyski. Należy zaplanować działania tak, aby proces, od momentu wpłynięcia zlecenia transportowego, aż do jego końcowej realizacji był płynny i przebiegał bez opóźnień. Biorąc pod uwagę stronę popytową gospodarki transportowej, można zauważyć wzrost ilości firm transportowych, które oferują kompleksową obsługę procesów transportowych i logistycznych, doprowadzając do powstania i rozwoju sektora TSL (Transport-Spedycja_Logistyka).

Przedsiębiorstwo prawidłowo zarządzane powinno własny proces planowania usprawniać przez cały czas, wykorzystując analizę założeń. Weryfikuje ona czy realizowana strategia jest skuteczna. W reagowaniu na niełatwo przewidywane okoliczności należy wprowadzić działania doskonalące, a założenia planu powinny być weryfikowane i ulepszone. Proces planowania należy rozpocząć od dokładnej analizy otoczenia i zasobów przedsiębiorstwa, wykorzystując na przykład analizę PEST, która pozwala na ujęcie poszczególnych zjawisk w grupach, z uwzględnieniem kierunku i siły oddziaływania. *Analiza PEST* jest metodą służącą do badania makrootoczenia - makroekonomicznego otoczenia przedsiębiorstwa. Inaczej nazywana jest generalną segmentacją otoczenia. Określa podstawowe sfery otoczenia, czyli obszary, które mają kluczowy wpływ na

funkcjonowanie organizacji. Wyznacza także przyszłą strategię działania organizacji poprzez dogłębną analizę⁴³⁹.

Do analizy mikrootoczenia można zastosować model Portera, obejmujący konkretny obszar rynku, w tym przypadku transportowy. Bada się firmę pod kątem konkurencyjności i siły przetargowej dostawców, łącznie z odbiorcami. Przedsiębiorstwa prowadzące działalność transportową za pomocą systemów planowania transportu, optymalizują działania w taki sposób, aby przetransportować jak najwięcej, wykorzystując jak najmniejszą liczbę pojazdów. Trzeba uwzględnić wymagania: klientów, terminy, dopuszczalne ładowności. Przedsiębiorstwa transportowe posiadające większą liczbę pojazdów w swojej flocie rezygnują przeważnie z ręcznego planowania transportu, skupiając się na wykorzystaniu systemów informatycznych, przeznaczonych dla przedsiębiorstw: logistycznych, usługowo-transportowych, mających na celu obniżenie kosztów związanych z biznesplanem, a także osób prywatnych, dając im możliwość samodzielnego planowania podróży, służb cywilnych i mundurowych, sprawdzania przepływu i nasilenia ruchu śródlądowego w sprecyzowanym obszarze, pozwalających zaplanować proces transportowy w sposób precyzyjny. Ważnym elementem podczas planowania procesu transportu jest rozdysponowanie właściwych pojazdów i jak najlepsze wykorzystanie powierzchni ładunkowej.

Osoby zajmujące się planowaniem powinny zwracać uwagę na czas jazdy, a także czas pracy kierowców, które stanowią nieodłączne elementy procesu planowania. Proces planowania wspiera system zarządzania transportem TMS, który monitoruje i rozlicza proces transportowy w dowolnie powikłanych strukturach, pozwala na wybranie optymalnej trasy, śledzenie towarów, przeładunków czy łączenie przewozów. System TMS umożliwia: kontrolę i zarządzanie zleceniami spedycyjnymi, planowanie i tworzenie tras, obsługę anormalnych zdarzeń spedycyjnych, współpracę z urządzeniami mobilnymi, rozliczanie usług transportowych, obsługę umów, związaną z zadaniami transportowymi, definiowanie cennika usług transportowych oraz algorytmów rozliczania usług, statystykę wraz z analizą. Transport ponadgabarytowy różni się od tradycyjnego. Masa i wielkość przewożonego ładunku przekracza normy, pozwalające na poruszanie się po drogach publicznych. Do przewozu ładunków o masie zwiększonej, czy wielkości, wymagane jest stosowanie sprzętu specjalistycznego, dostosowanego do potrzeb ładunku. O drogowym transporcie ponadnormatywnym można mówić wówczas, gdy cała długość zestawu przekroczy 16,5 m długości, 2,55 m szerokości, 4 m wysokości lub gdy całkowity ciężar zestawu wynosi 42 t przy obciążeniu 10 t na pojedynczą oś.

Występuje konieczność zatrudnienia wielu osób i wykorzystania specjalistycznych technologii do realizacji transportu ładunków ponadnormatywnych. Z kolei podczas planowaniu transportu tradycyjnego bierze się pod uwagę: dobór środka transportu, wyznaczenie trasy, uwzględnienie czasu pracy i czasu jazdy kierowcy, odpowiednie wyposażenie, pomagające zabezpieczyć ładunek. Planowanie transportu tradycyjnego nie jest czynnością skomplikowaną, w przeciwieństwie do planowania transportu ponadnormatywnego. W transporcie ponadgabarytowym należy zwrócić uwagę na kilka kluczowych kwestii, takich, jak: infrastruktura drogowa, stan techniczny drogi oraz jej konstrukcja. Bierze się pod uwagę: wysokość i szerokość skrajni drogi, występowanie przełomów lub osuwisk na drodze, stan techniczny dźwigarów czy też pomostów obiektu mostowego, szerokość drogi, promienie zakrętów, występowanie znaków i słupów, wysokość wraz z szerokością przy przejazdach pod wiaduktami oraz mostami, dozwolone

⁴³⁹ https://mfiles.pl/pl/index.php/Analiza_PEST, dostęp: 22.03.2021.

obciążenie mostów i wiaduktów, ronda, azyle dla pieszych, wysepki, dopuszczalny nacisk na powierzchnię, trakcje elektryczne i kolejowe, obecne remonty dróg.

Proces planowania transportu ponadgabarytowego jest złożony i trudny do realizacji. Nie zawsze trasa, po której przejazd ma się odbyć, będzie optymalna. Należy liczyć się z tym, że trasa może wydłużyć się o 100 czy 200 km. Podczas transportu ponadgabarytowego, trzeba wykonać dodatkowe czynności, takie jak np. usuwanie znaków czy rozbiórka rond. Koszty z tytułu wykonywania dodatkowych prac ponosi realizator transportu. Jego obowiązkiem jest przywrócenie stanu ronda czy znaków do stanu poprzedniego. Do wykonania transportu ponadnormatywnego potrzebne są zezwolenia. Określa się w nich: termin i godzinę przejazdu, maksymalną prędkość pojazdu na poszczególnych odcinkach trasy, organizację ruchu, sposób zabezpieczenia urządzeń technicznych dostępnych w pasie drogowym. W procesie planowania transportu ponadgabarytowego trzeba zwrócić uwagę na to, że przewóz ładunku ponadnormatywnego musi odbywać się w asyście jednego lub kilku pilotów, w zależności od rozmiarów przewożonego ładunku, którzy: zabezpieczają transport m.in. poprzez wstrzymywanie ruchu na drogach, na czas przejazdu samochodów, kierują pojazdami jadącymi w tak i sposób, aby trzymały się wyznaczonej trasy swojego przejazdu, jaka podana w zezwoleniach, zabezpieczają kierowców przed nieprzewidzianymi sytuacjami, sprawdzają trasę, po której ma poruszać się konwój. Transport ładunków ponadgabarytowych jest utrudnieniem dla innych uczestników ruchu, dlatego też jest on realizowany przeważnie w godzinach nocnych, tj. 22:00 – 6:00. Planując proces transportu ponadnormatywnego trzeba ustalić: gabaryty przesyłki

- określić długość, szerokość, wysokość ładunku, w celu doboru odpowiedniego środka transportu, ciężar ładunku;
- dobrać odpowiedni środek transportu pod kątem ładowności oraz liczb osi;
- rodzaj ładunku;
- określić rozmiar ładunku, dobrać odpowiedni środek transportu, miejsce załadunku, rozładunku, czas na dostarczenie przesyłki, co pomoże we wstępnym zaplanowaniu trasy, rezerwacji określonego środka transportu, uzyskaniu pozwoleń na transport.
- zwraca się uwagę również na inne ważne informacje w zakresie demontażu elementów ładunku lub możliwość przetransportowania inną metodą.

18.3. Organizowanie transportu tradycyjnego i ponadnormatywnego

Proces organizowania przewozów wymaga zwrócenia uwagi na wszystkie czynności, które uwzględniono w procesie planowania, a więc: wybór odpowiedniego pojazdu, kierowcy do wykonania danego przewozu, wyznaczenie jak najlepszej trasy przewozu z punktu A do punktu B. Można stosować elementarne modele kursów, które pozwalają na wykonywanie zadań transportowych i zadowolenie klienta, ponieważ usługa zostanie zrealizowana szybko, bezpiecznie i na czas. Są to następujące modele kursów:

- dany środek transportu kursuje regularnie, dowożąc towar pomiędzy punktem załadunku, a punktem rozładunku oraz wracając bez ładunku do bazy, wahadłowy – ciągły;
- jego działanie jest podobne do modelu wahadłowego, z tym wyjątkiem, że dany pojazd nie musi czekać na załadunek i rozładunek, dostarczając pełne i puste naczepy wymienne, promienisty;
- pozwala na dostarczenie różnego rodzaju ładunków z miejsca załadunku do różnych miejsc rozładunku, wracając bez ładunku do miejsca załadunku, obwodowy;
- ma na celu zabranie z miejsca załadunku towaru i dostarczenie go do kilku odbiorców, wracając z ostatniego rozładunku bez ładunku do miejsca załadunku, sztafetowy;
- istnieje wiele punktów przeładunkowych, gdzie towar jest przeładowywany z większych samochodów na mniejsze, mając na celu dalszą dystrybucję.

W przypadku planowania i organizacji procesu transportu ponadgabarytowego istnieje więcej aspektów, na które należy zwrócić uwagę. Zalicza się do nich: dobór odpowiedniego środka transportu, zatrudnienie osób wykwalifikowanych do przewozu, przygotowanie samochodu do wykonania transportu, ocenę stanu technicznego pojazdu, przygotowanie dokumentów rejestracyjnych, wręczenie kierowcy dokumentów transportowych, sprawdzenie stanu technicznego przedmiotów pozwalających ładunek zabezpieczyć. Ponadto należy zaangażować i poinformować służby: drogowe, energetyczne, policję o transporcie. Konieczne jest zatwierdzenie przez policjanta, czy towar został zabezpieczony, a samochód nadaje się do wykonania transportu. W przeciwnym razie policjant może zakazać pojazdowi poruszania się po drogach, stwierdzając defekt samochodu, który uniemożliwiłby realizację procesu transportu. Organizacja tego procesu jest przeważnie operacją kilkutygodniową. Wymaga wykonania szczegółowych badań w odniesieniu do: trasy, pojazdu, przewozu. Czas procesu transportu zależy przede wszystkim od: wymiarów ładunku, trasy, jaką ładunek musi pokonać. W tabeli 18.1 przedstawiono przykład czynności wykonywanych podczas organizacji transportu, uwzględniający czas konieczny do ich realizacji oraz opis poszczególnych czynności.

Tab. 18.1. Czynności wykonywane podczas organizacji transportu ponadgabarytowego

Rodzaj czynności	Czas trwania	Charakterystyka
Dobór środka transportu	1 tyg.	Opracowanie parametrów ciągnika wraz z naczepą umożliwiającą przewóz danego ładunku przy doborze konkretnego zestawu
Planowanie konfiguracji zestawu	2 tyg.	Zaplanowanie prac, mających na celu konfigurację zestawu (wyposażenie naczepy, oznakowania, zabezpieczenie itd.)
Wyznaczanie trasy	3 tyg.	Wstępne wyznaczenie najkorzystniejszej trasy przejazdu
Wstępny przejazd	2 tyg.	Przejazd wybraną trasą, w celu dokonania oceny potencjalnych problemów podczas transportu
Wyznaczanie tras alternatywnych, przejazd tymi trasami	6 tyg.	Wyznaczanie tras alternatywnych, pomijając odcinki pierwszej trasy, przy których zaistniały problemy z przejazdem
Ostateczny wybór trasy	4 tyg.	Analiza alternatywnych tras z uwzględnieniem czasu, odległości, kosztu przejazdu, ostateczne wybranie trasy, zgłoszenie jej do GDDKiA
Analiza prac związanych z przygotowaniem trasy przejazdu	6 tyg.	Przejazd ostatecznie wybraną trasą, określenie prac powiązanych z przygotowaniem trasy do przejazdu (demontaż sygnalizacji świetlnej, instalacji oświetleniowej ulic, znaków)
Planowanie prac, kosztów związanych z przygotowaniem trasy	3 tyg.	Planowanie prac i zdobywanie pozwoleń na ich wykonanie, planowanie prac naprawczych, optymalizacja, analiza kosztów
Organizacja zezwoleń	6 tyg.	Składanie, opłacanie, uzyskiwanie zgód wraz z pozwoleńiami dotyczącymi przewożonego ładunku po wyznaczonej trasie
Przygotowanie planu działania na każdy dzień transportu	3 tyg.	Szczegółowe rozpisanie działań i prac na każdego członka ekipy z uwzględnieniem godzin i kilometrów trasy w poszczególnych dniach
Organizacja eskorty policyjnej	3 tyg.	Złożenie wniosku do policji o zabezpieczenie przejazdu w trakcie jego realizacji
Konfiguracja zestawu i załadunek	3 tyg.	Przygotowanie ciągnika siodłowego wraz z naczepą, odpowiednia konfiguracja, zabezpieczenie, załadunek

Źródło: Ernst E., praca zaliczeniowa z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu” op. cit.

W ostatnich latach zauważa się rozwój przedsiębiorstw zajmujących się transportem tradycyjnym i ponadgabarytowym. Przedstawione studium przypadku dotyczy przedsiębiorstwa transportowo-spedycyjnego, prowadzącego działalność w Polsce i w innych państwach. Przewożone ładunki objęte są ubezpieczeniem w wysokości 1 mln euro. Przedsiębiorstwo zajmuje się wyłącznie transportem drogowym. Posiada do dyspozycji 35 zestawów z naczepami typu platforma (*Standard/Mega*). Prowadzona jest kompleksowa obsługa transportów tradycyjnych i ponadgabarytowych. Satysfakcja klienta jest priorytetem firmy, realizowanym dzięki usłudze

transportowej terminowej, sprawnej i bezpiecznej. Przedsiębiorstwo posiada wieloletnie doświadczenie w zakresie przewozu ładunków o różnym wolumenie oraz w każdej ilości żądanej przez klienta na terenie Europy.

Przedsiębiorstwo załatwia wymagane zezwolenia, zapewnia pilotaż, eskortę policji podczas transportu, jeśli występuje taka konieczność. Przedsiębiorstwo posiada swój warsztat, magazyny wraz z placem przeładunkowym, a także doświadczony zespół pracowników, wykonujących usługi transportowe od wielu lat. Wraz ze zmianą zapotrzebowania na rynku transportowym, przedsiębiorstwo zainwestowało w zestawy z naczepami typu platforma. Wycofano zestawy z plandeką, ponieważ przestały być opłacalne. Prezentowane przedsiębiorstwo współpracuje z klientami z takich państw, jak: Niemcy, Polska, Holandia, Belgia, Dania oraz Francja i specjalizuje się w przewozie:

- maszyn i urządzeń przemysłowych,
- konstrukcji,
- maszyn rolniczych,
- elementów typu: dźwig, budowlane, betonowe, blachy.

Przykładowe przedsiębiorstwo, którego nazwy nie podano, realizuje duże projekty na polach wiatrakowych, gdzie przewozi się wiele elementów o różnych wymiarach, dostosowuje się do potrzeb klienta, specjalizuje się w przewozach pomiędzy państwami, takimi jak: Polska, Niemcy, Austria, Szwajcaria, Francja, Holandia, Belgia, Dania, Czechy, Słowacja, Węgry, Ukraina, Litwa, Łotwa, Włochy, Luksemburg. Proces transportowy wykonywany jest głównie na terenie Niemiec, Polski, Szwajcarii, Holandii, Belgii i Francji. Zaletą jest lokalizacja Polski w centrum Europy. Korzystne jest położenie przedsiębiorstwa, przy autostradzie A4, co umożliwi sprawne i szybkie przemieszczanie się środków transportu, oraz blisko województwa śląskiego, będącego najbardziej uprzemysłowionym terenem w kraju, z nowoczesnym przemysłem elektronicznym, samochodowym, górniczym oraz hutniczym.

Przedsiębiorstwo znajduje się również niedaleko Wałbrzyskiej Strefy Ekonomicznej w województwie dolnośląskim. Odległość do Niemiec, które są największą europejską potęgą gospodarczą, najbardziej uprzemysłowioną, wynosi około 280 km. Rynek niemiecki jest dobrze rozwinięty. Wielu przewoźników znajdujących się blisko niemieckiej granicy jest skoncentrowana wyłącznie na tym rynku. Niedaleko siedziby omawianego przedsiębiorstwa powstała strefa przemysłowa przy miejscowości Olszowa, na terenie której znajduje się już kilka innych firm. Strefa przemysłowa posiada powierzchnię około 325 ha. W strefie tej występuje 12 firm, które zatrudniają ogółem ponad 1000 pracowników. Przedsiębiorstwo znajduje się więc blisko stref ekonomicznych, oraz wysoko uprzemysłowionych województw. Tym samym ma szansę na dynamiczny rozwój i poszerzenie działalności. Potrzebne są jednak inwestycje.

W przedsiębiorstwie główny nacisk położono na transport ładunków, za pomocą własnych środków transportu. W sytuacjach kryzysowych, w przypadkach awarii, przedsiębiorstwo korzysta z usług innych przewoźników przy realizacji zlecenia transportowego. Przedsiębiorstwo dysponuje wyłącznie zestawami typu platforma, zatrudnia 51 pracowników. Udziałowcami są przedsiębiorstwa zagraniczne i polskie. Kierownik odpowiada za koordynację procesów logistycznych. Zajmuje się zaopatrzeniem, dystrybucją, operacjami technologicznymi, magazynowaniem wyrobów, zarządzaniem transportem, planowaniem i obsługą zamówień, obsługą klienta, badaniem popytu, kontrolą jakości. Poziom kosztów logistyki dystrybucji i obsługi klienta jest akceptowalny, poziom kosztów logistyki zaopatrzenia jest zadowalający, koszty logistyki transportu wymagają natomiast modyfikacji. W przedsiębiorstwie można wyróżnić czynniki odgrywające istotną rolę w organizacji logistyki, a mianowicie:

- dynamika zmian otoczenia,
- rodzaj branży w jakiej działa przedsiębiorstwo,
- kultura organizacyjna,
- klienci,
- udział klientów w rynku,
- kompetencje personelu.

Zauważa się jednak problemy w komunikowaniu się. Dostępny jest magazyn, służący do przechowywania materiału lub ładunku. Wykorzystywane są urządzenia do realizacji czynności magazynowych lub przeładunkowych, do przemieszczania, wspomagające przeładunek towaru. Za realizację zadań transportowych, ich koordynację odpowiedzialny jest kierownik wraz ze spedytorami. Przedsiębiorstwo korzysta z transportu własnego. Świadczy usługi: przewozowe, spedycyjne, przeładunkowe, w zakresie obsługi celnej, organizowania zezwoleń oraz pilotażu. Stawki przewozowe nie są jednoznacznie określone. Koszt transportu ponadgabarytowego jest wyższy, niż transportu tradycyjnego i dlatego przedsiębiorstwo nie jest w stanie ustalić stałej stawki przewozowej. Przy ustalaniu ceny frachtu bierze się pod uwagę również inne czynniki, do których należą: podjazd samochodu do miejsca załadunku, łączna liczba kilometrów, atrakcyjność kierunku, wymiary i tonaż ładunku, czas realizacji transportu. Koszty transportu w przedsiębiorstwie oblicza się średnio co 6 miesięcy. Szczególną uwagę zwraca się na koszty paliwa, koszty opłat autostradowych, koszty zużycia środków pomocniczych i amortyzację samochodu.

Przedsiębiorstwo nawiązuje stosunki partnerskie z przewoźnikami i klientami zagranicznymi. Wykonywane są głównie transporty nieprzekraczające wymiarów naczepy. Wyposażenie potrzebne do przewozu ładunków ponadgabarytowych jest wymieniane systematycznie. Największa liczba przewozów ładunków ponadnormatywnych odbywa się poza granicami Polski. Przedsiębiorstwo zamierza bazować na większej ilości klientów. Przy doborze części do samochodów, naczep, przy uzupełnianiu pasów, łańcuchów, mat antypoślizgowych czy plandek, przedsiębiorstwo korzysta ze stałych dostawców. Średnio raz w miesiącu prowadzone są badania rynku dostawców materiałów, w poszukiwaniu lepszych rozwiązań. Przy doborze dostawców przedsiębiorstwo bierze pod uwagę: kompletność dostaw, terminowość, jakość, cenę, odległość. Często porównuje się ceny i jakość wytworzonego materiału. Istotna jest dostępność produktu oraz czas realizacji zamówienia, który obecnie wynosi do około 3 dni. Przedsiębiorstwo nie dopuszcza odchyień w odniesieniu do cyklu, wielkości i jakości dostaw.

Co miesiąc wykonywane są badania i analizy rynku, co jest istotne w przypadku problemów ze stałymi dostawcami. Wykorzystywane są systemy informatyczne w obszarach: transportu, zakupów, obsłudze klienta oraz systemu informacji. Przy zakupach stosuje się najczęściej system Just in Time. Powiązania między uczestnikami systemu kanału dystrybucji w przedsiębiorstwie mają charakter korporacyjny. Wszyscy podporządkowani są kierownikowi. Przedsiębiorstwo przeprowadza badania w zakresie oczekiwań klientów i standardów ich obsługi, średnio co 6 miesięcy. Na podstawie audytu, przeprowadzonego w przedsiębiorstwie można stwierdzić, że poziom przedsiębiorstwa jest zadowalający w zakresie pewności i niezawodności dostaw do odbiorców, czas realizacji zamówienia znajduje się na poziomie akceptowalnym, co wynika przede wszystkim z awarii samochodowych. Poziom kooperacji w kanałach dystrybucji, oferowana jakość serwisu, znajdują się również na poziomie akceptowalnym. Niezgodności w realizowanych dostawach, w tym: uszkodzenia, opóźnienia, niekompletność są na poziomie akceptowalnym.

Przeprowadzone rozpoznanie przez autora pracy zaliczeniowej wykazało, że głównym problemem dla pracowników jest zbyt duża ingerencja kierownika we wszystkie aspekty

logistyczne⁴⁴⁰. Kierownik zajmuje się praktycznie wszystkim, rozpoczynając od planowania transportów, poprzez magazynowanie, dystrybucję, kończąc na zaopatrzeniu samochodów. Należałoby odciążyć kierownika od wykonywanych obowiązków. Problemy w komunikowaniu występują zwłaszcza w momencie rozpoczęcia sezonu, gdy projekty zaczynają być realizowane. Najczęściej koordynacją procesów transportowych zajmuje się kierownik. Samochody są rzadko serwisowane. Poruszają się po budowach lub polach wiatrakowych, gdzie dojazdy są strome, powodując trudności. Przedsiębiorstwo posiada jakościowo wąską flotę transportową, nie posiada odpowiednich samochodów, które mogą przewieźć bardzo długie lub wysokie elementy. W tym przypadku przedsiębiorstwo zmuszone jest czasem do podnajmowania innych przewoźników lub wycofania się z części projektu, a czasem wiąże się to z odmową realizacji całego projektu.

W przypadku spedycji oferowana jest zbyt mała ilość ładunków obcym przewoźnikom. Przedsiębiorstwo nie zawsze ma w danym miejscu samochód, gdzie klient zgłasza zapotrzebowanie na ładunek, nie posiada też własnych samochodów, które mogłyby wykonywać pilotaż ciągników, nie dysponuje również wykwalifikowaną kadrą, która spełniałaby wymagania dotyczące pilotażu przewozu ładunku ponadnormatywnego. Dlatego też rozpoznawane przedsiębiorstwo powinno zainwestować, w co najmniej cztery samochody oraz czterech pilotów, do wykonania tych usług, bez konieczności podnajmowania obcych przedsiębiorstw. Ponadto części i środki pomagające przy zabezpieczaniu ładunku powinny być systematycznie wymieniane po przyjeździe samochodu do bazy transportowej nawet, gdy uszkodzenie jest niewielkie, ze względu na koszty paliwa i koszty opłacenia pracownika, który musi dowieźć do kierowcy potrzebne części. Ze względu na opóźnienia transportu w przypadku awarii, dobrym rozwiązaniem mogło by być zaoferowanie przez większe serwisy samochodu zastępczego w razie awarii ciągnika będącego na gwarancji. Przeprowadzony wywiad przez wspomnianego autora pracy zaliczeniowej wykazał, że powinno się skierować samochody będące na gwarancji do autoryzowanego serwisu, odciążając pracowników i pozwalając kierowcom szybciej wyruszyć w trasę.

Rozwiązanie w sprawie szukania powrotnych ładunków powinno odbywać się w przedsiębiorstwie wówczas, gdy terminy realizacji projektów na to pozwolą. Przedsiębiorstwo powinno zwracać większą uwagę na koszty paliwa i analizować zużycie paliwa przez samochody. Przedsiębiorstwo powinno poszerzyć własną flotę transportową o specjalistyczne naczepy. Większą uwagę powinno zwrócić się na spedycję, którą może wykonywać nawet jeden pracownik i zajmować się tylko sprzedażą ładunków. Przedsiębiorstwo ma podpisane umowy na realizację projektów, gdzie występuje około 300 transportów ponadgabarytowych rocznie, do 2019 roku. Przedsiębiorstwo powinno systematycznie wymieniać części i środki, które służą do mocowania i zabezpieczeniu ładunku. Korzystnym rozwiązaniem byłoby otwarcie myjni samochodowej oraz stacji paliwowej, ponieważ przedsiębiorstwo znajduje się w dogodnym położeniu, blisko strefy przemysłowej Olszowa i blisko autostrady A4, przyciągając przewoźników z całej Europy, którzy przywożą towary do przedsiębiorstw z tego rejonu lub przez ten rejon się przemieszczają.

* * *

Przewóz towarów ponadnormatywnych wymaga dużej wiedzy, a także elastyczności, ale przede wszystkim doświadczenia. Transport ponadgabarytowy, który odbywa się na odcinku drogowym wymaga zastosowania sprzętu specjalistycznego i uzyskania pozwoleń na przeprowadzenie takiego transportu wyznaczonymi drogami. Każdy transport ładunku

⁴⁴⁰ Ernst E., pracy zaliczeniowa z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu”, op. cit.

ponadnormatywnego wymaga indywidualnego przygotowania logistycznego. Należy pamiętać o konieczności ścisłej współpracy przewoźnika ze zleceniodawcą, ustaleniu dokładnych parametrów ładunku, jego gabarytów, ciężaru, rodzaju oraz miejsc załadunku i rozładunku. Dzięki temu przewoźnik będzie mógł określić typ zestawu drogowego, który powinien być wykorzystany w danym przypadku, wyznaczyć optymalną drogę przejazdu i uzyskać zezwolenie na przewóz. W Polsce transportem ponadgabarytowym może zajmować się każde przedsiębiorstwo, świadczące usługi transportowe. Jednak nie każdy przedsiębiorca może sprostać wyzwaniom związanym z przewożeniem ładunków ponadgabarytowych, z uwagi na wysokie wymagania w zakresie sprzętu, a także konieczność indywidualnego podejścia do planowania i organizacji transportu.

Przedsiębiorstwa transportowe i spedycyjne powinny wykorzystać nowoczesne rozwiązania logistyczne do planowania trasy przejazdu czy sposobu ułożenia ładunku na pojeździe, dzięki czemu czas realizacji zlecenia będzie krótszy. Zmniejszy się ryzyko błędu podczas organizacji procesu. Należy wykorzystać również dostępne narzędzia i przestrzegać wymagań w zakresie bezpieczeństwa. Zaprezentowane krótko studium przypadku pokazuje proces planowania, organizowania, koordynowania transportu tradycyjnego i ponadgabarytowego. Uwidoczniono szanse i pojawiające się problemy, a także wskazano na możliwości ich rozwiązania poprzez wprowadzenie odpowiednich udoskonaleń.

19. *F* ewolucja w zakresie napędów samochodów⁴⁴¹

19.1. *W*stęp

Od początku swojego istnienia człowiek posiadał potrzebę przemieszczania się. Najpierw było to spowodowane koczowniczym trybem życia i migracjami w poszukiwaniu żywności. Następnie, kiedy przeszedł do osiadłego trybu życia, wykształcił rozmaite środki transportu, które miały mu pomóc w codziennym funkcjonowaniu i podróżowaniu w celach zarobkowych. Tak mijały wieki i co jakiś czas pojawiały się nowe pomysły i wynalazki umożliwiające przemieszczanie się z jednego miejsca na drugie. W ostatnich latach jesteśmy świadkami niezwykle szybkiego rozwoju praktycznie wszystkich dziedzin nauki. Dzięki temu zwłaszcza w krajach wysoko rozwiniętych projektowane i produkowane są nowe maszyny i urządzenia o coraz bardziej niezwykłych możliwościach. Postęp nie ominął również szeroko pojętych środków transportu. Coraz ostrzejsze normy dotyczące ochrony środowiska oraz rosnące ceny paliw spowodowały, że podczas projektowania nowych jednostek oraz modernizacji starszych coraz większą wagę przywiązuje się do ich konstrukcji oraz przewidywanych kosztów eksploatacji. Ponadto wraz z rozwojem środków transportu powstawały nowe koncepcje ich napędów i związane z tym nowe źródła energii.

Pojęcie logistyki funkcjonuje w świecie już od czasów starożytnych. Jej początki sięgają dawnych działań militarnych, kiedy to zadaniem logistyki było planowanie i realizacja przemieszczania i kwaterowania oddziałów wojskowych, a także zaopatrywanie ich w sprzęt, broń, żywność, czy mundury. Pojęcie to ewaluowało wraz z rozwojem cywilizacji i mechanizacji, a także potrzeb ludzkich. Dziś logistyka utożsamiana jest przede wszystkim z działalnością operacyjną w zakresie produkcji, transportu i magazynowania.

Paliwa alternatywne w najbliższych latach odegrają bardzo istotną rolę w rozwoju sektora transportowego na całym świecie, w tym również w państwach Unii Europejskiej. Jednym z kluczowych celów UE jest, aby paliwa alternatywne stały się powszechnie dostępnym substytutem paliw kopalnych. Dzięki popularyzacji paliw alternatywnych możliwe będzie osiągnięcie korzyści wynikających z ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego poprzez dywersyfikację dostaw surowców, jak również uzyskanie korzyści społeczno-gospodarczych, m.in. dzięki wykreowaniu tysięcy nowych miejsc pracy. W rozpoznawaniu tematu pojawiło się szereg specjalistycznych pojęć, a mianowicie:

CNG (sprężony gaz ziemny). G ziemny sprężony do ciśnienia 20-25 MPa, stosowany do napędu pojazdów silnikowych zarówno z zapłonem iskrowym jak i z samoczynnym.

LPG (propan-butan, gazol). Mieszanina propanu i butanu, używana jako gaz, ale przechowywana w pojemnikach pod ciśnieniem w postaci ciekłej.

Ciekły gaz ziemny LNG. Gaz ziemny w ciekłym stanie skupienia, tj. w temperaturze poniżej -162 °C, jest wykorzystywany jako paliwo środków transportu, głównie ciężkiego transportu drogowego.

Biopaliwo. Paliwo powstałe z przetwórstwa biomasy – produktów organizmów żywych np. roślinnych, zwierzęcych czy mikroorganizmów.

Ogniwa fotowoltaiczne (ogniwo słoneczne). Element półprzewodnikowy, w którym następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego.

Napęd hybrydowy. Połączenie dwóch rodzajów napędu do poruszania jednego urządzenia. Napęd hybrydowy to najczęściej połączenie silnika spalinowego i elektrycznego.

⁴⁴¹ Opracowanie bazuje na opracowanym wstępnie materiale, pod moim kierunkiem, przez : Anusz P. „*Tendencje w zakresie alternatywnych źródeł zasilania samochodów ciężarowych i ich wpływ na efektywność*”, WSZiA Opole 2021.

Europejski standard emisji spalin. Norma dopuszczalnych emisji spalin w nowych pojazdach sprzedawanych na terenie Unii Europejskiej oraz Europejskim Obszarze Gospodarczym.

Downsizing. W motoryzacji zastępowanie większego układu napędowego mniejszym (o mniejszej pojemności czy mniejszej liczbie cylindrów) o tych samych parametrach osiąganych dzięki takim podzespołom jak turbosprężarka czy kompresor, albo zastosowaniu takich technik jak zmienne kąty rozrządu czy bezpośredni wtrysk paliwa o wysokim stopniu sprężania.

19.2. Charakterystyka transportu samochodowego

We współczesnej literaturze spotyka się różnego rodzaju definicje transportu. W czynnościowym znaczeniu transport można przedstawić jako „*technologiczny proces obszernego przenoszenia na duże odległości, czyli przemieszczanie osób oraz przedmiotów lub energii*”. Jest to normalne podejście określane przez I. Tarskiego, gdzie autor podkreśla celowe przemieszczanie, przewożenie, które zmienia miejsce w czasie i przestrzeni. W słownictwie powszechnym transport pokazywany jest jako „*technicznie, organizacyjnie i ekonomicznie wyróżnienie z innych czynności, celowe przemieszczanie wszystkich ładunków i osób*”⁴⁴². Z tego jasno wynika, że transport jest ściśle związany z wykorzystaniem określonych środków transportu oraz infrastruktury i suprastruktury transportowej, występowaniem określonych podmiotów gospodarczych, które świadczą usługi transportowe oraz uzyskują wynik finansowy związany z prowadzeniem działalności transportowej.

Pojęcie transportu, obok samego przemieszczania, obejmuje również inne czynności dodatkowe, jak przeładunek, przygotowanie środków transportu oraz czynności związane z przygotowaniem przemieszczania. Z transportem ściśle związane jest pojęcie komunikacji, które oznacza z jednej strony „*połączenia, których cechą jest trwałość*” (np. przewozy osób i ładunków regularne) oraz „*porozumiewanie się ludzi między sobą, czyli wszelkie formy łączności*” (np. przekaz informacji lub innych ważnych wiadomości)⁴⁴³.

Transport odgrywa w każdej gospodarce narodowej ważną rolę. Wynika to z faktu, iż pełni on wobec innych działów funkcje usługowe. Działalność transportowa umożliwia funkcjonowanie innych sektorów gospodarki narodowej i przyczynia się do rozwoju państwa. Transport często jest porównywany do „*krwioobiegu*”. Istnieje pewna zależność między rozwojem systemów transportowych a rozwojem gospodarczym. Niezawodny transport warunkuje wzrost gospodarczy, a jego niedorozwój staje się barierą rozwoju gospodarczego. Transport w gospodarce narodowej pełni następujące funkcje⁴⁴⁴:

- instrument wymiany dóbr i usług (warunkuje to przemieszczanie towarów będących przedmiotem handlu);
- czynnik lokalizacji produkcji i osadnictwa (jakość transportu oraz istniejąca i planowana sieć transportowa jest jedną z podstawowych zalet rozmieszczenia i lokowania inwestycji oraz staje się czynnikiem miasto i regionalno-twórczym);
- czynnik wzrostu PKB i rozwoju innych działów gospodarki;
- instrument realizujący cele społeczne (jednym z przykładów może być: zaspokajanie potrzeb komunikacyjnych, zwiększa dostępność sfer życia gospodarczego, np. oświaty, kultury, sportu).

Jak już to występowało we wcześniejszym rozdziale transport można podporządkować w układzie pionowym i poziomym. W układzie pionowym transport dzielony jest na gałęzie, a podstawowym znacznikiem jest środowisko, w którym porusza się środek transportu. W związku z tym, kryterium transport dzielony jest na lądowy, wodny i powietrzny. Dokonując dalszego podziału ze względu na środek transportu oraz drogę przewozową, wyróżnia się następujące podstawowe gałęzie

⁴⁴² Madeyski M., *Wstęp do nauki o transporcie*, Szkoła Główna Planowania i Statystyki, Warszawa 1971, s. 10.

⁴⁴³ Koźlak A., *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*, WUG, Gdańsk 2008, s. 11.

⁴⁴⁴ Grzywacz W., *Ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989, s. 41.

transportu: samochodowy, lotniczy, morski, wodny – śródlądowy, kolejowy. Gałęzie cechują się swoistą specyfiką w sferze technicznej, technologicznej, organizacyjnej oraz ekonomicznej. Ponadto każda z gałęzi posiada specyficzne właściwości jakościowe oraz zasięg funkcjonowania⁴⁴⁵. Klasyfikacja w układzie poziomym odnosi się do różnych rodzajów transportu. Dlatego też transport dzielony jest według różnych kryteriów, z których wyłaniamy najważniejsze:

- przedmiot przewozu (transport osób i rzeczy);
- zasięg geograficzny (transport krajowy i międzynarodowy);
- organizacja przewozów (transport bezpośredni i pośredni);
- funkcjonalność (transport regularny i nieregularny);
- odległość przewozu (transport bliskiego, średniego i dalekiego zasięgu).

Wykonywanie usług przewozowych opiera się na wykorzystaniu infrastruktury transportu. Jej istnienie gwarantuje funkcjonowanie gospodarki. Stanowi ona podstawowy składnik techniczny umożliwiający przemieszczanie w wymienionych wyżej gałęziach transportu. W literaturze spotyka się szereg określeń odnoszących się do infrastruktury transportu. Jako klasyczną warto przytoczyć definicję zaproponowaną przez A. Piskozuba: „*infrastruktura to zatem stworzone przez człowieka, trwale zlokalizowane, liniowe i punktowe obiekty użytku publicznego, stanowiące podstawę życia społeczno-gospodarczego, z uwagi na ich funkcje przemieszczania osób i ładunków (transport), wiadomości (łączość), energii elektrycznej (energetyka) i wody (gospodarka wodna)*”. Odnosząc powyższe tylko do transportu można przyjąć, iż infrastruktura transportu to zespół obiektów związanych z przestrzenią, które umożliwiają przewóz osób i ładunków, a także wykonanie czynności niezbędnych do sprawnego przeprowadzenia procesu transportowego⁴⁴⁶. Transport samochodowy stanowi jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi transportu. O jego znaczeniu w obsłudze ładunków i osób decydują korzystne właściwości, które z punktu widzenia użytkownika transportu zapewniają realizację postulatów przewozowych⁴⁴⁷. Wśród zalet transportu samochodowego należy wymienić:

- przestrzenne rozmieszczenie dróg, charakteryzujące się wysoką gęstością i spójnością;
- korzystne dostosowanie sieci dróg do miejsc produkcji, handlu i konsumpcji;
- możliwość przewozu wszystkich rodzajów ładunków (środki transportu przystosowane do przewozu prawie wszystkich ładunków);
- zapewnienie największej możliwości, spośród wszystkich gałęzi transportu, transportu w relacji dom-dom bez konieczności przeładunków;
- dobre właściwości związane z czasem przewozu (znaczna szybkość eksploatacyjna, dostępność środków transportu, punktualność itp.).

Z kolei do jego wad należy zaliczyć: ograniczoną ładowność w porównaniu z innymi gałęziami transportu (np. transportem kolejowym, morskim), negatywny wpływ na środowisko naturalne, duży współczynnik wypadków. Transport drogowy najbardziej ekonomiczny jest na krótkie i średnie odległości⁴⁴⁸. Warunkiem koniecznym dla funkcjonowania transportu samochodowego jest istnienie infrastruktury transportowej, zarówno liniowej, jak i punktowej.

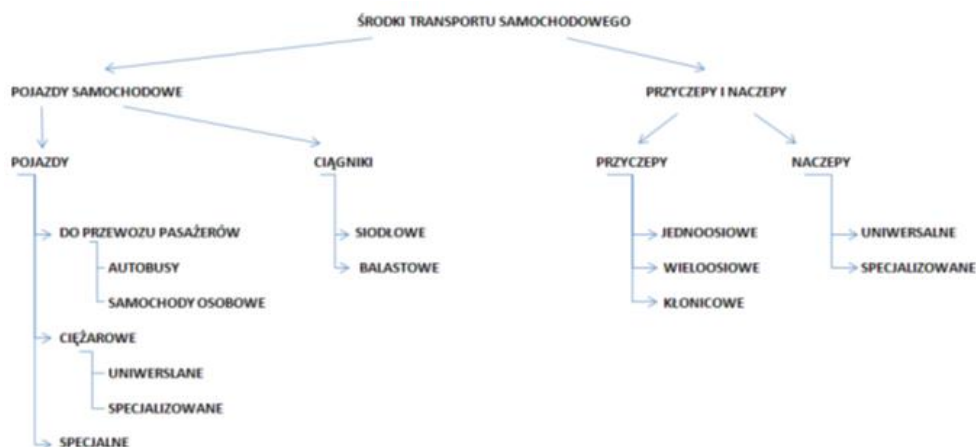
Samochód ciężarowy można określić jako pojazd samochodowy przystosowany konstrukcyjnie do przewozu ładunków, do których zalicza się samochody ciężarowe lekkie o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t (np. samochody ciężarowo-osobowe, samochody typu *pick-up* i typu *van*) oraz samochody ciężarowe ciężkie wyposażone w ramę sztywną o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t.

⁴⁴⁵ Madeyski E., *Wstęp do nauki o transporcie*, op. cit., s. 10.

⁴⁴⁶ Piskozub A., *Gospodarowanie w transporcie*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982, s. 41.

⁴⁴⁷ Neider J., *Transport w handlu międzynarodowym*, WUG, Gdańsk 2006, strony: 47-48.

⁴⁴⁸ Rydzkowski W., *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, strony: 38-60.



Źródło: Opracowanie na podstawie – W. Rydzkowski, *Transport*, PWN, Warszawa 2008, strony: 52-53.

Rys. 19.1. Podział środków transportu samochodowego

Tabor ciężarowy ze względu na przeznaczenie możemy podzielić na:

Uniwersalny. Przeznaczony do przewozu różnych grup ładunkowych, gdzie nie wymagają specjalnych warunków przewozowych, np. pojazdy z nadwoziem skrzyniowym przeznaczone do przewozu różnych ładunków z opończą lub bez opończy.

Specjalizowany. Przeznaczony do przewozu ściśle wybranych grup ładunkowych, takich jak samochody samowładowcze, furgony, czyli pojazdy samochodowe posiadające trwałą obudowę przestrzeni ładunkowej (ściany z drzwiami i dach), np.: uniwersalne, izotermiczne, chłodnie, lodownie, ogrzewane, do przewozu mebli, konfekcji itp., cysterny⁴⁴⁹.

19.3. Rozwój napędów w środkach transportu

W dawnych czasach cywilizacji transport odegrał na tyle istotną rolę, że zaliczono go do rodzaju i jakości dobrobytu. Wzrostem jego rozwoju podkreślano stadium rozwoju danej cywilizacji i poziom jakości życia. Tabor transportowy od zawsze wpływał na stopień komunikacji społeczeństw, pokazując ich rozwój, a w przypadku niedostatecznego skomunikowania następowała stagnacja lub nawet recesja. Prędkość rozwoju każdej cywilizacji jest ściśle związane z częstotliwością zmian, jakie zachodzą w formach oraz technikach przemieszczania. Następnie to w dziejach samego transportu uwidacznia się ścisła korelacja z dziejami cywilizacji. Zależność taką można określić jako nakładanie się na siebie głównych cech danej epoki. Na przełomie cywilizacji rolniczych transport był bardzo prymitywny, niezmechanizowany, wtedy korzystano z siły ludzkiej oraz pociągowej zwierząt lub z różnych naturalnych form napędu, takich jak: nurty rzek, prądy morskie czy wiatry, które umożliwiały np. żeglowanie.

Potężna zmiana w transporcie nastąpiła w wyniku rewolucji przemysłowej, która zainicjowała nową erę w transporcie – erę transportu zmechanizowanego. Był to czas, kiedy po raz pierwszy do procesów przemieszczania wykorzystano maszyny. Na początku były to maszyny z napędem parowym, a później turbiny i sukcesywnie różnorodne silniki spalinowe, elektryczne, hybrydowe i inne, jakie pojawiły się w trakcie rozwoju techniki. W odniesieniu do transportu lądowego, w tym głównie drogowego, najważniejszym wynalazkiem cywilizacyjnym było koło⁴⁵⁰. Pod wpływem tego wynalazku ludzkość od pradziejów konstruuje różne urządzenia, przy pomocy których przewozi się towary i ludzi. Znamienne inny był transport ukształtowany przez cywilizację

⁴⁴⁹ Rydzkowski W., *Transport*, op. cit., strony: 56-57.

⁴⁵⁰ Salomon M., *Wielka Historia Świata*, T. 1, Oficyna wydawnicza FORGA, Poznań 2005, strony: 240 - 241.

techniczną. Wynalezione w jej pierwszych okresach urządzenia wykorzystywano głównie w transporcie wodnym. Dopiero druga rewolucja techniczna przyniosła istotną zmianę dla transportu lądowego, przyczyniając się do jego zmechanizowania. Powolny, ale sukcesywny rozwój transportu lądowego, w tym środków transportowych, rodził nowe potrzeby i zadania. Stałe rosły potrzeby przewozu towarów i pojawiało się coraz większe zapotrzebowanie na przemieszczanie osób. Wszystko to wpłynęło na wyznaczanie szlaków i dróg transportowych, dlatego też budowa dróg jako pierwszych szlaków transportowych sięga pradziejów ludzkości. Najpierw służyły one do łączenia oddalonych od siebie miejsc zamieszkania starożytnych plemion, a następnie wykorzystywano je do przewożenia towarów, wymiany surowców. W kolejnych etapach wpłymano na ich jakość poprzez utwardzanie.

W historii cywilizacji można wyróżnić okres, który określa się jako „*imperium drogowe*”, związane bezpośrednio z Imperium Rzymskim. Rzymianie zasłynęli z budowania dróg bitych, które jak na tamte czasy charakteryzowały się wysokim standardem wykonania oraz wyjątkową gęstością sieci. W efekcie stały się ikoną rozwoju cywilizacyjnego Rzymu, a wręcz i całej cywilizacji europejskiej. W trakcie trwania Imperium Rzymskiego wybudowano blisko osiemdziesiąt tysięcy kilometrów dróg bitych, co zapoczątkowało erę zorganizowanych transportów. Rzymskie drogi bite w swoich podstawowych założeniach projektowych i konstrukcyjnych stanowią fenomen do dnia dzisiejszego. Charakteryzowała je solidna konstrukcja, w której najważniejszy był solidny fundament, stanowiący podłoże drogi. To założenie, iż droga ma mieć fundament, wytrzymało kolejne dzieje budownictwa. Ponadto były one planowane z rozmachem, były szerokie i rozciągały się na dalekie odległości, dlatego można porównać je ze współczesnymi autostradami. Osiągnięcia tamtej cywilizacji niewątpliwie przyczyniły się do rozwoju transportu drogowego⁴⁵¹.

Jak już nadmieniono, kamieniem milowym w rozwoju transportu była rewolucja przemysłowa, która zapoczątkowała dynamiczny postęp cywilizacyjny, a szczególnie wynalezienie w 1763 roku maszyny parowej. To ona dała początek wszelkim pracom nad konstrukcją pojazdu samobieżnego, którego prekursorem był francuski wynalazca Nicolas Joseph Cugnot. Zbudował on w 1769 roku pierwszy na świecie pojazd samobieżny z silnikiem parowym, który stał się prototypem samochodu. Był to trójkołowy pojazd parowy, który osiągał prędkość 5 km/godz. Jego konstrukcja charakteryzowała się dużym silnikiem, umiejscowionym z przodu pojazdu⁴⁵². Pojazd Cugnota był niewątpliwie tym wynalazkiem, który zaznaczył się jako ten, który rozpoczął nową erę w transporcie drogowym. Miał on jednak szereg wad i ograniczeń. Podstawową jego wadą był ciężar, dlatego też pojazd ten był bardzo trudny do zastosowania w przewozach drogowych. Był on przeznaczony do przewozu ludzi i obciążony czterema pasażerami osiągał niewielką prędkość, zaś użyteczny czas jazdy wynosił 10 minut. Ponadto pojazd ten był bardzo uciążliwy o obsłudze, gdyż aby wprawić go w ruch, należało co 15-20 minut rozpałać ognisko pod pozbawionym stałego paleniska kotłem. Dlatego też pojazd ten należało traktować jako indywidualne osiągnięcie, które jednak nie mogło mieć powszechnego zastosowania, choć późniejsze samochody parowe, np. firmy Stanley, znalazły już szersze wykorzystanie.

Samochody te jako paliwa używały nafty, a ciągła ich modernizacja pozwoliła na zużywanie znacznie mniej wody, gdyż obieg pary był zamknięty. Kres silnikom parowym położył inny wynalazek, jakim był opracowany w XIX wieku silnik spalinowy. Za ojca tego silnika uznaje się francuskiego wynalazcę Etienne Lenoira, który w 1859 roku, czyli prawie sto lat po wynalezieniu maszyny parowej, skonstruował gazowy silnik stacyjny. Urządzenie to zostało uznane za pierwszy

⁴⁵¹ Piskozub A., *Elementy nauki o cywilizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1992, s. 176.

⁴⁵² Rostocki A., *Historia starych samochodów*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.

silnik dwusuwowy na świecie. Był to wolnobieżny, ciężki silnik, dlatego też dopiero zbudowanie lekkiego silnika spalinowego i zastosowanie go w 1885 roku do napędu pojazdu zapoczątkowało w transporcie drogowym szybki postęp techniczny.

Sięgając w głąb historii motoryzacji można stwierdzić, że pierwszym spełniającym ówczesne oczekiwania silnikiem spalinowym był silnik zbudowany w 1877 roku przez niemieckiego wynalazcę Nikolausa Otto. Był on zasilany gazem świetlnym i jest uznawany za pierwowzór dzisiejszego czterosuwowego silnika spalinowego. Silnik Ottona zapoczątkował okres szybkiego rozwoju silników spalinowych, a już w 1879 roku ukazały się pierwsze silniki zasilane benzyną. Ponieważ zapłon mieszanki paliwowo-powietrznej w tych silnikach odbywa się za pomocą iskry elektrycznej, noszą one ogólną nazwę silników z zapłonem iskrowym. Silniki z takim zapłonem wprowadzili do konstrukcji samochodów niemieccy inżynierowie i przemysłowcy Gottlieb Daimler i Karl Benz.

Kilka lat później nastąpiła kolejna zmiana, wytyczająca nowy kierunek w budowie silników. Była nią zapoczątkowana przez niemieckiego konstruktora Rudolfa Diesela praca nad zbudowaniem silnika zdolnego do pracy bez elektrycznej instalacji zapłonowej, czyli silnika wysokoprężnego, z zapłonem samoczynnym. Silniki te do dzisiejszego dnia nazywane są od nazwiska ich wynalazcy silnikami Diesla. Znajdują one powszechne wykorzystanie w transporcie i przemyśle. Cała motoryzacja tym wszystkim wynalazkom techniki wiele zawdzięcza. Znamienne jest także to, że już pierwsze pojazdy, które zostały wyposażone w takie silniki, zostały zaliczane do nowej generacji pojazdów ciężarowych. W tym miejscu można podkreślić, iż sama historia samochodu ciężarowego jest intrygująca, zwłaszcza jeśli weźmie się pod uwagę współczesne znaczenie transportu ciężarowego. Kiedy to były konstruowane pierwsze samochody ciężarowe, ich wykorzystanie postrzegano jedynie jako transport uzupełniający w stosunku do wozów konnych, kolei i transportu morskiego. Dzisiaj samochody osobowe są wyznacznikiem rozwoju cywilizacyjnego danego społeczeństwa, a ciężarowe głównym środkiem transportu towarowego⁴⁵³.

Pierwsze i liczne oraz zakończone sukcesem eksperymenty z przewozem ładunków za pomocą pojazdów silnikowych miały miejsce już w wieku XVIII. Historia samochodu ciężarowego jest w pierwszej fazie tą samą historią co samochodu osobowego. Ich drogi rozeszły się dopiero w XX wieku, gdy postawiono przed transportem drogowym znacznie wyższe wymagania niż przed innymi gałęziami transportu. Działania konstrukcyjne projektantów były podporządkowane potrzebom przewożonych ładunków. Rozwój pojazdów ciężarowych miał miejsce jeszcze przed I wojną światową. Przykładem jest ciężarówka firmy Albion z 1914 roku, która była wykorzystywana w działaniach wojennych. Spowodowało to, że produkcja pojazdów użytkowych znacznie wzrosła podczas I wojny światowej. Po jej zakończeniu nadmiar wojskowych ciężarówek sprzedano, co z kolei przyczyniło się do ożywienia transportu drogowego.

Pierwsze typowe samochody ciężarowe produkowane były pod koniec lat dwudziestych XX wieku. Wówczas jeszcze postrzegano je jedynie jako transport uzupełniający. Śledząc dalsze koleje losów „ciężarówek” trzeba podkreślić, że rozwijająca się w latach dwudziestych XX wieku produkcja samochodów ciężarowych była już stosunkowo zaawansowana technologicznie. Samochody te często wyposażone były już w napęd łańcuchowy i miały pełne, gumowe opony. I tak pierwszy samochód ciężarowy firmy Volvo, który zjechał z linii produkcyjnej w 1928 roku, miał wał napędowy, pneumatyczne opony i w pełni zabudowaną kabinę kierowcy.

W tym miejscu podkreślić należy, że kabiny kierowców przez wiele „lat projektowych” nie były znacząco modernizowane. Zdecydowany postęp w konstruowaniu wygodnych kabin zaznaczył

⁴⁵³ Rostocki A., *Historia starych samochodów*, op. cit., Warszawa 1988.

się stosunkowo późno, dopiero w latach pięćdziesiątych XX wieku⁴⁵⁴. Do tej pory główny nacisk projektantów kładziony był na prace związane z podnoszeniem ładowności. Pomijano przez dłuższy czas aspekt wygody kierowców, aż do momentu gdy trasy przewozów zaczęły się znacznie wydłużać, co wiązało się ze wzrostem czasu przebywania kierowcy w pojeździe. Wówczas ten element nabrał istotnego znaczenia i zaczęto wprowadzać poza urządzeniami wspomagającymi układy sterowania coraz to nowe elementy wpływające na komfort pracy kierowców. Historia samochodów ciężarowych produkowanych w latach trzydziestych XX wieku wskazuje, że były to nadal lekkie i średnie samochody.

Okres lat czterdziestych to czas, w którym produkcja samochodów ciężarowych ukierunkowana była na samochody wojskowe. Okres ten zmienił podejście konstruktorów w zakresie projektu aut o różnych zastosowaniach transportowych. Natomiast kolejne dziesięciolecie to bardzo ważny okres w rozwoju samochodów ciężarowych, gdyż lata pięćdziesiąte były swoistą erą dynamiki. Silniki benzynowe zostały zastąpione przez wydajne silniki wysokoprężne, a ich pojawienie przyczyniło się do powstania cięższych i dłuższych zestawów drogowych. Jednym z najbardziej znanych samochodów ciężarowych tego okresu, który został okrzyknięty samochodem wszechczasów, był wprowadzony w 1951 roku model „Titan”. Ten pojazd jako pierwszy samochód ciężarowy został wyposażony w silnik z turbodoładowaniem.

Następna dekada to lata sześćdziesiąte, które również były bardzo ważnym okresem dla rozwoju transportu drogowego. W tych latach samochód ciężarowy został niekwestionowanym królem transportu. Stało się tak w znacznej mierze dzięki jego uniwersalności oraz dzięki temu, że umożliwiała to infrastruktura dróg, która osiągnęła stan umożliwiający szybki i wydajny transport ciężarowy. W zakresie rozwiązań konstrukcyjnych na uwagę zasługuje fakt, iż zaczęto produkować kabiny z certyfikatami bezpieczeństwa. Nowe rozwiązania konstrukcyjne umożliwiły przechylenie kabiny oraz znajdowały się w niej miejsca noclegowe dla kierowców. Następne dekady zaznaczyły się dalszymi pracami nad wyznaczaniem nowych standardów efektywności i bezpieczeństwa. Były to lata, w których pojawiły się nowe serie samochodów ciężarowych, wyznaczające przyszłe kierunki rozwoju. Dotyczyły one głównie działań nad poprawą bezpieczeństwa i ergonomii pracy.

W kolejnej dekadzie, czyli latach osiemdziesiątych, wyraźnie zarysował się nowy trend, który spowodował, że przy projektowaniu samochodów większy nacisk kładzie się na troskę o środowisko naturalne. Natomiast lata dziewięćdziesiąte to lata wchodzenia w erę informatyki oraz jeszcze większego dbania o środowisko. Z tych powodów wprowadzono różnorodne rozwiązania informatyczne, które zapewniają kierowcom i właścicielom samochodów narzędzia poprawiające efektywność i bezpieczeństwo przewozów⁴⁵⁵.

19.4. Silniki spalinowe w aspekcie przepisów dotyczących redukcji emisji związków spalinowych

Pierwsze z silników wysokoprężnych były bez doładowania, ale zaś benzynowe – były z gaźnikiem. Ponieważ mamy do czynienia coraz to bardziej rygorystycznymi przepisami dotyczącymi emisji spalin, tego typu silniki nie są oraz już nigdy nie powinny być produkowane. Najbardziej niewygodnym momentem w rozwoju silników spalinowych był rok 2005. Już od tego momentu zaczęła obowiązywać norma czystości spalin Euro 4. Wtedy radykalnie ograniczono emisję szkodliwych substancji wydobywających się z układu wydechowego. Średni wskaźnik spalin o połowę miały spaść wartości emisji węglowodorów, tlenków azotu i tlenków węgla, a w

⁴⁵⁴ Salomon M., *Wielka Historia Świata*, T. 1, op. cit., strony: 241- 242.

⁴⁵⁵ Litwin J., *Zarys historii sportu samochodowego*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992.

silnikach o zapłonie samoczynnym również cząstek stałych. Następnym działaniem producentów była myśl o zbliżającej się Euro 5. Zaczęły się prace nad technologiami i rozwiązaniami, które miały sprawić, że silniki będą jeszcze czystsze. Norma Euro 5 głównie dotknęła silniki o zapłonie samoczynnym, które musiały pokazać nieco niższą emisją węglowodorów oraz tlenków azotu, jednak emisja cząstek stałych musiała zostać ograniczona aż 5-krotnie. Przepisanie tej normy w 2009 roku wyznaczyło nowe standardy w konstrukcji silników zasilanych olejem napędowym i zgodnie z nimi inżynierowie byli zmuszeni przygotować silniki na normę Euro 6 ograniczającą przede wszystkim emisję tlenków azotu. Norma Euro 6 obowiązuje od września 2014 roku oraz dziś wszystkie sprzedawane w Unii Europejskiej samochody muszą ją spełniać⁴⁵⁶.

Obecnie głównym celem konstruktorów silnika jest wzrost sprawności, a w związku z tym mniejsze zużycie paliwa, co wiąże się również z niższą emisją związków toksycznych do atmosfery. Spalanie paliwa ma się odbywać w taki sposób, by ograniczyć do minimum straty energii w nim zawartej i podwyższyć osiągi silnika. Aby osiągnąć ten cel, zaczęto od udoskonalenia układów wtryskowych podających paliwo do komór spalania. Pod koniec lat 90. XX wieku rozpoczął się rozwój silników wysokoprężnych z wtryskiem CommonRail. Rozwój tego systemu pozwolił na zwiększanie ciśnienia wtrysku z wartości rzędu 1000 barów do ponad 2000 barów w ciągu 15 lat.

Obecnie, precyzyjny wtrysk paliwa jest możliwy dzięki wtryskiwaczom piezoelektrycznym, które zastąpiły zawory elektromagnetyczne. Razem z wniesieniem następnych norm Euro wymagano już nie tylko zadowalających osiągnięć, ale także wydajności objawiającej się niską emisją szkodliwych substancji. Zrealizowano to dzięki szczegółowo podawanym w czasie jednego suwu pracy tłoka kilku dawek paliwa⁴⁵⁷. Razem z nowoczesną produkcją układów wtryskowych silników Diesla, wciąż trwały próby z wtryskiem bezpośrednim w silnikach benzynowych, jakie obecnie wyróżniają się wysoką kulturą pracy, szczególnie dużą wydajnością niż w przypadku wtrysku pośredniego oraz zadowalającym przebiegiem momentu obrotowego, powszechnie dostępnego w niższym zakresie obrotów.

W późniejszym czasie można się spodziewać następnych etapów zwiększenia wydajności silników benzynowych przez zwiększenie ciśnienia doładowania, ciśnienia wtrysku i zwiększenia punktu sprężania. Przeprowadzane są również prace na temat zapłonu samoczynnego w silnikach benzynowych, przynajmniej w pewnym zakresie obrotów i obciążeń. Kolejnym etapem w rozwoju silników spalinowych jest technologia *downsizingu*, czyli zmniejszanie rozmiarów silnika bez utraty osiągnięć. Jest to realizowane poprzez turbodoładowanie silnika. Technologia ta przez ostatnie kilka lat została wprowadzona w życie u prawie wszystkich producentów samochodów na świecie. Silniki te podczas normalnej pracy uzyskują dużo niższe zużycie paliwa, a dzięki wyższym wartościom momentu obrotowego dynamiczniej przyspieszają od niskich obrotów⁴⁵⁸. Ponadto od dłuższego czasu stosuje się tzw. zawory EGR, czyli urządzenia pozwalające na *recyrkulację spalin*. Spaliny wydalone z komór spalania w odpowiednim momencie wracają z powrotem do silnika i są „przetwarzane” kilkakrotnie.

Ponadto kiedy wprowadzono normę Euro 5, to filtr cząstek stałych stał się urządzeniem standardowym w każdym samochodzie z silnikiem Diesla i do dziś stosuje się go powszechnie. Od

⁴⁵⁶ Merkisz J., *Rozwój silników spalinowych w aspekcie ich ekologii*, Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010, strony: 103-125.

⁴⁵⁷ Mazanek A., *Tendencje rozwoju silników o zapłonie samoczynnym w ujęciu proekologicznym*, Nafta-Gaz 2014, strony: 390- 394.

⁴⁵⁸ Menes M., *Współczesne kierunki rozwoju techniki samochodowej*, T. 4, Wydawnictwo ITS, Warszawa 2011, strony: 19-36.

momentu wprowadzenia normy Euro 6 niektóre silniki wysokoprężne muszą być wyposażone także w technologię selektywnej redukcji katalitycznej (SCR), jeszcze lepiej oczyszczającej spalinę z tlenków azotu, które są efektem stałego podnoszenia ciśnienia doładowania i ciśnienia wtrysku bez zmiany dawki paliwa. Problemem konstruktorów będzie wejście w 2020 roku ograniczenia emisji dwutlenku węgla. To wiąże się z jeszcze bardziej radykalnym *downsizingiem* i jeszcze lżejszymi konstrukcjami silnika i nadwozia. Jest to obecnie największe wyzwanie jakiego będą musieli stawić czoła inżynierowie od momentu powstania pierwszego silnika spalinowego. Zakładanie pakietu klimatyczno-energetycznego Unii Europejskiej oraz Protokół z Kioto zobligują Polskę do realizacji celów ilościowych dotyczących przeciwdziałania zmianom klimatycznym⁴⁵⁹. W strukturze gospodarki niskoemisyjnej unijna strategia pokazuje cele szczegółowe na poziomie krajowym do 2020 roku:

- zminimalizowanie emisji gazów cieplarnianych o 20% dla porównania z poziomami z 1990 roku,
- zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii (w tym 10% udziału biopaliw w zużyciu paliw pędnych),
- dążenie do zwiększenia efektywności energetycznej o 20%.

Wszystkie punkty te zostały określone przez przywódców krajów UE w 2007 roku, a w 2009 przyjęto odpowiednie przepisy w tym zakresie. Zrealizowanie tych celów zostało wszczęte przez wszystkie kraje członkowskie, a niektórym państwom zostały przypisane indywidualne zobowiązania szczegółowe – dla Polski ten cel to 15%. Następny, czyli drugi etap funkcjonowania pakietu klimatycznego został ustalony w 2014 roku i będzie obejmować lata 2021-2030. Planuje się redukcję emisji gazów cieplarnianych o 40% (w porównaniu do poziomu emisji z 1990 roku) oraz zwiększenie udziału źródeł odnawialnych do 27%.

W Polsce podstawą prawną w działaniach na rzecz ograniczenia niskiej emisji jest ustawa z 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150 ze zm.) oraz Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej jakości powietrza dla Europy (CAFE – *The CleanAir for Europe*). Zgodnie z art. 91 ustawy *Prawo ochrony środowiska*, opracowanie programu ochrony powietrza wymagane jest dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 3 marca 2008 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281).

Z kolei unijna dyrektywa CAFE stanowi, że plany ochrony powietrza (w ustawie *Prawo ochrony środowiska* zwane są programami), w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych, których termin osiągnięcia minął, mają określać odpowiednie działania tak, aby okres, w którym nie są one dotrzymane, był jak najkrótszy. W walce z niską emisją Polska zobligowała się także do realizacji zobowiązań również wynikających z Dyrektywy 2002/91/EC z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków oraz Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 004/107/WE z 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodanów aromatycznych w otaczającym powietrzu⁴⁶⁰.

⁴⁵⁹ Merkisz J., *Uwagi o przepisach dotyczących emisji związków toksycznych spalin z silników pojazdów o zastosowaniach pozadrogowych*, Archiwum Motoryzacji, nr 1, Poznań 2006, strony: 41-51.

⁴⁶⁰ Ibidem, strony: 41-51.

20. *Propozycja usprawnienia przewozu ładunków niebezpiecznych*

20.1. *Wstęp*

Temat tego rozdziału dotyczy transportu towarów niebezpiecznych objętych konwencją ADR na terenie Polski na przykładzie firmy „Render”⁴⁶¹. Postęp cywilizacyjny i zachodzące przemiany społeczno- gospodarcze spowodowały dynamiczny rozwój wielu dziedzin gospodarczych w tym budownictwa, energetyki i komunikacji. Powoduje to jak już wspomniałem, systematyczny wzrost zagrożenia dla środowiska. W dziedzinie transportu zaszły strukturalne zmiany, charakteryzujące się przejściem przez transport drogowy większości przewożonych towarów w tym również niebezpiecznych⁴⁶². Zagrożenia spowodowane transportem towarów niebezpiecznych w ruchu drogowym wynikają głównie⁴⁶³:

- dużej ilości przewożonych substancji,
- brakiem wyznaczonych i oznakowanych dróg,
- stanem technicznym środków transportu drogowego,
- nieprzestrzeganiem przepisów o przewozie towarów niebezpiecznych,
- dużym zagrożeniem kolizji,
- brakiem monitoringu transportu drogowego.

Towary niebezpieczne to takie materiały, w przypadku których transport jest zabroniony, bądź dopuszczony jednak na warunkach wyznaczonych prawem. Klasyfikacja towarów niebezpiecznych, zarówno dopuszczonych jak i niedopuszczonych do transportu znajduje się w tabeli A ADR⁴⁶⁴. Towarami niebezpiecznymi, które są niedopuszczone do transportu są materiały stwarzające istotne zagrożenie podczas przewozów (np. chlorowódz, azotyn metylu, woda królewska). Towarami niebezpiecznymi, które zgodnie z prawem są dopuszczone do przewozu są w myśl konwencji ADR takie substancje jak: ogień sztuczny, aceton, farby, akumulatory litowe⁴⁶⁵.

Niektóre towary niebezpieczne są zwolnione z przestrzegania konwencji ADR, a należą do nich: alkohol etylowy, który w roztworze wodnym powyżej 24% jest materiałem niebezpiecznym, UN 1170 etanol w roztworze. Roztwory wodne alkoholu etylowego zawierające mniej niż 24% objętościowych alkoholu nie podlegają przepisom ADR⁴⁶⁶. Towarami niebezpiecznymi w aspekcie ADR mogą być więc substancje, preparaty o właściwościach palnych, wybuchowych, żrących, trujących, utleniających, samozapalnych, promieniotwórczych czy zagrażających środowisku⁴⁶⁷. W tabeli 20.1 zamieszczono wykaz materiałów szczególnie niebezpiecznych.

⁴⁶¹ Opracowanie bazuje na fragmentach, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy licencjackiej: Jarosz K., *Propozycja usprawnienia przewozu ładunków niebezpiecznych (na przykładzie firmy „Render”)*, WSZiA Opole 2017.

⁴⁶² Dobrzyńska R., *Zagrożenia środowiska podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych*, InnTrans 2013, s. 73.

⁴⁶³ Broszkiewicz R., Gajek A., *Wybrane zagadnienia prawne przewozu towarów niebezpiecznych przez obszary wielkomiejskie*, Bezpieczeństwo pracy 11/2011, s. 56.

⁴⁶⁴ Dobrzyńska R., *Zagrożenia środowiska podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych*, op. cit., s. 78.

⁴⁶⁵ Ibidem, s. 79.

⁴⁶⁶ Ibidem, s. 80.

⁴⁶⁷ Ibidem, s. 83.

Tab. 20.1. Wykaz materiałów szczególnie niebezpiecznych

Nazwa materiału	Klasa	Lm. załącznika A	Pkt.
Akrylonitryl	6.1	2601	2a
Amoniak	2	2201	3at) i 9at)
Bromowódór	2	2201	3at)
Chlor	2	2201	3at)
Chlorek winylu	2	2201	3c
Czteroetyłek ołowiu	6.1	2601	14
Cyjanowódór i roztwory cyjano-wodoru	6.1	2601	1
Dwutlenek siarki	2	2201	3at)
Fluor	2	2201	6
Fluorowódór i kwasy fluorowodorowe	8	2801	3at)
Fosgen	2	2201	11a)
Kwas chlorosulfonowy	8	2801	1at)
Oleum	8	2801	1a)
Siarkowódór	2	2201	3bt)
Tlenek etylenu	2	2201	3ct)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie – Grzegorz K., Hancyk B., Buchcar R., *Towary niebezpieczne w transporcie drogowym 2005-2007*, Wydawnictwo Buch-Car, Błonie 2005, s. 52.

Na rysunku 20.1 przedstawiono oznakowanie materiałów niebezpiecznych.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: www.pkt.pl.

Rys. 20.1. Oznakowanie materiałów niebezpiecznych

Wymienione cyfry na symbolach oznakowań określają następujące materiały niebezpieczne:

- 1 – Materiały i przedmioty wybuchowe,
- 2 – Gazy,
- 3 – Materiały ciekłe zapalne,
- 4.1 – Materiały stałe zapalne,
- 4.2 – Materiały samozapalne,
- 4.3 – Materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy zapalne,

- 5.1 – Materiały utleniające,
- 5.2 – Nadtlenki organiczne,
- 6.1 – Materiały trujące,
- 6.2 – Materiały zakaźne,
- 7 – Materiały promieniotwórcze,
- 8 – Materiały żrące,
- 9 – Różne materiały i przedmioty niebezpieczne.

Klasyfikacja materiałów niebezpiecznych polega na przyporządkowaniu każdemu materiałowi jednej pozycji zaprezentowanej w wykazie numerycznym tabeli. Wykaz numeryczny towarów niebezpiecznych składa się z pozycji indywidualnych i grupowych. Pozycje indywidualne dotyczą ściśle zdefiniowanych substancji wymienionych z nazwy, natomiast pozycje grupowe umożliwiają nadawcom kierowanie do przewozu towarów niewymienionych z nazwy, pod warunkiem, że zostały one sklasyfikowane zgodnie z procedurami klasyfikacyjnymi⁴⁶⁸. Klasyfikacja materiału umożliwia precyzyjne dające gwarancje bezpieczeństwa, określenie warunków przewozu przy wykonywaniu odpowiednich przepisów ADR. Klasę niebezpieczeństwa określa się na podstawie dominującego zagrożenia, stwarzanego przez materiał⁴⁶⁹. Pełne nazwy i klasyfikacja materiałów niebezpiecznych znajduje się w odpowiednich rozdziałach i tabeli w przepisach umowy ADR, zwanej też konwencją ADR⁴⁷⁰. Substancje, preparaty, towary i przedmioty niebezpieczne podlegające przepisom ADR zostały podzielone na 13 klas na podstawie tzw. zagrożenia dominującego⁴⁷¹. Towarom tym zostały przypisane numery rozpoznawcze UN – indywidualne lub grupowe. Materiały niebezpieczne zaklasyfikowane są do określonej klasy. Zaklasyfikowanie materiału niebezpiecznego odbywa się na podstawie kryteriów przepisów ADR.

20.2. *Transport towarów niebezpiecznych*

Transport materiałów niebezpiecznych obejmuje zarówno przewóz, jak i załadunek zwany również naładunkiem, wyładunek, przeładunek oraz składowanie substancji o charakterze toksycznym i wybuchowym. Jeśli firma przewozi towary niebezpieczne własnym transportem zgodnie z wymogami ADR lub do firmy dostarczane są towary niebezpieczne i w firmie jest tylko ich rozładunek to firma musi korzystać z usług doradcy ds. bezpieczeństwa w transporcie towarów niebezpiecznych. Jednym z zadań doradcy jest przygotowanie rocznego sprawozdania z działalności przedsiębiorstwa w zakresie przewozu towarów niebezpiecznych (dział 1.8 pkt. 3 umowy ADR). Sprawozdanie wysyłane jest w terminie do dnia 31 stycznia danego roku do właściwego urzędu wojewódzkiego.

Sprawozdanie wykonuje się także, gdy do firmy dostarczane są tylko towary niebezpieczne transportem dostawcy. Za niewykonanie rocznego sprawozdania może być nałożona kara do 5000 zł. Ponadto doradca kontroluje przestrzeganie wymagań dotyczących oznakowania materiałów niebezpiecznych, załadunku i rozładunku oraz dokumentów wymaganych podczas przewozu materiałów niebezpiecznych (dokument przewozowy, instrukcje pisemne dla załogi pojazdu)⁴⁷². Do zakresu obowiązków doradcy bezpieczeństwa należy również szkolenie pracowników

⁴⁶⁸ Grzegorzczak K., Hancyk B., Buchcar R., *Towary niebezpieczne w transporcie drogowym 2005-2007*, Wydawnictwo Buch-Car, Błonie 2005, s. 56.

⁴⁶⁹ Ibidem, s. 57.

⁴⁷⁰ Ibidem, s. 60.

⁴⁷¹ Grzegorzczak K., Hancyk B., Buchcar R., *Towary niebezpieczne w transporcie drogowym 2005-2007*, op. cit., s. 63.

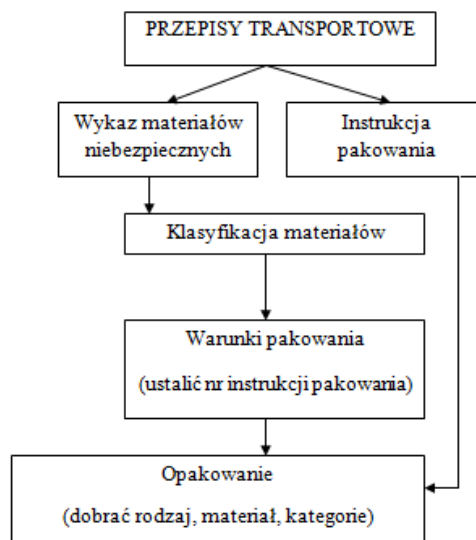
⁴⁷² Januła E., Truś T., Gutowska Ż., *Spedycja*, Difin, Warszawa 2011, s. 192.

przedsiębiorstwa w zakresie przewozu towarów niebezpiecznych (kwalifikacje kierowców oraz innych osób wykonujących czynności związane z przewozem towarów niebezpiecznych).

Do jego zadań należy również wprowadzanie prawidłowych procedur ratowniczych w zakresie wypadków i awarii, które mogą zagrażać bezpieczeństwu podczas przewozu, załadunku lub rozładunku towarów niebezpiecznych, prowadzenie dochodzenia oraz jeżeli ma to zastosowanie, przygotowywanie sprawozdań na temat poważnych wypadków, awarii lub poważnych naruszeń przepisów podczas przewozu, załadunku lub rozładunku towarów niebezpiecznych. Doradca ds. bezpieczeństwa sprawdza, czy pracownicy zaangażowani w przewóz, załadunek, rozładunek towarów niebezpiecznych otrzymali szczegółowe procedury postępowania i instrukcje (dokumenty wymagane przy transporcie towarów niebezpiecznych). Jego zadaniem jest również popularyzowanie wiedzy w zakresie zagrożeń związanych z przewozem, załadunkiem i rozładunkiem towarów niebezpiecznych. Dodajmy również, że doradca ten wprowadza procedury bezpieczeństwa, które służą sprawdzeniu, czy środek transportu posiada wymagane dokumenty oraz sprzęt awaryjny (stan techniczny opakowań, cystern i pojazdów). Zadaniem doradcy ds. bezpieczeństwa jest także czuwanie nad przewozem, rozmieszczeniem i załadowaniem pojazdu. Rozróżnia się następujące sposoby przewozu materiałów niebezpiecznych:

- w *sztukach przesyłki* (w opakowaniach transportowych typu bębny, kanistry, skrzynie lub przedmioty np. silniki rakietowe);
- *luzem* (bez opakowania, bezpośrednio na skrzyni ładunkowej pojazdu lub w kontenerze);
- w *cysternie* (w dużych zbiornikach transportowych, którymi mogą być cysterny stałe, odemowalne, kontenery – cysterny lub baterie naczyń).

Na rysunku 20.2 przedstawiono kolejność czynności przy doborze opakowania materiału niebezpiecznego.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie – Kos B., *Logistyczne aspekty przepływu ładunków niebezpiecznych*, Akademia Ekonomiczna, Katowice 1999, s. 121.

Rys. 20.2. Kolejność czynności przy doborze opakowania

Dopuszczalny jest transport paliwa przeznaczonego do silników Diesla, jak i materiałów utleniających mających zastosowanie jako nawozy sztuczne bądź materiałów toksycznych będącymi środkami ochrony roślin za pomocą pojazdów złożonych z ciągnika rolniczego i

przyczepy. Towary powinny być transportowane w opakowaniach, w ilościach, zaznaczonych w umowie ADR⁴⁷³.

Transport drogowy materiałów niebezpiecznych jest uregulowany dzięki międzynarodowym przepisom. Obowiązują one we wszystkich państwach Europy. Ponadto w Polsce obowiązuje ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych⁴⁷⁴. Celem powyższych przepisów jest wzrost poziomu bezpieczeństwa transportu dzięki zharmonizowanym standardom technicznym. Obserwuje się dążenie do stworzenia jednolitego systemu regulacji, który będzie przyjazny dla użytkownika. Powinien być on pozbawiony różnic między wymaganiami krajowymi jak i międzynarodowymi.

Przepisy ADR składają się z właściwej umowy (przepisy wprowadzające) oraz z dwóch załączników (A i B). Załączniki podzielone są na 9 części tematycznych, przy czym stanowią one szczegółowe zalecenia dla każdego z etapów transportu (klasyfikacja ADR, opakowania, załadunek i rozładunek, przewóz). Przepisy rozporządzenia Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych wprowadziły nowe obowiązki w odniesieniu do pojazdu⁴⁷⁵.

Kierowca przewożący materiały niebezpieczne musi być zaopatrzonej w specjalne zaświadczenie stwierdzające, że z wynikiem pozytywnym odbył kurs dokształcający na przewóz materiałów określonej klasy. Zaświadczenie takie ma ważność 5 lat. Uczestnikiem kursu dokształcającego może być ten kierowca, który posiada co najmniej 2 lata praktyki zawodowej w kierowaniu danym rodzajem pojazdu. Pojazd przewożący materiały niebezpieczne musi być zaopatrzonej w zaświadczenie stwierdzające, że jest on przygotowany do takiego przewozu. Zaświadczenie ma prawo wydać tylko stacja kontroli pojazdów, wyznaczona przez właściwy wydział komunikacji stopnia wojewódzkiego do takich badań, a diagnosta omawianej stacji ma obowiązek przejść pozytywnie specjalne szkolenie. Zaświadczenie jest ważne 1 rok. Pojazdy objęte są specjalnym badaniem co roku. Na rysunku 20.3 przedstawiono przykłady opakowań stosowane w transporcie ładunków niebezpiecznych.



Źródło: www.pkt.pl.

Rys. 20.3. Różne rodzaje opakowanie ładunków niebezpiecznych

Przewoźnik zobowiązany jest zaopatrzyć kierowcę przed rozpoczęciem przewozu materiału niebezpiecznego w instrukcję bezpieczeństwa. Lista kontrolna określa ona nazwę przewożonego

⁴⁷³ Madej B., Żakowski P., Madej R., *Przewozy towarów niebezpiecznych. ADR 2009-2011*, Biblioteka Akademii Transportu i Przedsiębiorczości, Warszawa 2011, s. 63.

⁴⁷⁴ Ustawa z dnia 28 października 2002 r. *O przewozie drogowym towarów niebezpiecznych* (Dz. U. Nr 199, poz. 1671 z późn. zm.).

⁴⁷⁵ Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych.

materiału, jego właściwości fizyczne i chemiczne. Ponadto podaje sposób postępowania kierowcy w razie zagrożenia (wypadku) oraz numery telefonów jednostek ratownictwa chemicznego, wojewódzkich urzędów spraw wewnętrznych i komend wojewódzkich straży pożarnych. Przewoźnik zobowiązany jest zawiadomić właściwy wojewódzki urząd spraw wewnętrznych co najmniej 5 dni przed rozpoczęciem przewozu materiałów szczególnie niebezpiecznych. Natomiast w odniesieniu do przewozu dużych źródeł promieniowania i materiałów rozszczepialnych klasy 7. przewoźnik zobowiązany jest zawiadomić również Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej. Po otrzymaniu takiego zawiadomienia wojewódzki urząd spraw wewnętrznych może ograniczyć w/w przewóz w zakresie trasy i daty przewozu, oraz pilotowania.

Kierowca pojazdu samochodowego jest obowiązany zatrzymać taki pojazd przed każdym przejazdem kolejowym, jeżeli przewozi materiały wybuchowe klasy 1a lub w cysternach materiały zaopatrzone w numery rozpoznawcze. Właściwą władzą, o której mowa w załącznikach A i B ADR są np. do spraw badań materiałów wybuchowych, zapalnych, trujących itp., opakowań tych materiałów, ich badań i oznakowania – Minister Przemysłu, a do spraw badań opakowań materiałów promieniotwórczych – Prezes Państwowej Agencji Atomistyki. Do kierowania pojazdem przewożącym towary niebezpieczne, umowa ADR zobowiązuje do ukończenia przez kierowcę kursu dokształcającego. Może to być uprawniona osoba, która ukończyła 21 lat, a jednocześnie spełnia wymogi wyodrębnione w przepisach dotyczących kierowców przewożących towary niebezpieczne oraz posiada zaświadczenie ADR⁴⁷⁶. Przepisami podstawowymi regulującymi sprawę transportu drogowego towarów niebezpiecznych są⁴⁷⁷:

- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (ADR) sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r. Polska ratyfikowała Umowę ADR w 1975 r. (Dz. U z 2002 r. Nr 194, poz. 1629);
- Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 199, poz. 1671);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu i sposobu stosowania przepisów o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych do transportu odpadów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 236, poz. 1986);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2002 r. w sprawie kursów dokształcających dla kierowców przewożących towary niebezpieczne (Dz. U. Nr 236, poz. 1987);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie uzyskania świadectwa przeszkolenia doradców do spraw bezpieczeństwa w zakresie transportu drogowego towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 237, poz. 2013);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie świadectwa dopuszczenia pojazdu do przewozu niektórych towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 237, poz. 2011);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie wysokości wynagrodzenia członków komisji egzaminacyjnej powołanej przez podmiot prowadzący kurs dokształcający dla kierowców przewożących towary niebezpieczne (Dz. U. Nr 237, poz. 2012);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 grudnia 2002r. w sprawie formularza listy kontrolnej (Dz. U. Nr 237, poz. 2014);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie towarów niebezpiecznych, których przewóz drogowy podlega obowiązkowi zgłoszenia (Dz. U. Nr 241, poz. 2085);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002r. w sprawie wzoru formularza rocznego sprawozdania z działalności w zakresie przewozu drogowego towarów niebezpiecznych oraz sposobu jego wypełniania (Dz. U. Nr 240, poz. 2072);

⁴⁷⁶ Madej B., Żakowski P., Madej R., *Przewozy towarów niebezpiecznych. ADR 2009-2011*, Biblioteka Akademii Transportu i Przedsiębiorczości, Warszawa 2011, s. 90.

⁴⁷⁷ Ibidem, s. 91.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2003 r. w sprawie wysokości kar pieniężnych w transporcie drogowym;

Ponadto występują przepisy uzupełniające:

- Oświadczenie rządowe z dnia 24 września 2002 r. w sprawie wejścia w życie zmian w załącznikach

A i B do umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. Nr 194, poz. 1629);

- Ustawa prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 roku (Dz. U. Nr 98 poz. 602 z późn. zm.);

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393);

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 grudnia 2002 r. w sprawie zakresu i sposobu stosowania przepisów o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych do transportu towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 236, poz. 1986);

- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 października 2002 r. w sprawie warunków poruszania się po drogach pojazdów specjalnych, pojazdów używanych do celów specjalnych oraz pojazdów używanych w związku z przewozem pojazdów specjalnych Sił Zbrojnych RP, Policji, Straży Granicznej oraz pojazdów straży pożarnych biorących udział w akcjach ratowniczych, a także warunków przewozu osób pojazdami Sił Zbrojnych RP, Policji, Straży Granicznej, Służby Więziennej oraz Straży Pożarnych (Dz. U. Nr 193, poz. 1619).

Wykaz towarów niebezpiecznych, w przypadku których istnieje obowiązek zgłoszenia do Komendanta Wojewódzkiego Policji i Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej, znajduje się w załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2002 r. w sprawie towarów niebezpiecznych.

20.3. Wytyczne konwencji ADR

Jak już nadmieniono, towary niebezpieczne w transporcie drogowym ADR mogą być przewożone w cysternach, sztukach oraz luzem. W sztukach przesyłki – tzn. w opakowaniach transportowych (bębny, skrzynie, butle, kanistry, naczynia, pojemniki) lub bez opakowań (akumulatory), luzem – tzn. bez opakowania, bezpośrednio w skrzyni ładunkowej pojazdu, cysternach czyli dużych zbiornikach transportowych⁴⁷⁸. Podsumowując wcześniejsze informacje, umowa ADR zawiera jednolity, poprawiony, pełny wykaz substancji i przedmiotów niebezpiecznych wszystkich klas uporządkowany według numerów rozpoznawczych ONZ (nr UN), zestawienie wymogów przewozowych w postaci tabelarycznej oraz uproszczenie sposobu numeracji przepisów. Ponadto zostały zmienione przepisy i zasady znakowania, niektórych jednostek transportowych⁴⁷⁹.

Według przepisów zawartych w umowie ADR (dział 1.8 pkt. 3.) każde przedsiębiorstwo, którego działalność obejmuje przewóz towarów niebezpiecznych, bądź związane z nim takie procesy jak: pakowanie, załadunek, napełnianie, należy wyznaczyć specjalistów-doradców ds. bezpieczeństwa. Osoby takie będą odpowiedzialne za wsparcie szeregu działań prewencyjnych. Zapobiegają zagrożeniom w stosunku do osób, mienia i środowiska. Wyjątkiem są przedsiębiorstwa, których działalność dotyczy takich ilości towarów w sztukach przesyłek (nie dotyczy przewozu w cysternach lub luzem) w każdej jednostce transportowej, które są mniejsze od podanych kodem LQ – *Limited Quantities* (towary pakowane w ilościach ograniczonych).

⁴⁷⁸ Mindur L., *Technologie transportowe XXI wieku*, Wydawnictwo Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa-Radom 2014, s. 35.

⁴⁷⁹ Ibidem, s. 30.

Towary pakowane w małych ilościach, wskazanych kodem LQ, są zwolnione od przepisów ADR bez względu na ich całkowitą ilość w jednostce transportowej np.: butelki z alkoholem etylowym (spirytusem) o pojemności 1 litra pakowane do pudełek (kartonów) – po 12 szt. butelek w pudełku. Ilość kartonów w samochodzie może ograniczyć tylko pojemność naczepy, skrzyni ładunkowej. Zwolnieniu LQ nie podlegają materiały i przedmioty wybuchowe. Jeżeli ilość towarów niebezpiecznych przewożonych w jednostce transportowej nie przekracza ilości podanych dla danych kategorii transportowych to przewóz tych towarów jest także zwolniony od przepisów ADR. Na rysunku 20.4. Zaprezentowano cysternę do przewozu płynnych materiałów, z kolei na rysunku 20.5 przedstawiono IZO – kontener do przewozu stałych materiałów.



Źródło: www.benski.pl/oferta/.

Rys. 20.4. Cysterna do przewozu płynnych materiałów niebezpiecznych



Źródło: www.benski.pl/oferta/.

Rys. 20.5. IZO-kontener do przewozu stałych materiałów niebezpiecznych

Wyposażenie przykładowej walizki ADR obejmuje następujące elementy: łopata, rękawice, okulary ochronne, aparat do płukania oka, kamizelka ostrzegawcza, nieiskrząca, pochłaniacz wielogazowy, osłona otworów kanalizacyjnych, sorbent, rękaw sorbcyjny, zmiotka oraz worki na odpady.

Jest pięć kategorii transportowych (0, 1, 2, 3, 4) np.: przewóz 200 litrów benzyny samochodowej w bębnie stalowym (potoczna nazwa beczka) może odbywać się z wyłączeniem przepisów ADR, lecz przewożenie trzech bębnow (3 x 200 l) musi odbywać się w oparciu o przepisy ADR ponieważ dla UN1203 – benzyny silnikowej jest druga kategoria transportowa, dla której maksymalna ilość całkowita na jednostkę transportową wynosi 333 kg. Jeżeli przewożone towary należą do różnych kategorii transportowych to należy skorzystać ze stosownych przeliczników. Towary kategorii transportowej czwartej nie są brane pod uwagę, a towary kategorii 0 nie podlegają temu zwolnieniu. Niektóre towary mogą być także zwolnione na podstawie przepisów szczegółowych⁴⁸⁰.

⁴⁸⁰ Mindur L., *Technologie transportowe XXI wieku*, op. cit., s. 45.



Źródło: www.hak.com.pl.

Rys. 20.6. Pojazd do przewozu materiałów niebezpiecznych

20.4. Przewóz ładunków niebezpiecznych w przedsiębiorstwie „Render”

Firma „Render” powstała na bazie doświadczeń krakowskiej firmy przewozowej, która zaczęła działalność natychmiast po zniesieniu monopolu państwowego. Od 1989 roku przedsiębiorstwo przecierało międzynarodowe szlaki. Rozszerzono działalność o usługi spedycyjne w odrębnym podmiocie gospodarczym. W 1992 roku firma powstała jako *joint venture* z włoskim przedsiębiorstwem Bossi & C. Transiti z Genui. Zdobyte doświadczenie zachęciło właścicieli firmy do samodzielnego działania na rynku międzynarodowego transportu i spedycji. Po rozstaniu są z włoskim partnerem firma „Render” funkcjonuje jako wyłączny polski podmiot gospodarczy. Jednak doświadczenie sprawia, że w działalności przedsiębiorstwa dominuje kierunek włoski. Na tej podstawie uruchomiono regularną linię drobnicową pomiędzy Polską i Włochami, która stała się wizytówką firmy⁴⁸¹. W okresie transformacji w Polsce firma „Render” była jednym z pionierów przecierających europejskie szlaki transportowe. Lata intensywnej pracy zaowocowały dużym doświadczeniem i wiedzą w zakresie spedycji międzynarodowej.

Nowoczesny tabor przedsiębiorstwa „Render” spełniający unijne wymogi ekologiczne, jeździ na terenie całej Europy, a kierowcy, znający języki obce, dbają o to, by towar bezpiecznie dotarł do celu. Klient od momentu złożenia zamówienia całą organizację procesu transportowego powierza pracownikom firmy „Render”, którzy kompleksowo zajmują się realizacją transportu i spedycji. Dla większej pewności klientów firma oferuje w centrum logistycznym możliwość ubezpieczenia ładunku na czas transportu, a także zapewnia stałą informację o realizacji zlecenia. Każdego roku firma transportuje na trasie Polska – Włochy ładunki o łącznej masie ponad 15000 ton. Firma przyjmuje nie tylko ładunki całopojazdowe, ale i drobnicę. Organizacja transportu ładunków drobnicowych na tej stałej trasie to sztandarowa działalność firmy. Linia drobnicowa firmy działa w regularnym rytmie – cały proces transportu zamyka się w jednym tygodniu. Dzięki temu klienci mogą zaplanować dostawy ze sporym wyprzedzeniem. Ładunki podejmowane są przez firmę w Polsce codziennie, a ich dostawa we Włoszech przypada na wtorek lub środę w kolejnym tygodniu.

W przypadku transportu z Włoch ładunki podejmowane są od środy do piątku i dostarczane do Krakowa w poniedziałek. Do klientów z reszty Polski ładunki trafiają w ciągu kolejnych dwóch dni. Firma ma możliwość przyjmowania zleceń z miejsc nawet bardzo oddalonych od głównych szlaków komunikacyjnych, a to za sprawą współpracy z zaprzyjaźnionymi firmami posiadającym magazyny spedycyjne, a także z firmami kurierskimi zarówno po polskiej, jak i włoskiej stronie.

⁴⁸¹ www.render.pl.

W ramach spedycji krajowej „Render” oferuje szeroki wachlarz usług. Flota samochodowa spełnia standardy techniczne i ekologiczne. Ponadto przedsiębiorstwo współpracuje z innymi firmami transportowymi, dzięki czemu zapewnia terminowość i bezpieczeństwo dostaw na terenie całej Polski. Klienci mają stały dostęp do informacji o etapie realizacji transportu. Firma zgodnie z życzeniem klientów podstawia samochody w uzgodnionym terminie i miejscu na obszarze całej Polski. Służy również profesjonalnym doradztwem w zakresie nowych możliwości logistycznych. Ponieważ sztandarowym działaniem Firmy jest realizacja ładunków typu *groupage*, (ładunek zbiorowy) integralnymi elementami tego systemu usług transportowych są magazynowanie, konsolidacja oraz dystrybucja ładunków. W centrach logistycznych w Krakowie i poblizu Dąbrowy Górniczej znajdują się przygotowane pomieszczenia magazynowe, gdzie przechowywane, konsolidowane i dekonsolidowane są ładunki. Magazyny objęte są dozorem prowadzonym przez pracowników renomowanej firmy specjalizującej się w ochronie mienia oraz systemem kamer przemysłowych CCTV. Podczas, gdy ładunki są bezpiecznie przechowywane w magazynach, klienci mogą wybrać termin dostawy do kontrahenta. Towary dystrybuowane są przy użyciu samochodów o różnej ładowności i dostarczane bezpośrednio do klientów w całej Polsce.

Firma dysponuje taborem, który obejmuje nowoczesne i ekologiczne ciągniki marki Volvo FH, spełniające normy EURO 4 i 5, w zestawie z naczepami typu „firanka”. Naczepy firanowe, nazwane również kurtynowymi, zaliczane są do typu naczep plandekowych. Ich rama wykonana jest z wytrzymałej stali. Naczepy umożliwiają ładowanie górą, bokiem lub tyłem. Mają wymiary 13,6 x 2,45 m, ładowność do 25 t i kubaturę 90 m³, co pozwala na przewożenie większej ilości towaru niż na naczepach typu standard. W tabeli 20.2 przedstawiono wymagania dotyczące pojazdów przewożących substancje niebezpieczne.

Tab. 20.2. Wymagania dotyczące wyposażenia pojazdów przewożących substancje niebezpieczne

Lp.	Wyposażenie	Ilość/Klasa	1	2	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
1	Gaśnica 2 kg	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Gaśnica 4 kg, 8 kg, 12 kg	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Klin do podkładania pod koła	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Kamizelka ostrzegawcza dla każdego członka załogi	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Stojące znaki ostrzegawcze	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Latarka dla każdego członka załogi	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Maska przeciwgazowa dla każdego członka załogi	1	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Pojemniki do zbierania materiałów sypkich	1	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X
9	Urządzenie do uszczelniania wlotów kanałów ściekowych	1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X
10	Środki uszczelniające (kit)	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X
11	Aparat z wodą do płukania oczu	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X
12	Okulary ochronne	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	Rękawice	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	Obuwie ochronne	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Odzież ochronna	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	Inny sprzęt wymieniony w instrukcji dla kierowcy														

X – wymagane wyposażenie, 0 – nie jest wymagane.

Źródło: Opracowanie autora pracy licencjackiej.

Do dekonsolidacji ładunków na Śląsku oraz w Małopolsce służą samochody o ładowności do 12 t, wyposażone w windę, która umożliwi rozładunek bez specjalistycznego sprzętu, takiego jak np. wózek widłowy. Firma współpracuje także z dużą grupą zaufanych przewoźników, dysponujących różnymi typami samochodów. Firma „Render” od wielu lat zajmuje się przewozem materiałów niebezpiecznych. Dzięki szkoleniom firmowym w zakresie przewozu towarów niestandardowych i odpowiednio przygotowanym oznakowanym samochodom.

Jak już nadmieniono, zasady transportu towarów niebezpiecznych zostały określone w międzynarodowej konwencji ADR. Umowa ta zawiera stosunki prawne pomiędzy państwami Unii Europejskiej, natomiast załączniki A i B stanowią odrębne przepisy regulujące warunki transportu materiałów niebezpiecznych w międzynarodowym transporcie drogowym. Podkreślić należy, że umowa ADR jest co dwa lata nowelizowana. Ze względu na specyfikę omawianej normy jak i wymagania, transport tzw. ADR-ów nie jest łatwy. Specyfika tego typu przedsięwzięcia oraz ryzyko związane z transportem materiałów niebezpiecznych sprawiają, że tego procesu podejmują się jedynie odpowiednio przygotowani specjaliści.

Transport ładunków niebezpiecznych jest szczególnym rodzajem przewozów, tak więc „Render” oferująca usługi w zakresie przewozu takich ładunków musi spełniać i przestrzegać szereg określonych wymagań, wynikających z uregulowań prawnych. Bezpieczeństwo tych przewozów zależy także od właściwej organizacji przewozu i maksymalnego zaangażowania uczestników całego procesu. Organizacja przewozu materiałów niebezpiecznych wymaga całościowego spojrzenia na pojazd, opakowanie i ładunek (środki transportu i opakowania powinny być dostosowane do przewożonych towarów).

20.5. Analiza możliwości usprawnienia organizacji przewozów ładunków niebezpiecznych

W badaniu ankietowym podjętym przez Jarosza⁴⁸² wzięło udział 30 pracowników omawianej Firmy oraz 10 klientów dobranych losowo. Badanie własne miało miejsce 23 kwietnia 2017 roku w siedzibie Firmy. Ankietowani pochodzili z działów: Transportu, Marketingu i Zarządzania finansami. W cytowanej pracy licencjackiej zamieszczono wykresy słupkowe wynikające z poszczególnych zapytań badawczych. Struktura ankietowanych była następująca:

- w badaniu wzięło udział 90% mężczyzn oraz 10% kobiet;
- ankietowane osoby były przede wszystkim w wieku 26-35 lat (50%) oraz 18-25 lat (30%); mniejszą grupę stanowiły osoby w wieku 36-45 lat (15%) oraz więcej niż 45 lat (5%);
- aż 40% badanych osób biorących udział w badaniu pracowało w Firmie 1-2 lata, a 30% posiadało staż pracy wynoszący 3-5 lat; natomiast 20% ankietowanych miało staż pracy 5-10 lat. Spośród ankietowanych 10% badanych posiada staż pracy mniejszy niż 10 lat.
- w ankiecie wzięło udział 50% pracowników fizycznych (głównie kierowcy) oraz 30% pracowników umysłowych (głównie kadra zarządzająca) oraz 25% klientów Firmy.

Jak wynika z przeprowadzonego badania ankietowego przewóz ładunków niebezpiecznych w przykładowej Firmie jest realizowany prawidłowo. Ogólna organizacja przewozów ładunków niebezpiecznych oceniana jest na wysokim poziomie. Jednak można dokonać pewnych usprawnień jego organizacji, które poprawią bezpieczeństwo i usprawnią przewóz tego typu specyficznego ładunku. Zadowolenie klientów biorących udział w badaniu z usług Firmy „Render” w zakresie transportu ładunków niebezpiecznych jest duże. Według opinii ankietowanych pojazdy Firmy

⁴⁸² Jarosz K., *Propozycja usprawnienia przewozu ładunków niebezpiecznych (na przykładzie firmy „Render”)*, op. cit.

transportujące materiały niebezpieczne są zawsze oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kierowcy dobrze znają prawo dotyczące przewozu materiałów niebezpiecznych na terenie Europy. Firma skrupulatnie przestrzega przepisów prawa dotyczących przewozu materiałów niebezpiecznych.

Według przeprowadzającego ankietyzację istotnym usprawnieniem, które można wprowadzić jest powołanie stanowiska Doradcy ds. Bezpieczeństwa i Kontroli w celu nadzoru przewozu ładunków niebezpiecznych. Kolejnym zabiegiem usprawniającym jest udoskonalenie opakowań towarów niebezpiecznych, odnotowano bowiem kilka pojedynczych przypadków nieprawidłowego opakowania tych materiałów. Pomimo, że większość badanych stwierdziło, że omawiana Firma nie miała dotychczas problemów z transportem ładunków niebezpiecznych, odnotowano przypadki braku wymaganego zamocowania ładunku, brak wymaganych środków ochrony indywidualnej lub wyposażenia, a także występuje przewożenie w jednym pojeździe towarów wymagających separacji.

Jak wynika z badań, kierowcy przewożący ładunki niebezpieczne są poddawani presji czasu. Dlatego też warto skupić się na wprowadzeniu nowoczesnych narzędzi informatycznych optymalizacji tras przejazdów. Istotnym usprawnieniem, które zdecydowanie poprawiło by bezpieczeństwo transportu ładunków niebezpiecznych jest także instalacja monitoringu w pojazdach. Zdecydowanie ułatwi to korygowanie powstających błędów i pomyłek na etapie załadunku i przewozu materiałów niebezpiecznych. Oceniono, że flota transportowa firmy „Render” jest nowoczesna, nie wymaga więc wymiany. Warto jednak skorzystać z kursów doszkalających dla kierowców, szczególnie z krótkim stażem w zakresie przewozów ładunków niebezpiecznych.

Podkreślić trzeba, że omawiana Firma stosuje dodatkowe ubezpieczenia oraz dodatkowe zabezpieczenie ładunków niebezpiecznych. Podczas przewozu stosowane są także dodatkowe zabezpieczenia. Godnym podkreślenia jest propozycja wdrożenia w Firmie ścisłej kontroli na każdym etapie procesu przewozowego. Transport ładunków niebezpiecznych jest bowiem transportem podwyższonego ryzyka. Dlatego też wprowadzanie usprawnień na każdym etapie pracy przewozowej jest jak najbardziej zabiegiem celowym. Tego typu usługi transportowe są zjawiskiem nierozzerwalnie związanym z życiem osób zaangażowanych w przewozy. Z roku na rok zwiększa się tonaż przewożonych ładunków, w tym również materiałów niebezpiecznych, stwarzających duże zagrożenie na drogach. Niezwykle istotnym czynnikiem, który odgrywa priorytetową rolę w trakcie planowania jest także rozważenie ochrony środowiska naturalnego.

21. Zabezpieczenie towarów przez zastosowanie chipów⁴⁸³

21.1. Typy znaczników

EAS (*Electronic Article Surveillance*), czyli elektroniczne systemy przeciwkradzieżowe to technologia wynaleziona w celu zapobiegania kradzieżom w sklepach i innych punktach sprzedaży detalicznej. Specjalne znaczniki o niewielkich rozmiarach są przyklejane lub w inny sposób przymocowywane do produktu. Gdy nie zostaną usunięte lub zdezaktywowane wykrywa je bramka lub inny system detekcyjny sygnalizując alarm. Ze względu na zasadę działania wyróżniamy kilka typów znaczników EAS:

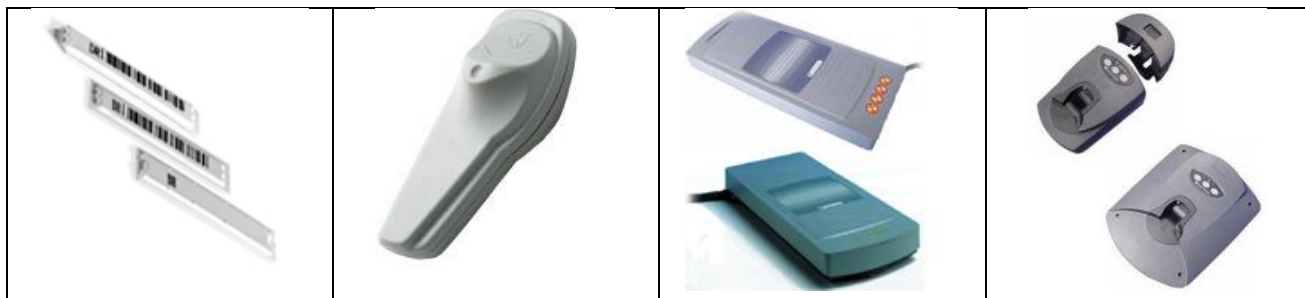
Magnetyczne. Tworzą go dwa paski – jeden z metalu, drugi z ferromagnetyka. Znacznik EAS poddawany jest działaniu pola magnetycznego o niskiej częstotliwości. Na podstawie jego odpowiedzi określa się czy tag jest aktywny czy nie. Aktywacja polega na demagnetyzacji ferromagnetyka. Znaczniki te są dość tanie i stosuje się je głównie w punktach sprzedaży detalicznej.

Akustyczno-magnetyczne. Zasada działania tych znaczników jest bardzo podobna do znaczników magnetycznych, z tą różnicą, że podczas wykrywania aktywności czynnikiem EAS pobudzającym jest sygnał dźwiękowy o bardzo wysokiej częstotliwości (niesłyszalny dla ludzkiego ucha).

Radiowe. W największym uproszczeniu obwód LC (cewka, kondensator). Znaczniki te rezonują, gdy znajdują się w polu o określonej częstotliwości. Dezaktywuje się je poprzez zniszczenie kondensatora silnym polem elektromagnetycznym.

Mikrofalowe. Stałe znaczniki EAS zbudowane z diody połączonej z mikrofalową i elektrostatyczną anteną. Antena detektora emituje pole o niskiej częstotliwości oraz pole mikrofalowe. Znacznik przekazuje kombinację sygnałów odebranych przez obie anteny i w ten sposób wywołuje alarm. Stosowane są najczęściej w sklepach z odzieżą. Znaczników tych nie da się zdezaktywować, są również droższe od innych.

Aby wdrożyć w handlu system EAS, poza znacznikami na produktach potrzebny jest detektor (np. bramka), oraz dezaktywator, lub w przypadku znaczników stałych urządzenia do usuwania ich. Ciekawostką jest, że wiele dezaktywatorów i urządzeń do usuwania tagów ma wmontowany znacznik w środku, tak by wykryto wniesienie takiego urządzenia przez nieupoważnioną osobę (w domyśle złodzieja) przy wejściu do sklepu lub innego punktu sprzedaży. Ważnym zagadnieniem jest wybór rodzaju technologii EAS optymalnej do konkretnej branży handlowej i celu. Różnego typu urządzenia stosowane w technologii EAS pokazano na rysunku 21.1. Na tym rysunku w kolejności od lewej przedstawiono: metki, rozszywacze, klipsy, dezaktywatory.



Źródło: Szynklarowicz M., praca zaliczeniowa pt. „Przedstawienie systemu zabezpieczającego towary poprzez zastosowanie chipów w Tesco”, op. cit.

21.1. Przykłady różnych znaczników w systemie EAS

⁴⁸³ W niniejsze opracowanie bazuje na fragmentach, wykonanej pod moim kierunkiem autora, pracy zaliczeniowej „Przedstawienie systemu zabezpieczającego towary poprzez zastosowanie chipów w Tesco” z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu” przez Mateusza Szynklarowicza, WSZiA w Opolu, Opole 2017.

21.2. Połączenie systemu EAS z technologią RFID UHF

SmartPIN to najnowsze rozwiązanie umożliwiające sprzedawcom detalicznym na skorzystanie z systemu antykradzieżowego EAS jak i RFID UHF (radiowe znaczniki zbliżeniowe wysokiej częstotliwości) bez konieczności zmiany istniejącego (wdrożonego i zainstalowanego) już systemu EAS. Znacznik SmartPIN jest kompatybilny zarówno z klipsami działającymi w systemach EAS AM (akustyczno-magnetyczne) jak i RF (systemy radiowe). Pozwala na szybkie wdrożenie nowoczesnej technologii RFID UHF bez ujemnego wpływu na istniejący w sklepie system przeciwkradzieżowy EAS. Wdrożenie jest proste i polega na wymianie pinezki klipsu EAS na nowy z zabudowanym wewnątrz tagiem RFID UHF. Korzyści wynikające z zastosowania *SmartPIN* są następujące:

- możliwość wystawiania paragonów fiskalnych przez skanowanie tagów RFID zamiast kodu kreskowego
- łatwe i szybkie rozszerzenie istniejącego systemu EAS o RFID UHF,
- niski koszt wdrożenia rozwiązania,
- brak wpływu na istniejący system EAS,
- wysoka wydajność – odczyt z odległości od 1 do 4 metrów (urządzenie mobilne z czytnikiem RFID UHF),
- rozwiązanie przyjazne środowisku – możliwość wielokrotnego użycia (nawet przez 10 lat),
- wyeliminowanie kodu kreskowego – możliwość skanowania wielu produktów w 1 sekundzie,
- zapewnienie ciągłości dostaw – możliwość błyskawicznej inwentaryzacji na koniec pracy sklepu.

Źródłowe zabezpieczanie towarów (*Source Tagging*) polega na umieszczaniu aktywnych zabezpieczeń (wykorzystywanych do zabezpieczania towarów przed kradzieżą) wewnątrz produktu lub opakowania już podczas produkcji lub procesu pakowania. Tak zabezpieczone produkty trafiają do punktów sprzedaży i bezpośrednio po przyjęciu mogą być ustawiane na półkach sklepowych. *Source Tagging* jest korzystne zarówno dla producentów, jak i dla handlowców. Producentom pozwala na ochronę swoich produktów i na dostarczanie zabezpieczonych już towarów do punktów sprzedaży. Właścicielom placówek handlowych umożliwia maksymalne wykorzystanie techniki sprzedaży, zwiększenie asortymentu oraz poprawienie działalności operacyjnej. Metkowanie źródłowe może także zmniejszyć straty wynikające z kradzieży. Korzyści płynące ze źródłowego zabezpieczenia towarów obejmują:

- zmniejszenie kosztów osobowych w placówkach handlowych,
- zwiększenie dokładności przeprowadzanych inwentaryzacji,
- skuteczniejsze planowanie i prognozowanie sprzedaży oraz uzupełnianie stanów magazynowych,
- poprawę jakości obsługi klienta,
- możliwość całkowitego ukrycia metki zabezpieczającej.

22.1. Wprowadzenie

W niniejszej części dokonano przeglądu dostępnego oprogramowania w zakresie systemów POS, czyli aplikacji sprzedażowych. Zwrócono szczególną uwagę na narzędzia informatyczne wspomagające prace obiektów jak i punktów gastronomicznych. Podano charakterystykę dziesięciu popularnych i przy tym darmowych systemów służącym małym i średnim firmom usług gastronomicznych. Są to systemy rozwijane w oparciu o formułę *Open Source*, mają więc udostępniony kod źródłowy w celu tworzenia własnych implementacji. Oprócz stosunkowo prostych pakietów klasy POS, zaprezentowano również przykłady wielofunkcyjnych profesjonalnych rozwiązań informatycznych. Służą one nie tylko potrzebom gastronomii, ale również mogą być stosowane w sieci sklepów. Uwieńczeniem tego opracowania są dwa przykłady eksploatowanych zintegrowanych systemów klasy POS spinające pracę kelnerów, barmanów, kuchni i szefa danej restauracji. Uzupełnieniem jest zasugerowanie usprawnień w jednym z tych przykładów.

Każda organizacja, która wdraża systemy i narzędzia informatyczne musi ponieść określone nakłady finansowe, jednak w perspektywie czasu jest to inwestycja, która przynosi pożądane zyski i dobre efekty. Także w działalności gastronomicznej coraz większe znaczenie ogrywa zastosowanie narzędzi informatycznych. Odnosząc się do marketingu i promocji działalności określonej restauracji ważną rolę odgrywa dobrze przygotowana witryna internetowa. Obecnie można zauważyć, że szybki rozwój nowoczesnych technologii informatycznych dał przedsiębiorstwom gastronomicznym wiele nowych możliwości poprawy oferowanych usług, co przekłada się na wzrost konkurencyjności, dostępności, wydajności i przejrzystości prowadzonej działalności. Narzędzia internetowe pomagają przedsiębiorstwo gastronomicznym usprawniać ich marketing, a także przyczyniają się do lepszego wizerunku i wzrostu dystrybucji i kontaktu z klientami. Celem jest zatem stałe doskonalenie usług poprzez zastosowanie nowoczesnej technologii IT, co zostało zasygnalizowane na przykładzie restauracji „Rynek43” w Świdnicy⁴⁸⁴.

Współczesny konsument może wybierać z szeregu różnorodnych usług, w tym również usług gastronomicznych. Przy czym sektor gastronomiczny mimo różnych utrudnień rozwija się pod względem ilościowym i jakościowym. Jednak mimo wielu podjętych kroków w kierunku usprawnienia świadczonych usług, konsumenci wciąż mają wiele zastrzeżeń do dostosowaniu oferty gastronomicznej do ich potrzeb i oczekiwań, a także poziomu obsługi i jakości. Jako przyczynę takiego stanu rzeczy najczęściej wymienia się brak świadomości usługodawców w zakresie rodzaju i istoty czynników determinujących jakość oraz poziom satysfakcji konsumentów⁴⁸⁵.

Przytoczmy jednak na wstępie pojęcie „*gastronomia*”, które pochodzi z języka greckiego, gdzie *gaster* oznacza żołądek, a *nomos* – prawo. Etymologicznie można więc tłumaczyć gastronomię jako wiedzę dotyczącą praw rządzących żołądkiem⁴⁸⁶. Gastronomię można określić

⁴⁸⁴ Śliz D., *Analiza możliwości udoskonalenia systemu informatycznego przykładowej pracy restauracji*, praca licencjacka, WSZiA w Opole, Opole 2020.

⁴⁸⁵ Makoła H., *Innowacyjne formy działalności gastronomii. Specjalizacja zakładów gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Turystyki i Języków Obcych w Warszawie. Turystyka i Rekreacja”, nr 2/2015, s. 193.

⁴⁸⁶ Stasiak A., *Gastronomia jako produkt turystyczny*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Turystyki i Hotelarstwa w Łodzi. Turystyka i Hotelarstwo”, nr 11/2007, s. 103.

także jako sztukę przyrządzania i podawania potraw opierając się na fachowej wiedzy kulinarnej. Gastronomia to także wiedza dotycząca produktów, ich wartości odżywczej, racjonalnego sporządzania potraw, komponowania posiłków, tradycji kulinarnych, jak i również zwyczajów i obyczajów związanych z jedzeniem⁴⁸⁷. W. Reicha uważa, że gastronomia to „... czynności polegające na oferowaniu gościom potraw i napojów, którym to czynnościom towarzyszy lub nie świadczenie usług rozrywkowych”⁴⁸⁸. Podejście ekonomiczne do tematu reprezentuje definicja J. Sali, która podaje, że gastronomię można rozumieć jako „zorganizowaną działalność gospodarczą, która polega na zaspokajaniu potrzeb żywnościowych konsumentów poprzez sprzedaż gotowych potraw i napojów, stwarzanie warunków umożliwiających ich konsumpcję na miejscu sprzedaży oraz świadczenie różnorodnych usług zaspokajających potrzeby w zakresie rozrywki, odpoczynku, psychicznej regeneracji sił”⁴⁸⁹.

Coraz częściej korzystamy z zakupów poprzez Internet, mamy bowiem dostęp do różnych platform sprzedażowych. Przyjęło się już, że tradycyjne sklepy detaliczne jak i hurtownie prowadzą zbyt towarów zarówno poprzez sprzedaż z półek sklepowych jak i sugerują przegląd dostępnych artykułów poprzez własną stronę, gdzie jest odniesienie do sprzedaży internetowej. Mało kto z nas dochodził jakie systemy obsługują taką sprzedaż wirtualną i dlatego mam nadzieję, że niniejszy tekst będzie wprowadzeniem do problematyki systemów klasy POS.

Systemy POS (*Point of Sale*) to oprogramowanie sprzedażowe, nieodzowne w każdym sklepie, punkcie usługowym czy restauracji⁴⁹⁰. Zakładając sklep internetowy warto wcześniej rozważyć możliwości finansowe prowadzenia tego typu biznesów oraz dokonać implementacji adekwatnego oprogramowania. Obecnie dostępne są w Internecie małe bezpłatne systemy klasy POS, jak również zaawansowane narzędzia o złożonej funkcjonalności, ale komercyjne. Dziesięć najlepszych bezpłatnych *opensource*'owych systemów POS zaprezentowano w dalszej części tego opracowania. Poglądowy widok stanowiska komputerowego pracującego w sieci do sprzedaży internetowej pokazano na rysunku 22.1.



Rys. 22.1. Terminal dostępu do sklepu internetowego

22.2. Darmowe systemy POS

Darmowe systemy POS z możliwością rozbudowy, projektowane i rozpowszechniane są w formule *Open Source*. Otwarty kod źródłowy umożliwia potencjalnemu użytkownikowi rozwijać system we własnym zakresie, dostosowując jego parametry i dane do potrzeb swego asortymentu, rozpoczniemy zatem prezentację dziesięciu z nich.

⁴⁸⁷ Zabrocki R., *Wybrane czynniki kształtowania jakości i satysfakcji konsumentów w usługach gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu”, nr 236/2012, strony: 74-84.

⁴⁸⁸ Stasiak A., *Gastronomia jako produkt turystyczny*, op. cit., s. 103.

⁴⁸⁹ Ibidem, strony: 103-104.

⁴⁹⁰ <https://informatykawfirmie.pl/systemy-informatyczne/systemy-pos/22-10-najlepszych-darmowych-systemow-pos>, dostęp: 11.09.2020.

1. *Open Source Point of Sale*. Webowy system POS opracowany został w technologii PHP/MySQL. Umożliwia przechowywanie i przetwarzanie informacji o klientach, sprzedaży, dostawach oraz pracownikach. Przeznaczony jest dla małych i średnich sklepów i punktów handlowych. Cechuje go przyjazny interfejs oraz bardzo praktyczny moduł raportujący. Jednak ma on ograniczone wsparcie dla kas fiskalnych. Pracuje na platformie LAMP, a dostęp do omawianego programu jest poprzez stronę: <http://sourceforge.net/projects/opensourcepos/>.

2. *Florent POS*. Jest to system profesjonalny dla restauracji, kawiarni bądź punktu garmazeryjnego. Rozwijany jest dzięki dużej społeczności użytkowników oraz możliwości skorzystania z komercyjnego wsparcia technicznego jego twórców. Zaletami tej klasy systemu POS jest dogodny interfejs użytkownika oraz dostosowywalne menu restauracji, w której występuje podział oferowanych posiłków według kategorii. Ponadto cechuje go wsparcie softwarowe dla drukarki rachunków, kasy fiskalnej, drukarki kuchennej. Oprogramowanie to ma znaczne możliwości konfiguracyjne i raportujące. Platformą na której bazuje jest Java, a strona dostępu to: <http://florentpos.org/>.

3. *OpenBravo POS*. Stanowi moduł sprzedażowy *opensource'*owego systemu ERP – *OpenBravo* i charakteryzują go duże możliwości konfiguracyjne. Moduł ten wspiera szereg urządzeń wykorzystywanych w handlu, takich jak czytniki kodów kreskowych, kasy fiskalne oraz drukarki. Oprogramowanie bazuje na platformie Java a dostęp do niego można uzyskać korzystając ze strony WWW:

<http://www.openbravo.com/resources/product-download> oraz <http://sourceforge.net/projects/openbravopos/>.

4. *Lemon POS*. System ten oparty jest na Linuksie z przeznaczeniem dla małych i średnich punktów handlowych i usługowych. Występuje w nim centralna baza danych, możliwość dostępu przez wielu klientów, gdyż charakteryzuje się wystarczającą strukturą terminalową. Ma przyjazny użytkownikowi interfejs oraz dogodne możliwości konfiguracyjne i raportujące. Jak wspomniano posadowiony jest na odpornej na zakłócenia platformie Linux, przy czym dostęp do niego uzyskujemy poprzez stronę WWW: <http://lemonpos.org/>.

5. *Mercator Java POS*. Stanowi prosty w obsłudze system klasy POS dla biznesów gastronomicznych typu kluby i punkty. Platformą jest Java a dostęp można uzyskać wchodząc na stronę WWW: <http://sourceforge.net/projects/mercator/>.

6. *Tux Point of Sale*. System ten, przeznaczony do handlu w małych i średnich firmach, oparty jest na platformie Linux, a dostęp do niego występuje na stronie WWW: tuxpos.sourceforge.net/.

7. *Posterita POS*. Ten kolejny webowy system POS przeznaczony jest dla specyficznych zastosowań, a więc przede wszystkim handlowych i franczyzowych. Korzysta z platformy internetowej Web, a dostęp do tej aplikacji, według autora tej specyfikacji najlepszych darmowych systemów sprzedażowych, uzyskujemy poprzez stronę WWW:

<http://sourceforge.net/projects/posterita/>⁴⁹¹.

8. *CybOrg*. System ten przeznaczony jest głównie dla biznesu gastronomicznego. Cechują go znaczne możliwości w zakresie implementacji interfejsu. Jego platformą jest język Perl, a dostęp uzyskujemy poprzez stronę WWW: <http://sourceforge.net/projects/cyborg/>.

9. *synPOS*. To kolejny, określany jako lekki, system POS opracowany w technologii Java, dla małych i średnich biznesów, przy czym uzyskać go można ze strony WWW:

<http://sourceforge.net/projects/synpos/>.

⁴⁹¹ Ibidem.

10. *nTPV*. Uznawany jest jako solidny system POS oparty na bazie danych, z przeznaczeniem dla restauracji, barów, klubów i innych punktów oferujących usługi gastronomiczne. Jego platforma softwarowa to: QT, KDE, Postgresql, a dostęp do niego następuje ze strony WWW: <http://sourceforge.net/projects/ntpv/>.

22.3. Aplikacja *PC-Gastronom* o rozbudowanej funkcjonalności⁴⁹²

PC-Gastronom, firmy INSOFT to program dla branży gastronomicznej, który cechuje intuicyjny i prosty w obsłudze interfejs kasjera i kelnera. Współpracuje z programem *PC-Market 7* i *Konsola Kupca*. Stanowi kompleksowy system do zarządzania restauracją i siecią placówek gastronomicznych. Omawiana aplikacja może pracować na samodzielnej kasie jak również w sieciowym systemie kas. *PC-Gastronom* jest przystosowany do obsługi ekranów dotykowych. Możesz także pracować ze zwykłym monitorem, klawiaturą zwykłą lub programowalną na której niezbędne funkcje można przypisać wybranym klawiszom



Rys. 22.2. Widok opakowania oprogramowania „*PC-Gastronom*”

Prezentowana aplikacja zawiera szereg modułów o nazwach wskazujących na ich funkcjonalność. *Panele szybkiej sprzedaży* znacznie przyspieszą wybór towarów, natomiast *Drukarka kuchenna* i *Ekran kuchenny*, sprawiają, że zamówienia szybko trafiają do kuchni. Kolejny moduł *Ekran zamówień* umożliwia zarządzanie wydawaniem przygotowanych posiłków według wcześniejszych zamówień. Oprogramowanie umożliwia użytkownikowi dostosowanie do swoich wymagań okna kasjera i kelnera. Dzięki współpracy z systemem *PC-Market 7* jest podgląd do transakcji określonego kelnera oraz ocenienie jego aktywności w pracy. Ponadto jest możliwość przeprowadzania obserwacji sprzedaży, a w tym uzyskanie:

- raportów o liczbie klientów w każdej godzinie funkcjonowania,
- analizy wartości zamówień i rachunków,
- rejestrów sprzedaży.

Oprogramowanie „*PC-Gastronom*” pracuje w środowisku MS Windows® oraz Linux, pozwala na pracę jednocześnie kilku kelnerów i barmanów i przy tym umożliwia rejestrowanie transakcji z dowolnej kasy. Zaletą podanej aplikacji jest współpraca z ponad 150 różnymi specjalizowanymi urządzeniami niezbędnymi w punktach gastronomicznych i restauracjach, a w tym z drukarkami fiskalnymi polskich producentów: Novitius, Elzab, Posnet, Emar, Torell, UPOS, Innova. Ponadto system ma kontakt z mobilnym bonownikiem na platformie Android. Występuje też łączność z systemem monitoringu, przy czym podstawowa jego funkcjonalność to między innymi:

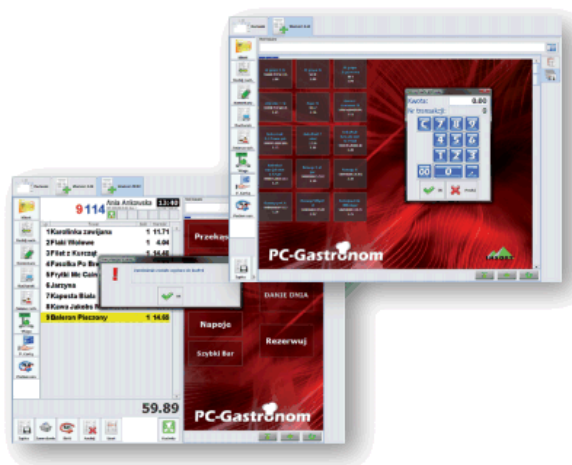
- obsługa zestawów gastronomicznych,
- dzielenie rachunków kelnerskich,
- obsługa drukarek kuchennych,
- współpraca ze stanowiskiem *Ekranu kuchennego*,

⁴⁹² <https://www.insoft.com.pl/Publik.nsf/ece871686de51e57c12570ff0054cf6c/93c2d30b0a50aae9c12579ba0050aec5?OpenDocument>, dostęp: 12.09.2020.

- zamrażanie rachunków wraz z obsługą stolików,
- dowolnie programowalne panele szybkiej sprzedaży,
- obsługa komentarzy w zamówieniach,
- rachunki wstępne dla klienta,
- logowanie do systemu kodem lub kartą magnetyczną,
- obsługa dowolnej ilości kasjerów,
- możliwość otwarcia równocześnie kilku rachunków,
- wystawianie faktur do paragonów.

Przykłady widoków ekranów w *PC-Gastronom*, który może pracować na samodzielnej kasie jak również w sieciowym systemie kas pokazano na rysunku 22.3. Trzeba jeszcze dodać, że *PC-Gastronom* posiada integrację z systemem hotelowym *KajWare*, przy czym integracja polega na przekazywaniu transakcji klienta na rachunek pokoju hotelowego. Na szczególne podkreślenie zasługuje obsługa zaplecza magazynowego restauracji, a zwłaszcza:

- sporządzanie ponad 40 typów dokumentów magazynowych,
- sporządzanie ponad 80 różnych raportów,
- eksport do systemów FK,
- elektroniczna wymiana dokumentów,
- projektowanie wydruków dokumentów.



Rys. 22.3. Menu aplikacji *PC-Gastronom* i skorzystanie z określenia rachunku

Oprogramowanie *PC-Gastronom* dostępne jest w kilku wersjach: *Standard* – pojedyncze stanowisko, *Premium* – wersja pracująca w systemie kas z rozbudowanym środowiskiem zarządzania i monitoringu, *Net* – wersja sieciowa, umożliwia połączenie wielu punktów gastronomicznych w jedną sieć, zarządzaną i monitorowaną z centrali.

Uproszczoną wersją omawianej aplikacji jest *PC-Market Gastronom Lite*. Ułatwia ona zarządzanie wykazami na kasach wyposażonych w stanowiska POS, na których zainstalowany jest *PC-Gastronom Standard*.

22.4. **Zaawansowane systemy dla gastronomii**⁴⁹³

Na rynku są firmy informatyczne oferujące wachlarz aplikacji w zakresie szeroko rozumianych systemów klasy POS, a jedną z takich firm jest *escsa*. W jej ofercie znajduje się programy dla sklepów, sieci sklepów, restauracji oraz stacji paliw. Osobną grupę stanowią programy dla gastronomii i hoteli. Sprzedawane są systemy sprzedaży, księgowe oraz kadrowo-płacowe. Oprócz tych specjalizowanych branżowo aplikacji w ofercie są też wielofunkcyjne

⁴⁹³ https://www.escsa.pl/oprogramowanie_dla_restauracji, dostęp: 12.09.2020.

systemy ERP, CRM, a także aplikacje WWW. Wobec obfitości różnych rozwiązań zastanawiamy się jakie oprogramowanie może być najbardziej adekwatne do określonego biznesu, np. do zarządzania restauracją. Istotne jest bowiem panowanie nad łańcuchem dostaw.

Firma *escsa* sugeruje systemy: *POSbistro*, *X2System*, *Izzyrest*, *Foodsoft*, *Gastro* oraz *Soga*, które zostaną teraz krótko przedstawione:

POSbistro to nowoczesne obszerne funkcjonalnie oprogramowanie w chmurze działające na tabletach z systemem Android. Program umożliwia zarządzania jednym punktem gastronomicznym lub całą siecią lokali. To mobilne oprogramowanie zapewnia szybką obsługę klientów, a widok menu tej aplikacji pokazano na rysunku 22.4.



Rys. 22.4. Menu główne *POSbistro*

X2System przeznaczony dla małych jak i dużych wielooddziałowych firm. System ten wyposażony jest w mechanizm replikacji danych X2ADRS, co pozwala na prowadzenie biznesu w trybie sieciowym i centralnie zarządzać firmą. Przykład widoku jednego z ekranów pokazano na rysunku 22.5.



Rys. 22.5. Widok ekranu do obsługi kasy w ramach *X2System*

4Rest/izzyRest to zintegrowana forma wspomagająca pełną działalność restauracji.

Foodsoft jest oprogramowaniem spełniającym wymagania pracy wielu stanowisk sprzedażowych jednocześnie, przy dostępie do danych obejmujących cały obiekt gastronomiczny.

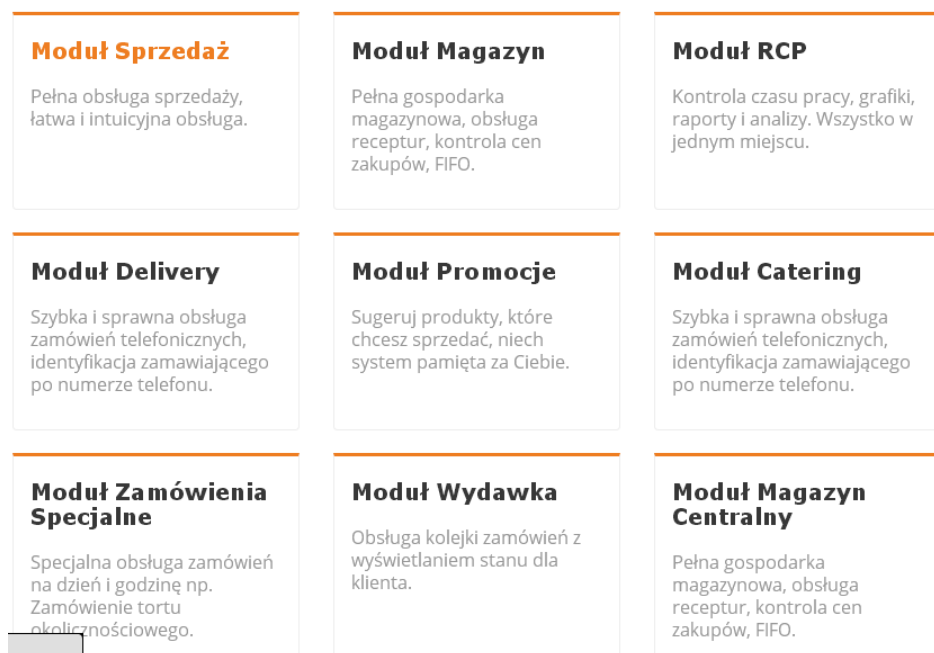
Gastro stanowi prosty program sprzedaży kelnerskiej i barmańskiej na ekranach dotykowych. Jego obsługa przypomina pracę na zwykłej kasie z tą różnicą, że klawisze są wyświetlane na ekranie, a wybór potraw jest szybki.

SOGA to profesjonalny system gastronomiczny dla każdej restauracji, charakteryzujący się dogodnym dla użytkownika interfejsem.

Oprogramowanie *FoodSoft* stanowi system modułowy, pozwalający użytkownikowi swobodne skonfigurowanie potrzebnej dla jego biznesu konfiguracji softwarowej, w zakresie oprogramowania gastronomicznego⁴⁹⁴. Jego podstawowy moduł nazywa się *FoodSoft Sprzedaż* i

⁴⁹⁴ <http://www.foodsoft.pl/>, dostęp: 12.09.2020.

umożliwia dołączenie do niego innych elementów w zakresie potrzeb systemu klasy POS. Podstawowy zakres modułów oraz wyszczególnienie ich funkcjonalności pokazano na rysunku 22.6.



Rys. 22.6. Podstawowe moduły systemu *FoodSoft*

Rozszerzeniem prezentowanego systemu są moduły:

- *KDS* dający monitorowanie dla kucharzy,
- *BI (Business Intelligence)* stanowiący hurtownię danych z funkcją raportowania,
- *Analizy*, będący wielowymiarowym narzędziem analitycznym,
- *Połączenie z terminalem kart płatniczych*.

Przeważnie restaurator dba o nowoczesne wyposażenie kuchni, ale nie mniej istotny jest także sprzęt technologii informatycznej. Z tego więc względu niezbędne są w prowadzeniu sprzedaży dań terminale POS, drukarki bonowe, tablety oraz drukarki fiskalne.

Firma S4H zajmuje się tworzeniem oprogramowania dla hoteli i gastronomii, zarówno dla dużych jak i małych obiektów dla przyspieszenia obsługi klientów⁴⁹⁵. Firma ta zajmuje się całościowym wdrażaniem i wyposażaniem restauracji i kuchni w systemy informatyczne obejmujące zarówno oprogramowanie jak i urządzenia POS. Oprócz modułów podstawowych na życzenie potencjalnych użytkowników instalowane są moduły dodatkowe pozwalające zarządzać siecią restauracji, ale także nadzorować stanowiska pracy za pomocą kamer. Goście w restauracji mogą na ekranie obserwować stan aktualny ich rachunków. Ofertę dostępnego oprogramowania zamieszczono na stronie:

<https://www.s4h.pl/oferta/oprogramowanie-dla-gastronomii>.

Na bieżąco rozwijane i rozszerzane jest oprogramowanie o początkowej nazwie jak firma, aby dostosować je do zmieniających się przepisów, a poszczególne moduły są następujące:

- S4H POS* – system sprzedaży kelnerskiej oparty na ekranie dotykowym,
- S4H CHEF* – zarządzanie gospodarką materiałową,
- S4H MOBILE POS* – przyjmowanie zamówień,
- S4H KDS* – komunikacja między kuchnią a kelnerami,
- S4HONLINE Zamów* – sklep internetowy,

⁴⁹⁵ <https://www.s4h.pl/program-dla-gastronomii.html>, dostęp: 12.09.2020.

S4H APP – ofertowanie na telefonach klientów,
DOSTAWA S4H – zamówienia telefoniczne z dowozem,
S4H CATERING – dostawa żywności dla szpitali i stołówek pracowniczych,
S4H POS Lite – rozwiązanie dla małych punktów gastronomicznych,
S4HONELINE PanelManager – zdalne zarządzanie obiektem,
S4H SORTING – ewidencja strat żywności,
S4H CRM – zarządzanie zasobami/planowanie zadań.

22.5. Aplikacja pod systemami Windows i Android⁴⁹⁶

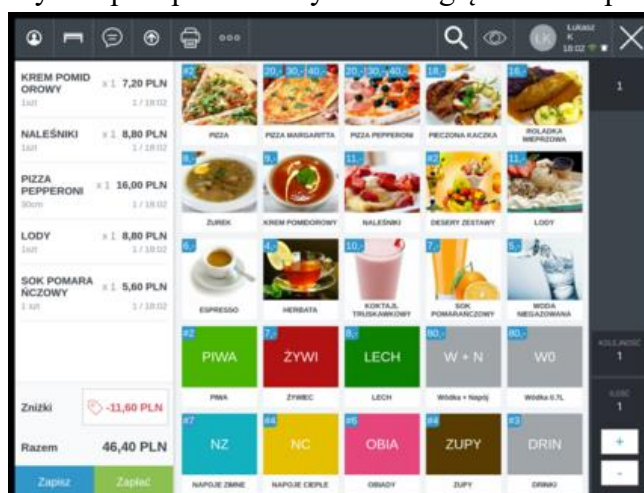
System *GoPOS* współpracuje z systemem operacyjnym *Windows* na terminalu oraz z systemem operacyjnym *Android* na urządzeniu mobilnym. Menu główne tego systemu pokazano poniżej.

GOPOS (SYSTEM SPRZEDAŻY) GOSTOCK (MAGAZYN) GOSTAFF (RCP) GOKDS SPRZĘT STOŁY DOTYKOWE

GOPOS (System sprzedaży) obejmuje *Obsługę zamówień*, a w ramach tego modułu funkcje: *Graficzny widok stolików*, *Sprzedaż mobilna lub stacjonarna*, *Dzielenie i łączenie rachunków*, *Komunikacja z kuchnią*. Kolejne moduły to *Płatności*, *System lojalnościowy*, *Raporty*. Widok kolorowego zamówienia posiłków w systemie *GoPOS* pokazano na rysunku 22.7. W opracowanych raportach zastosowana została prezentacja danych bazująca na tabeli przestawnej. Prezentowany system może być zintegrowany z następującymi aplikacjami programowymi:

GoStock – magazynowa,
GoStaff – grafiki,
GastroSupplier – zamawianie produktów,
GoKDS – komunikacja z kuchnią,
GoMarketing – rozbudowany system lojalnościowy i marketingowy,
Systemy hotelowe.

GOSTOCK (MAGAZYN) umożliwia podział komponentów na kategorie, produkty i pakiety (receptury), automatyczne obliczanie *Food Costów* oraz łatwe łączenie produktów magazynowych z produktami sprzedaży. Ponadto moduł ten umożliwia prezentację różnic inwentaryzacyjnych w ujęciu kosztowym i ilościowym, przy czym inwentaryzację przeprowadza się z podziałem na magazyny. Zaletą tego modułu jest zintegrowanie z wagą, skanerem, a także z programem mobilnym na telefony z Androidem. W ramach *Food Costów* następuje zaprezentowanie kosztu zakupu surowca oraz koszty receptur produktowych z uwzględnieniem półproduktów.



Rys. 22.7. Widok ekranu zrealizowanego zamówienia w systemie *GoPOS*

⁴⁹⁶ <https://gopos.pl/funkcje/>, dostęp: 14.09.2020.

GOSTAFF (RCP) pozwala na utworzenie bazy pracowników i prowadzenie historii zatrudnienia z uwzględnieniem stanowisk pracy i stawek godzinowych. Dzięki raportom porównującym grafik pracy z zameldowaniami, w łatwy sposób możemy sprawdzić spóźnienia i kontrolować pracowników.

GOKDS stanowi aplikację na tablety z Androidem dla kuchni i umożliwia zmienianie statusów przygotowań dań oraz komunikację z kelnerem. W ramach tej zakładki w menu głównym systemu *GoPOS* jest funkcja „*Telewizor na kuchnię*”. Ponadto w miejscach wzmożonej obsługi gastronomicznej występuje *System kolejek* z telewizorem informującym o numerze w kolejce. Obraz statusu poszczególnych zanumerowanych zamówień „*W przygotowaniu*”, „*Gotowe*” z dogodnym interfejsem widzimy na rysunku 22.8.



Rys. 22.8. Tablica informacyjna o statusie zamówień w ramach systemu *GoPOS*

W ramach menu głównego występuje też zakładka *SPRZĘT*, czyli *hardware*, który współpracuje z wiodącymi producentami rynku takich urządzeń jak: drukarki fiskalne, drukarki bonowe, terminale POS, czytniki kart, tablety, szuflady, stojaki (zob. rysunek 22.9).

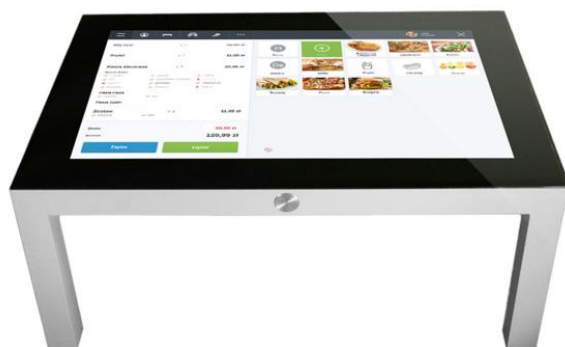
Dodam jeszcze, że z aplikacją sprzedażową *GoPOS* współpracuje także urządzenie mobilne z komunikacją radiową o nazwie *Orderman*. Natomiast w rozwiązaniu *Novitus Nextpos* występuje połączenie kasy fiskalnej z programem do obsługi sprzedaży. W menu głównym występuje jeszcze zakładka *STOŁY DOTYKOWE*. Szerzej na temat tej nowości informatycznej możemy się dowiedzieć po skorzystaniu z linku:

<https://gopos.pl/stoly-dotykowe/>.



Rys. 22.9. Przykład stosowanego różnego typu sprzętu komputerowego w instalacji *GoPOS*

Stół dotykowy *GoTouch* przeznaczony jest dla wymagających i dbających o swój prestiż na rynku punktów gastronomicznych. Przeglądanie menu, zamawianie określonych dań następuje bezpośrednio przez klienta, który w oczekiwanym czasie ma dostęp do gier komputerowych i może odczytać najnowsze wiadomości na ekranie – stole typu *GoTouch* (zob. rysunek 22.10).



Rys. 22.10. Stół dotykowy jako pulpit do zamawiania dań oraz miłego czasu oczekiwania

22.6. *Przykład zaimplementowanego systemu*⁴⁹⁷

Przykład dotyczy systemu sprzedaży w opolskim przedsiębiorstwie PeKaDe Partners zwanego dalej Firmą⁴⁹⁸. Zazwyczaj wdrożone rozwiązanie systemowe klasy POS składa się z wielu części składowych. Traci się czasem na funkcjonalności, ze względu na wzajemne przepływy danych pomiędzy poszczególnymi modułami, jednak koszt całości znacząco spada. Firma znana pod nazwą *Szara Willa – Fitlife* w Opolu ze względu na swoją złożoność organizacyjną zdecydowała się na zakup aplikacji od wielu producentów. Następnie informatycy musieli poszczególne systemy połączyć w jeden pakiet wspomagający zarządzanie obiektem gastronomicznym i usługowym. Kierownictwo *Szarej Willi – Fitlife* wyżej stawiało dobrą współpracę posprzedażną z dostawcą systemu, aniżeli oferowane przez system możliwości funkcjonalne. Poczucie bowiem bezpieczeństwa na najbliższe kilkanaście lat, poprzez sprawowanie rzeczywistej opieki dostawcy systemu, jest niekiedy czynnikiem decydującym w procesie wyboru systemu w wielu firmach.

System zintegrowany składa się z ośmiu modułów: *Finansowo - księgowy (FK)*, *Kadrowo-płacowy (KP)*, *Ewidencja środków trwałych (ŚT)*, *Gastro POS*, *Gastro Szef*, *Hotelowy Chart*, *Obsługa kręgielni*, *Obsługa siłowni* i *Klubu fitness*. Z powodu obszerności funkcjonalnej wymienionego systemu scharakteryzowano jedynie interesujące nas w tym materiale systemy *Gastro POS* i *Gastro Szef*. Połączenie tych dwóch systemów tworzy zintegrowany system rozliczenia gastronomii, a więc od dostaw po sprzedaż i wydanie potraw.

Program *Gastro POS* stanowi samodzielny program sprzedaży kelnerskiej i barmańskiej na ekranach dotykowych. Powstał w celu wyeliminowania ograniczeń, jakie stwarzało posługiwanie się na stanowisku kelnerskim/barmańskim kasą fiskalną, przy czym wybrane funkcje programu *Gastro POS* są następujące:

A. Obsługa poprzez ekran dotykowy:

- identyfikacja kelnera kodem lub kartą magnetyczną;

⁴⁹⁷ Wornalkiewicz W., *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, podrozdział 1.16. *Moduły przykładowego systemu informatycznego*, książka w druku.

⁴⁹⁸ Niniejszy fragment opracowania bazuje na karcie przedmiotowej: Malejka M., *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu*, WSZiA Opole, Opole 2017.

- rejestracja czasu pracy personelu;
- możliwość wprowadzenia systemu kasjersko-kelnerskiego (kasjer bonuje za kelnera – z pełną kontrolą rozliczeń);
- zakładanie nowych rachunków na stoły, osoby lub grupy;
- zmiana obsługi stołu, łączenie lub rozdzielanie rachunków;
- otwieranie rachunków na wynos z dostawą lub bez;
- stały podgląd rachunku;
- całość menu na klawiszach bezpośredniego dostępu;
- graficzna reprezentacja lokalu;
- możliwość prowadzenia sprzedaży wprost z grafika;
- możliwość bonowania za pomocą kodu PLU oraz czytnika kodów kreskowych (w sklepie hotelowym).

B. Współpraca z drukarką kuchenną.

C. Elastyczne kształtowanie cen:

- cztery poziomy cen oraz funkcja *happy hours* (automatyczne przestawianie poziomu cen o zaprogramowanej godzinie);
- możliwość korekt rachunków przed i po wydrukowaniu zamówienia (z możliwością ustalania uprawnień do wykonania korekt);
- możliwość ustalenia czasu wydania potraw w kuchni i bufecie;
- rabaty, obsługa kart magnetycznych stałego klienta (karty rabatowe);
- narzuty, serwisy hotelowe.

D. Łatwe wprowadzanie modyfikacji:

- modyfikacja potraw (zastąpienie jednego składnika potrawy innym),
- możliwość zdefiniowania grupy dodatków do danej potrawy,
- dodatkowe informacje, w postaci wydruku dla kuchni.

E. Obsługa dowolnych form płatności - różne formy płatności:

- gotówka, karty kredytowe, чеки;
- możliwość przerzucenia rachunku do recepcji hotelowej;
- płatność kartą magnetyczną (wewnętrzna sprzedaż bezgotówkowa polegająca na wykupieniu przez klienta na wstępie do dużego rozległego lokalu magnetycznej karty depozytowej z określonym limitem);
- wydruk rachunków blankietowych na specjalizowanych drukarkach rachunków;
- zakończenie rachunkiem wstępnym (do zaakceptowania przez klienta), paragonem fiskalnym, fakturą.

F. Współpraca z drukarkami fiskalnymi.

G. Współpraca z terminalami płatniczymi.

H. Raporty.

System Gastro posiada bardzo bogaty moduł raportujący. Umożliwia bowiem wykonywanie wielu sprawozdań z aktualnej zmiany, jak i ze zmian archiwalnych, między innymi: rejestr VAT, raport kasowy, raport kelnerski, raport utargów, raport o udzielonych rabatach, raport wykonanych storn, raport sprzedaży, raport sprzedaży według grup towarowych, raport sprzedaży na karty rabatowe.

Program *Gastro POS* posiada wiele specjalistycznych rozszerzeń usprawniających pracę lokalu gastronomicznego oraz umożliwia połączenie z wieloma urządzeniami, a mianowicie: obsługa automatycznych dozowników, współpraca z dowolnym programem hotelowym, interfejs do wagi, interfejs do terminali kart płatniczych, moduł dostaw na telefon, podgląd sali przez kierownika + serwer bonowników, a ponadto system audiowizualny realizacji zamówień w kuchni.

Program *Gastro SZEf* prowadzi gospodarkę magazynową firmy w oparciu o dokumenty magazynowe oraz sprzedaż zrealizowaną na stanowiskach kelnerskich. Na podstawie założonych kart kalkulacyjnych program wykonuje odpowiednie rozchody składników potraw, oblicza kalkulacje, marże, wsad do kotła oraz zapotrzebowanie surowcowe. Dane programu są podstawą ewidencji materiałowej w cenach zakupu oraz gastronomicznych, również z automatyczną dekretacją do wybranych systemów finansowo-księgowych. Zaletą programu jest możliwość

współpracy z kasami rejestrującymi lub stanowiskami kelnerskimi POS wyposażonymi w monitory dotykowe, na których rejestrowana jest sprzedaż. Pozwala to stworzyć całościowy, skomputeryzowany system rozliczenia gastronomii od dostaw surowców, obrotu wewnątrz Firmy jak i kontroli rozchodów surowców z tytułu sprzedaży potraw.

Komunikacja z kasami fiskalnymi jest dwukierunkowa, przy czym z jednej strony program wysyła do kas informacje o artykułach (nazwy, ceny), grupach towarowych, kelnerach, rozkładzie klawiatury; z drugiej strony pobiera z kas informacje o sprzedaży potraw, obrocie syntetycznym całej kasy oraz poszczególnych kelnerów. Dzięki takiemu rozwiązaniu kasy po wstępnym zaprogramowaniu przez serwis, nie wymagają od obsługi umiejętności programowania, gdyż całość wymiany danych prowadzona jest przez program *Gastro POS*.

Zastosowanie nowoczesnej technologii OLAP pozwala na tworzenie własnych analiz wielowymiarowych w dowolnym przekroju. Analizy mogą wspierać bieżącą pracę kierownictwa i być odpowiedzią jak funkcjonuje nowa promocja, jak pomagać w podejmowaniu decyzji o charakterze strategicznym przez ułatwienie w wyszukiwaniu nowych trendów rynkowych i dokładniejszy wgląd w rezultaty wcześniej podejmowanych działań. Wybrane funkcje programu *Gastro SZEZ* są następujące:

A. Rozliczanie magazynów i zużycia surowców w lokalu gastronomicznym:

- prowadzenie gospodarki wielomagazynowej;
- obsługa firm posiadających wiele lokalizacji zdalnych, pozwala na wprowadzanie dokumentów dostaw PZ, przesunięć międzymagazynowych MM, rozchodów wewnętrznych, z produkcji i ze sprzedaży;
- informowanie o przekroczonych stanach minimalnych, maksymalnych i zalegających magazyny;
- prezentowanie stanów magazynowych bieżące i wsteczne;
- informowanie o wszelkich zmianach stanów magazynowych;
- wykonywanie rozchodów FIFO ze sprzedaży w/g zadanych receptur.

B. Kontrola kosztów – *Food Cost*:

- prezentuje zużycie surowców na podstawie kart kalkulacyjnych,
- umożliwia porównanie sprzedaży z kosztem,
- wylicza ceny kalkulacyjne potraw według rzeczywistych kosztów zakupu surowców,
- umożliwia wyliczenie marży potraw wraz z sygnalizacją przekroczenia zakładanego przedziału marży optymalnej.

C. Rozliczanie produkcji gastronomicznej:

- umożliwia produkcję wyrobów gotowych i półproduktów;
- posiada raporty produkcji dziennej;
- informuje o zmianach cen zakupu surowca w stosunku do poprzednich dostaw,
- informuje o składnikach brakujących do przygotowania potraw.

W ramach systemu *Gastro* występuje zaawansowana obsługa zamówień, która uzgadnia ceny i dostawy (PZ) z fakturami VAT dostawców, umożliwia analizę zapotrzebowania na surowce, posiada moduł automatycznych zamówień. Ponadto umożliwia wprowadzanie dostaw metodą elektroniczną z plików lub inwentaryzatorów, wczytywanie dokumentów MM, SN za pomocą inwentaryzatora. Natomiast w zakresie usprawnienia zarządzania lokalem prowadzony jest dziennik pracy każdego kelnera, jego obroty oraz naliczania prowizji dla pracowników.

Moduł *Gastro SZEZ* kontroluje zapłaty za dostawy i sprzedaż kredytową, sprawdza i prezentuje sprzedaż na karty rabatowe przy współpracy z *Gastro POS*. Omawiany moduł pozwala na planowanie imprez i wystawianie asygnat magazynowych. Istotną funkcją systemu *Gastro* jest funkcja wystawiania faktur. W zakresie gastronomii zamkniętej jest możliwość ustalania diet, jadłospisów i asygnat. Należy jeszcze nadmienić występowanie funkcji eksportu danych do innych systemów np. kas fiskalnych na których rejestrują sprzedaż kelnerzy. Pozwala to stworzyć

całościowy, skomputeryzowany system rozliczania gastronomii danego obiektu od dostaw surowców do sporządzania potraw, a także zintegrowanie z systemem księgowym.

22.7. Rozważania udoskonalenia procesu pracy przykładowej restauracji⁴⁹⁹

Usługę gastronomiczną definiuje się jako zorganizowaną działalność gospodarczą, której kluczowym celem jest zaspokajanie potrzeb żywieniowych konsumentów w oparciu o sprzedaż gotowych potraw i napojów, a także stwarzanie warunków, które pozwalają konsumować je w miejscu sprzedaży. Usługa gastronomiczna obejmuje również świadczenie różnego rodzaju usług za pośrednictwem których istnieje możliwość realizacji potrzeb dotyczących rozrywki, odpoczynku oraz psychicznej regeneracji sił⁵⁰⁰. Tak więc usługa gastronomiczna z założenia skupia się na dwóch obszarach działalności tj. produkcji oraz usługach. Pierwsza z nich polega na samodzielnym wytwarzaniu posiłków i napojów. Realizuje się ją poprzez zakup surowców i półproduktów, a także zarządzanie procesem technologicznym, który ma na celu przede wszystkim przygotowanie posiłków do konsumpcji. Funkcja usługowa placówki gastronomicznej realizowana jest przez trzy rodzaje świadczonych usług⁵⁰¹:

1. Sprzedaż produktów kulinarnych, które zostały wytworzone we własnym zakresie, są odpowiednio skomponowane, estetycznie podane, jednocześnie zapewniając warunki umożliwiające ich spożycie w punkcie sprzedaży.

2. Sprzedaż towarów zakupionych na rynku jako pośrednik handlowy. Przykładem tych towarów mogą być: słodycze, napoje, papierosy, prasa, czy bilety.

3. Organizacja usług rozrywkowych, których przykładem mogą być koncerty, wieczory autorskie, występy przy czym ich nadrzędnym celem w tym przypadku jest umilenie konsumentom czasu spędzonego w lokalu i kreowanie jego pozytywnego wizerunku.

Poprzez gastronomię możliwa jest edukacja konsumenta, a także zapewnienie mu rozrywki. Jak wskazują M. Milewska, A. Prączko i A. Stasiak można wyróżnić cztery rodzaje usług oferowanych przez lokale gastronomiczne⁵⁰²: podstawowe, komplementarne, fakultatywne, towarzyszące. Integracja funkcji produkcyjno-usługowych, które realizowane są w ramach działalności o charakterze gastronomicznym, z jednej strony ma wpływ na złożoność procesu zarządzania placówką gastronomiczną, a z drugiej strony sprawia, że konsumenci zaczynają postrzegać jej jakość jako kwestię wieloaspektową. Do realizacji ich potrzeb, konieczna staje się jednak szczegółowa analiza wyrażanych opinii⁵⁰³. Przedsiębiorstwa gastronomiczne chcąc osiągnąć sukces na rynku, muszą podczas tworzenia strategii swojego działania brać pod uwagę wymagania konsumentów, a także posiadać odpowiedni system zapewnienia jakości. Jakość na odpowiednim poziomie jest gwarancją posiadania stałego grona klientów, jak i również pozwala firmie nieustannie się rozwijać i osiągać pożądane zyski. Wielu konsumentów oczekuje, że usługa będzie dopasowana do ich indywidualnych upodobań i potrzeb smakowych⁵⁰⁴.

Innowacyjne działania w gastronomii podejmowane są najczęściej w obszarach: produkt, system kontroli i zarządzania, spotkanie, pomieszczenie oraz atmosfera. Przez wiele lat branża

⁴⁹⁹ Opracowanie niniejszego fragmentu bazuje na fragmentach prowadzonej przez zemie pracy licencjackiej: Śliz D., *Analiza możliwości udoskonalenia systemu informatycznego przykładowej pracy restauracji*, praca licencjacka, WSZiA Opole, 2020.

⁵⁰⁰ Sala J., *Marketing w gastronomii*, PWE, Warszawa 2011, s. 16.

⁵⁰¹ Gaworecki W., *Turystyka*, PWE, Warszawa 2010, s. 16.

⁵⁰² Milewska M., Prączko A., Stasiak A., *Podstawy gastronomii*, PWE, Warszawa 2010, s. 57.

⁵⁰³ Kowalczyk I., *Percepcja jakości usługi gastronomicznej przez polskich konsumentów - wyniki badań* [w:] , *Kulturowe uwarunkowania żywienia w turystyce* (red.) H. Makąła, WSTiJO, Warszawa 2013, s. 340.

⁵⁰⁴ Makąła H. , *Innowacyjne formy działalności gastronomii. Specjalizacja zakładów gastronomicznych*, op. cit., s. 195.

gastronomiczna postrzegana była bowiem jako mało innowacyjna. Sposoby na unowocześnienie branży gastronomicznej czerpane są z różnych dziedzin codziennej działalności człowieka. G. Levytska wskazuje, że tendencje rozwojowe – w przypadku polskiego sektora gastronomicznego z przełomu XX i XXI wieku – łączą w sobie trendy z następujących dziedzin⁵⁰⁵:

a) *Zarządzanie i ekonomia* – w sektorze gastronomicznym działalność gospodarza często prowadzona jest na zasadzie franszyzy; powstają duże sieci gastronomiczne, na rynku mają miejsce konsolidacje, fuzje i przejęcia, a w gastronomii ma miejsce także zrównoważony rozwój.

b) *Finanse* – dodatkowy kapitał pozyskuje się m.in. poprzez wejście na giełdę.

c) *Marketing* – branża gastronomiczna wykorzystuje nowe formy promocji i świadczy usługi dodatkowe.

d) *Nauki o żywności, żywieniu i zdrowiu* – współcześnie stawia się na popularyzowanie żywności ekologicznej i prozdrowotnej, restauratorzy coraz częściej dbają o umieszczanie informacji o składzie i wartościach odżywczych potraw w menu.

e) *Technologia informacyjna* – w gastronomii stawia się obecnie na komputeryzację obsługi, dokonywanie rezerwacji przez Internet, a kelnerskie notatniki coraz częściej zastępują iPADy.

f) *Sztuka kulinarna* – w technologii gastronomicznej coraz więcej korzysta się z nowoczesnych technik, których przykładem może być *kuchnia molekularna*, czy *kuchnia Fusion*.

Poznawanie potrzeb konsumentów w oparciu o korzystanie z jak największych zasobów informacji jest działaniem sprzyjającym budowaniu lojalności klientów i przewagi konkurencyjnej⁵⁰⁶. Współczesny styl życia sprawił, że Polacy zmuszeni są coraz częściej korzystać z usług placówek gastronomicznych, które swoją działalność prowadzą w centrach miast, centrach handlowych, w rejonach turystycznych, czy na szlakach komunikacyjnych. Wdrożone rozwiązania innowacyjne dają możliwość⁵⁰⁷:

- przewidywania i lepszego zaspokojenia potrzeb konsumentów,
- zwiększenia efektywnego wykorzystywania posiadanych zasobów,
- zapewnienia szansy redukcji kosztów produkcji jednocześnie doskonaląc jakość i bezpieczeństwo oferowanej żywności.

Z regularnym rozwojem technologii i różnego rodzaju narzędzi internetowych, stałym postępem funkcjonalności Internetu związanych jest wiele szans i możliwości, które mają realny wpływ na rozwój współczesnych podmiotów gospodarczych. Internet może być wykorzystywany przez praktycznie wszystkie branże, we wszystkich obszarach prowadzenia działalności gospodarczej. W efekcie w obecnych czasach Internet stanowi źródło przewagi konkurencyjnej dla przedsiębiorstwa, w tym firm gastronomicznych⁵⁰⁸.

W tworzeniu strategii działania współczesne przedsiębiorstwa powinny nie tylko uwzględniać wpływ Internetu na prowadzoną działalność, ale również zmiany, które wynikają z korzystania z niego przez inne podmioty na rynku. Zmiany te mogą być analizowane w odniesieniu do modelu pięciu sił Portera, który służy przede wszystkim do oceny atrakcyjności danego sektora i oparty jest na pięciu różnorodnych czynnikach związanych bezpośrednio z otoczeniem przedsiębiorstwa. Przykładowe oddziaływanie Internetu na uwzględnione w modelu Portera siły zostało przedstawione w tabeli 22.1.

Bardzo często korzystanie z dobrodziejstw Internetu przy prowadzeniu działalności gospodarczej skutkuje istotnymi zmianami w sposobie funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dzięki szybszemu przesyłaniu informacji i korzystaniu z efektywniejszych sposobów ich wykorzystywania

⁵⁰⁵ Ibidem, s. 45.

⁵⁰⁶ Ibidem, s. 197.

⁵⁰⁷ Ibidem, s. 198.

⁵⁰⁸ Talar S., Kos-Łabędowicz J., *Internet w działalności polskich przedsiębiorstw*, „Studia Ekonomiczne”, nr 184/2014, s. 134.

możliwa jest skokowa poprawa efektywności i sprawności funkcjonowania przedsiębiorstwa w praktycznie każdym jego obszarze działalności.

Tab. 22.1. Oddziaływanie Internetu na zmiany zachodzące na rynku w odniesieniu do modelu pięciu sił Portera

Model pięciu sił	Oddziaływanie Internetu
Zagrożenie nowymi wejściami na rynek	Dzięki Internetowi wyraźnie obniża się bariera wejścia na nowy rynek, jak i również zdecydowanie łatwiejsze staje się założenie nowego przedsiębiorstwa.
Zagrożenie nowymi substytutami	Internet przyczynia się do skrócenia cyklu życia produktów, jednocześnie zachęcając do wdrażania innowacji w obszarze obsługi klienta.
Siła przetargowa klientów	Internet umożliwia większy dostęp do informacji dotyczących produktów, co z kolei przekłada się na wzrost siły przetargowej klientów. Coraz łatwiejsze staje się porównanie rozwiązań proponowanych przez poszczególnych producentów, cen czy też wyszukiwanie zamienników. To sprawia, że przedsiębiorstwa są niejako zmuszone do podejmowania dobrze przemyślanych decyzji marketingowych.
Siła przetargowa dostawców	Internet sprawia, że dostawcy mają szeroki dostęp do informacji, które dotyczą sytuacji w ich branży, co przekłada się na poprawę ich pozycji przetargowej
Zagrożenie ze strony aktualnych konkurentów	W Internecie można odszukać wszelkie informacje na temat przedsiębiorstwa i prowadzonej przez nie działalności, co przyczynia się do rosnącego znaczenia przejrzystych i uczciwych działań, które dziś uznawane są za czynniki determinujące sukces firmy na rynku.

Źródło: Opracowane na podstawie Talar S., Kos-Łabędowicz J., *Internet w działalności polskich przedsiębiorstw*, „Studia Ekonomiczne”, nr 184/2014, s. 135.

Jak wskazują E. Kubińska-Jabcoń i M. Niekurzak wśród cech charakterystycznych dla przedsiębiorstw gastronomicznych, które funkcjonują w warunkach rozwoju Internetu można wyróżnić brak barier o charakterze językowym, kulturowym, cywilizacyjnym czy politycznym. Można również zaobserwować redukcję dystansu geograficznego i czasowego⁵⁰⁹. Najbardziej znaną usługą jest tworzenie komputerowych systemów informacyjnych w oparciu o usługi WWW (*World Wide Web*) w Internecie. Strony WWW uważa się obecnie za podstawowe źródło wiedzy na temat przedsiębiorstwa, a także jest to jedno z wiodących narzędzi marketingowych. Dzięki stronom WWW możliwe jest również nawiązanie szybkiego kontaktu w różnego rodzaju kategoriach. Funkcja komunikacyjna jest przede wszystkim realizowana za pośrednictwem poczty elektronicznej. Cechy charakterystyczne sieci internetowej sprawiają, że poczta elektroniczna ma charakter globalny i jest⁵¹⁰. Nadmienię, że Internet w branży gastronomicznej może być wykorzystywany na różne sposoby, a mianowicie jako⁵¹¹:

- elektroniczny system rezerwacji, informacji i sprzedaży;
- sieć komunikacyjna łączności z konsumentami;
- sieć komputerowa umożliwiająca połączenie wewnętrznych systemów przedsiębiorstwa.

Także witryny internetowe oparte na innowacyjnych technologiach, czy też mediach społecznościowych są doskonałą wizytówką dla współczesnych punktów gastronomicznych, bez względu na ich charakter, wielkość, czy też zasięg terytorialny. Dla konsumentów dostęp do informacji za pośrednictwem Internetu jest bowiem bardzo często pierwszym kontaktem z daną restauracją.

Szybkie tempo życia społeczeństwa, w tym także polskiego, sprawiło, że wielu restauratorów zdecydowało się oferować jedzenie na wynos. Dziś jest to jeden z kluczowych

⁵⁰⁹ Kubińska-Jabcoń E., Niekurzak M., *Wykorzystanie narzędzi informatycznych we wspomaganii procesów logistycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem gastronomicznym*, „Logistyka”, nr 3/2014, s. 47.

⁵¹⁰ Kubińska-Jabcoń E., Niekurzak M., s. 47.

⁵¹¹ Ibidem.

obszarów ich działalności. Równocześnie z rosnącym zainteresowaniem tego typu usługami powstały portale, za pośrednictwem których możliwe jest szybkie i wygodne przejście ofert wielu restauracji w jednym miejscu. Internet okazał się wsparciem dla właścicieli punktów gastronomicznych, którzy za jego pośrednictwem mogą się skutecznie reklamować i pozyskiwać nowych klientów. Z drugiej strony jest to także ułatwienie dla osób o dużym tempie życia. W Polsce dużą popularnością cieszy się portal *pyszne.pl*, które rozwiązuje kulinarne problemy tej klasy ludzi i jednocześnie jest znaczącym marketingowym wsparciem dla określonej restauracji. Obecnie usługi gastronomiczne mają coraz większe znaczenie dla gospodarki, są bowiem coraz popularniejsze wśród społeczeństwa.

Jak już wspomniano rozwój nowych technologii jest także charakterystyczny dla branży gastronomicznej, z której korzystają nie tylko turyści, czy klienci okolicznościowi, ale również osoby które na co dzień nie mają czasu by samodzielnie przyrządzać posiłki. Jednak należy mieć na uwadze, jakiego rodzaju oprogramowanie stworzone dla gastronomii musi odpowiadać standardom i oczekiwaniom właścicieli lokalów gastronomicznych i innych podmiotów, które świadczą tego typu usługi. Oprogramowanie dla branży gastronomicznej przede wszystkim ma służyć zarządzaniu surowcami, wyrobami gotowymi i zatrudnionym personelem, by obsługa klientów była jak najbardziej sprawna.

Tego rodzaju rozwiązania technologiczne to również sposób na ograniczenie kosztów dzięki racjonalnemu wykorzystywaniu surowców, ograniczaniu strat wyrobów gotowych, a także na przyspieszenie i poprawę obsługi klienta. Rolą systemów informatycznych jest nie tylko wsparcie obsługi klienta, ale również pomoc w zarządzaniu organizacją, ze szczególnym skupieniem uwagi na kadry, płace, księgowość czy ewidencję środków trwałych. Właściciele lokali gastronomicznych podejmują decyzję o wdrożeniu tego rodzaju systemów, po to by w jak największym stopniu mogli sprostać wyższym wymaganiom konsumentów, jednocześnie utrzymując już istniejących klientów i cały czas pozyskiwać nowych. Tym samym dążą do uzyskania jak najwyższej jakości świadczonych usług⁵¹².

Przy zarządzaniu lokalem gastronomicznym wykorzystuje się przede wszystkim sieci lokalne, dzięki którym możliwe jest zapewnienie komputerom, które pracują w danym punkcie dostępu do wspólnego systemu. Wśród podstawowych elementów sieci informatycznej wykorzystywanej do zarządzania restauracją lub innym przedsiębiorstwem gastronomicznym można wyróżnić: bar, salę restauracyjną, kuchnię, pokoje menedżera i właściciela, którzy mają oni wgląd do każdego elementu organizacji (zob. rysunek 22.11).



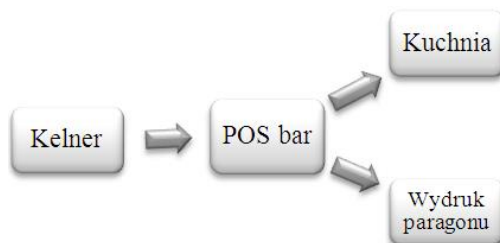
Źródło: J. Gębski, M. Kosicka-Gębska, *Możliwości wykorzystania rozwiązań informatycznych w organizacji usług gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 86/2012.

Rys. 22.11. Idea budowy systemu informatycznego w gastronomii

⁵¹² Gębski J., Kosicka-Gębska M., *Możliwości wykorzystania rozwiązań informatycznych w organizacji usług gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 86/2012, strony: 425-426.

Poszczególne składniki systemu są połączone ze sobą lokalną siecią LAN. Tylko właściciel danej lokalizacji ma możliwość kontrolowania wszystkich elementów w dowolnym miejscu i o dowolnej porze czasu dzięki⁵¹³.

Wspomniana wcześniej restauracja w Świdnicy zlokalizowana jest w samym centrum miasta, przy czym lokal mieści się na parterze ratusza. W miesiącach wiosenno-letnich goście mogą skorzystać ze stolików przygotowanych na podwórzu. Firma jest rodzinna, a jej członkowie pracują jako kucharze i cukiernicy. Do przygotowania dań wykorzystuje się produkty najwyższej jakości. Propozycja menu jest zmieniana każdego miesiąca. Głównym celem restauracji jest przede wszystkim obsługa klientów na miejscu. W swojej ofercie restauracja ma również organizację imprez okolicznościowych dla rodzin i firm. Dodatkowo możliwe jest także zorganizowanie cateringu na spotkaniu poza restauracją, czy też dokonanie indywidualnych zamówień na wynos. Restauracja nie korzysta z żadnych portali zewnętrznych do zamówień. Kontakt w sprawie zamówień na wynos jest możliwy telefonicznie, za pośrednictwem profilu na Facebooku lub formularza na stronie internetowej. Podstawę systemu informatycznego w restauracji jest mobilne oprogramowanie *Point-of-Sale* (POS). Narzędzie to zostało wdrożone już na samym początku rozpoczęcia działalności omawianej restauracji, tj. w roku 2011. POS w badanej restauracji skupia się przede wszystkim na prowadzeniu standardowej obsługi sprzedażowo-kasowej, przy czym realizowane są trzy główne funkcje: *Sprzedaż*, *Zarządzanie zamówieniami*, *Wyświetlanie zamówień na kuchni*. System POS w restauracji umożliwia szybką obsługę gości. Kelner przy pomocy tabletu ze specjalnym oprogramowaniem przyjmuje zamówienie przy stoliku. W sposób automatyczny zamówienie to pojawia się na monitorze w kuchni. Kelner przy przyjmowaniu zamówienia, może również dodać do niego indywidualne sugestie, czy prośby od gości, które także będą widoczne dla kucharzy. Kelnerzy mają również możliwość wprowadzania zamówień przez jednomodułowy komputer z ekranem dotykowym, który umieszczony jest na barze.



Źródło: Śliz D., *Analiza możliwości udoskonalenia systemu informatycznego przykładowej pracy restauracji*, praca licencjacka, WSZiA Opole, 2020.

Rys. 22.12. Przepływ zamówienia w badanej restauracji

Obok systemu POS badana restauracja korzysta z dwóch internetowych narzędzi informatycznych, a mianowicie strony internetowej i profilu na Facebooku. Obydwa narzędzia spełniają przede wszystkim funkcję informacyjną i marketingową. Realizowane są przez nie również zamówienia na wynos, czy też rezerwacje. Na stronie internetowej do dyspozycji klientów jest specjalnie przygotowany formularz. Natomiast na Facebooku (FB) klienci mogą kontaktować się za pomocą aplikacji *Messenger*. Kelnerzy i menedżer restauracji wszystkie podjęte kontakty widzą na specjalnie przygotowanych tabletach. Ponieważ strona internetowa i profil na FB nie jest sprzężony z systemem POS, wszystkie otrzymane zamówienia kelnerzy muszą wprowadzać ręcznie na terminalu w barze.

Wymieniona wcześniej restauracja swoim gościom umożliwia również skorzystanie z bezpłatnego Internetu w lokalu, zapewniając im dostęp do Wi-Fi. Zauważono, że jest to usługa

⁵¹³ Ibidem, s. 430.

szczególnie doceniania przez gości, którzy korzystają z restauracji w porze obiadowej i jednocześnie wykonują swoje obowiązki służbowe. Goście, aby skorzystać z bezpłatnego dostępu do Internetu muszą zalogować się przy wykorzystaniu swojego adresu e-mail lub konta na Facebooku. W ten sposób budowana jest baza klientów, do których kierowana jest komunikacja marketingowa.

Dokonując analizy aktualnej sytuacji, opinii badanych i wykorzystywanych modułów informatycznych student wspomnianej pracy licencjackiej wysunął dwa kierunki rozwoju użytkowanego systemu w restauracji w Świdnicy. Po pierwsze warto byłoby podjąć działania w kierunku połączenia zamówień składanych poprzez stronę internetową oraz profil na Facebooku z wdrożonym systemem POS w restauracji. O ile połączenie profilu na FB może być trudne do realizacji, o tyle na stronie internetowej wystarczyło by poddać modyfikacji formularz kontaktowy. Modyfikacja ta mogła by się opierać na wybieraniu konkretnych pozycji z menu zamiast opisywania ich w dotychczasowym formularzu. W ten sposób zamówienie mogło by pojawiać się od razu na komputerze w barze, a stamtąd po automatycznej akceptacji przekazywane na kuchnię. Istnieje również możliwość, aby wysyłać do zamawiającego informację zwrotną na temat czasu oczekiwania na zamówienie. Drugim kierunkiem rozwoju może być budowanie bazy stałych klientów. W tym celu warto wprowadzić system kart rabatowych. Klienci korzystając ze stacjonarnych usług restauracji otrzymywali by w prezencie karty stałych klientów. Przy kolejnych wizytach lub zamówieniach na wynos uwzględniany byłby już rabat. W lokalu mogłoby wyglądać to tak, że rabat naliczał by się automatycznie po zeskanowaniu karty. Wypełniając formularz na stronie internetowej klienci mogli by podawać numer karty i ustalony kod. Po każdym zeskanowaniu karty do konta klienta przypisywany byłoby kolejne zamówienie, dzięki czemu restauracja miała by bieżący dostęp do jego preferencji kulinarnych.

* * *

W podsumowaniu rozważań na temat udoskonalenia eksploatowanego systemu w przykładowej restauracji zauważono, że przedsiębiorstwo gastronomiczne funkcjonujące na współczesnym rynku to firma, które musi posiadać dostęp, a także mieć możliwość przetwarzania bardzo dużej ilości informacji. Informacje te nie tylko dotyczą pracowników, relacji z klientami, czy osiągniętych zysków, ale składają się również na cały system obsługi klientów zarówno w, jak i poza restauracją. Współcześnie bowiem – w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu, dostęp i wykorzystanie informacji jest jednym z kluczowych etapów w rozwoju przedsiębiorstwa. Tak też coraz powszechniejszym wsparciem dla gastronomii są systemy informatyczne obejmujące oprogramowanie, sprzęt komputerowy oraz sieci łączności zarówno przewodowej jak i bezprzewodowej.

23. *2* Istniejące i projektowane trasy szybkiego ruchu

23.7. *W*stęp⁵¹⁴

Historia cywilizacji oraz społeczeństw pokazuje jak istotne jest szybkie przemieszczanie się, bowiem już od dawnych czasów ludzie migrują oraz przewożą określone towary. Jednak, aby było to możliwe potrzebny jest sprawnie działający transport. W dzisiejszych czasach gospodarka danego kraju jest szczególnym systemem, który składa się z wielu określonych, wzajemnie na siebie oddziałujących elementów. Tak więc, aby mogła się ona nadal rozwijać potrzebna jest odpowiednia infrastruktura drogowa, składająca się z sieci autostrad oraz dróg ekspresowych. W Polsce w ciągu ostatnich trzydziestu lat, powstawało coraz więcej firm świadczących usługi transportowe. Również i liczba samochodów na polskich drogach zwiększała się sukcesywnie. Niestety infrastruktura drogowa nie rozwijała się w zadowalającym tempie i z czasem stała się niewystarczająca. Dlatego też z biegiem lat konieczna stała się modernizacja oraz rozbudowa tras szybkiego ruchu w Polsce. Dzięki przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej (UE), pozyskane zostały fundusze na budowę dróg, dzięki czemu sieć polskich tras szybkiego ruchu rozrastała się. Członkostwo w UE wiązało się również z integracją z innymi państwami europejskimi.

W tym rozdziale przedstawiono realizowaną koncepcję trasy szybkiego ruchu *Via Carpatia* na tle tendencji rozwoju szlaków drogowych. Zwrócono uwagę na potrzebę budowy takiej magistrali, łączącej północ z południem Europy w jej części środkowo-wschodniej.

Tak więc *Via Carpatia* będzie to docelowo międzynarodowy szlak drogowy, biegnący przez wschodnią część Europy, będący połączeniem Kłajpedy z Salonikami w Grecji. Składa się on z odcinków biegnących przez państwa, które zdecydowały się przyłączyć do tego dużego przedsięwzięcia logistycznego. Zanim przejdziemy do zaprezentowania koncepcji *Via Carpatia* zapoznajmy się z pojęciami, które są związane z tym tematem:

RFC – Międzynarodowe Korytarze Transportu Towarowego;

UE – Unia Europejska;

TEN-T - Transeuropejska Sieć Transportowa, czyli instrument mający na celu koordynację oraz zapewnienie jednolitości i efektywności inwestycji w infrastrukturę;

PKB – Produkt Krajowy Brutto. Jest to wyrażona w pieniądzu wartość wytworzonych na terenie danego kraju wszystkich dóbr i usług, która zazwyczaj obejmuje rok lub kwartał.

Kongestia – zjawisko pojawiające się w chwili, kiedy natężenie ruchu określonych środków transportu jest większe od przepustowości wykorzystywanych przez nich infrastruktury.

CEF (Connecting Europe Facility). Instrument "*Łącząc Europę*" to nowy dokument finansowy, który zastąpił program *TEN-T* i ma za zadanie wspierać sieci transportowe, energetyczne oraz telekomunikacyjne.

IRR Wewnętrzna stopa zwrotu – wskaźnik finansowy, za pomocą którego dokonuje się szacunku rentowności inwestycji, bowiem im wyższy wskaźnik, tym większy dochód można uzyskać z realizacji inwestycji.

JiT (Just in Time) – jedna z technik zarządzania dotycząca procesu produkcji. Ma ona na celu wyeliminowanie zapasów, za pomocą dostarczenia materiałów do produkcji w wymaganej ilości i określonym czasie.

LM (Lean Management) – jedna z koncepcji zarządzania organizacją, która zakłada, że każda organizacja powinna na bieżąco dostosowywać się do warunków gospodarowania wyznaczonych przez rynek.

⁵¹⁴ W niniejszym opracowaniu zabazowano na fragmentach opracowanej pod kierunkiem autora pracy magisterskiej: Kwaśniak A., *Koncepcja trasy szybkiego ruchu drogowego (Rozwinięcie trasy Via Carpatia)*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji, Opole 2017.

23.2. *Przedstawienie tras szybkiego ruchu w Polsce*

Transport to wszystkie działania mające na celu fizyczne przesunięcie, przemieszczenie ładunku, towaru z punktu nadania do określonego miejsca odbioru, w określonym czasie i po wcześniej ustalonych kosztach. Można więc stwierdzić, że jest usługą, która bezpośrednio związana jest z cyklem przemieszczania osób bądź rzeczy⁵¹⁵. Usługę tą można podzielić na różne rodzaje w zależności od rozpatrywanego kryterium. Ze względu na podjęty temat skupiono się na transporcie drogowo-samochodowym, gdyż tylko w tym transporcie główną rolę odgrywa infrastruktura drogowa, a w szczególności trasy szybkiego ruchu. Omawiany rodzaj transportu swoje powodzenie oraz prężny rozwój zawdzięcza w szczególności takim czynnikom jak⁵¹⁶:

- położenie dróg, które cechują się największą przestrzennością, gęstością oraz spójnością, spośród wszystkich gałęzi transportu;
- sieć dróg, które są rozmieszczane w taki sposób, by dotrzeć do strategicznych miejsc produkcyjnych, handlowych i konsumpcyjnych;
- przystosowanie wykorzystywanych środków transportu do przewożonego ładunku, przy czym jednocześnie niemal wszystkie towary, mogą być przewożone poprzez wykorzystanie transportu drogowego;
- czas transportu, który dzięki wykorzystywanym środkom oraz infrastrukturze drogowej, nie jest problemem; przewożone ładunki, dostarczane są bezpośrednio do odbiorcy, bez konieczności dokonywania skomplikowanych i czasochłonnych operacji przeładunkowych.

Trasy szybkiego ruchu są jednym z najistotniejszych czynników, wpływających na efektywność transportu samochodowego. Grupę tych dróg stanowią głównie autostrady oraz drogi ekspresowe. Autostrada to droga, specjalnie oznakowana, na której odbywa się wyłącznie szybki ruch samochodowy, nie służąca posiadłościom przy niej zlokalizowanych. Droga ta składa się z dwóch, jednokierunkowych pasów ruchu, trwale i wyraźnie ze sobą rozdzielonych. Inną cechą charakterystyczną dla autostrad są wielopoziomowe skrzyżowania, zwane inaczej węzłami drogowymi, dzięki którym jest możliwy zjazd z autostrady. Nie może bowiem ona przecinać się na tym samym poziomie z innymi szlakami ruchu lądowego oraz wodnego⁵¹⁷. Autostrada przeznaczona jest do szybkiego oraz sprawnego ruchu większych strumieni pojazdów samochodowych. W odróżnieniu od innych rodzajów dróg, autostrady cechują się małą liczbą wypadków. Ponadto maksymalną dopuszczalną prędkością, która aktualnie w Polsce wynosi 140 km/h dla samochodów osobowych, motocykli czy samochodów ciężarowych do 3,5 t, a dla samochodów z przyczepą to 80 km/h. Konieczność budowania tego rodzaju dróg wynika przede wszystkim z wzrostem przewozu masy towarów zarówno w skali regionalnej jak i międzynarodowej⁵¹⁸. W Polsce mamy obecnie 6 autostrad, a do grupy autostrad podstawowych i najistotniejszych zaliczamy autostrady o długościach w km⁵¹⁹:

A1	A2	A4	A6	A8	A16
582	651	670	29	27	75

Trasa A6 przebiega od granicy z Niemcami w Kołbaskowie do Szczecina. Droga A8 stanowi autostradową obwodnicę Wrocławia, a A18 biegnie od Bolesławca do miejscowości Olszyna. Pierwszą z omawianych polskich autostrad jest autostrada A1 zwana inaczej autostradą

⁵¹⁵ Karcz S., Przeniosło P., *Rodzaje transportu*, https://mfiles.pl/pl/index.php/Rodzaje_transportu, dostęp: 28.08.2018.

⁵¹⁶ Neider J., *Transport międzynarodowy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2008, s. 55.

⁵¹⁷ Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. *O drogach publicznych*. Dz. U.1985.14, poz. 60. art. 4, pkt. 6.

⁵¹⁸ Basiewicz T., Gołaszewski A., Rudziński L., *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwo OWPW, Warszawa 2007, s. 91.

⁵¹⁹ Strachowska A. R., *Ustawa o drogach publicznych. Komentarz*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2012, s. 53.

Bursztynową, która jako jedyna biegnie wzdłuż linii północ-południe. Łączy ona Gdańsk i porty Wybrzeża z Czechami w Gorzyczkach. Droga ta ma istotne znaczenie w transporcie europejskim, ponieważ należy do międzynarodowej trasy E75 oraz położona jest w VI transeuropejskim korytarzu transportowym Gdańsk – Brno – Bratysława – Wiedeń. Dzięki temu Polska wchodzi w skład sieci europejskich dróg, w szczególności środkowej i południowej Europy. Autostrada A1 po ukończeniu wszystkich zaplanowanych inwestycji liczyć ma prawie 570 km długości⁵²⁰. Długości odcinków autostrady A1 zostały wymienione w tabeli 23.1.

Tab. 23.1. Przebieg autostrady A1

Odcinki	Długość [km]
Gdańsk – Toruń	155
Toruń – Tuszyn	164
Tuszyn – Gorzyczki	251
W tym odcinki w realizacji:	
Rząsawa – Pyrzowice	57
Tuszyn – Częstochowa	64
Łącznie:	570

Źródło: Opracowanie własne na podstawie – <https://www.google.com/maps>.

Autostrada A1 należy do Europejskiej trasy E30 biegnącej od Hanoweru, przez Poznań, Warszawę aż do Moskwy. Kolejną podstawową autostradą jest autostrada A2, zwana Autostradą Wolności, której przebieg został przedstawiony w tabeli 23.2. Ta trasa szybkiego ruchu biegnie od zachodniej granicy aż do granicy wschodniej, przez województwa: lubuskie, wielkopolskie, łódzkie, mazowieckie oraz lubelskie.

Tab. 23.2. Przebieg autostrady A2

Odcinki	Długość [km]
Świecko – Konin	261
Konin – Stryków	111
Stryków – Warszawa	108
Autostradowa Obwodnica Mińska Mazowieckiego	22
Odcinki w realizacji:	
Warszawa – Mińsk Mazowiecki	15
Kałużyn – Kukuryki	133
Łącznie:	650

Źródło: Opracowanie własne na podstawie – <https://www.google.com/maps>.

Docelowo według planowanej koncepcji jej długość ma wynosić 651 km i połączyć zachodnią oraz wschodnią granicę naszego kraju. Aktualnie tworzą ją dwa odcinki przy czym jest ona jedną z najistotniejszych tras komunikacyjnych w Polsce. Wchodzi w skład Paneuropejskiego Korytarza nr II, od strony zachodniej łącząc się z Niemcami (Autostrada 12), a w wschodniej jej części biegnie do granicy z Białorusią, przebiegając przez główne miasta centralnej Polski.

Najdłuższą autostradą w Polsce jest autostrada A4. Swój początek ma w Jędrzychowicach, na granicy z Niemcami i przebiega przez wszystkie województwa południowej Polski, aż do granicy z Ukrainą. Budowa omawianej drogi została zakończona w roku 2016, a jej długość wynosi

⁵²⁰ Kluba A. *Autostrada A1 - Bursztynowa Autostrada*, źródło: <https://conadrogach.pl/informacje/autostrada-a1-bursztynowa-autostrada.html>, dostęp: 29.08.2018.

670 km. Oprócz tego, że jest ona najdłuższą drogą w kraju, to jeszcze należy do najistotniejszych w południowej Polsce. Stanowi „kręgosłup” sieci tras szybkiego ruchu, wiążąc się z innymi głównymi drogami w Polsce. W okolicy miejscowości Bolesławiec, łączy się z autostradą A1, która dalej biegnie do Olszyny, czyli do granicy Polsko-Niemieckiej. Na węźle Wrocław Południe krzyżuje się z inną trasą szybkiego ruchu tj. autostradą A8, czyli Autostradą Obwodnicą Wrocławia.

Tab. 23.3. Przebieg autostrady A4

Odcinki	Długość [w km]
Jędrzychowice – Wrocław	159
Wrocław – Gliwice	151
Gliwice – Katowice	32
Katowice – Trzebinia	34
Trzebinia – Bochnia	91
Bochnia – Rzeszów	122
Rzeszów – Korczowa	91
Łącznie:	680

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://www.google.com/maps>.

Trasa A4 pod względem międzynarodowym, należy do dwóch ważnych szlaków. Pierwszy z nich to trasa E40. Trasa ta jest najdłuższą, europejską międzynarodową drogą szybkiego ruchu, biegnącą bezpośrednio ze wschodu na zachód. Ma początek we Francji w Calais położonym nad kanałem La Manche, a zakończenie jej jest w Kazachstanie, przy granicy z Chinami. Odcinek Autostrady A4 Mysłowice – Balice należy do innej drogi europejskiej E462, dzięki której istnieje bezpośrednie połączenie Polski z Czechami.

Uzupełnieniem głównych sieci autostrad jest autostrada A6. Droga ta zlokalizowana jest terenie województwa zachodniopomorskiego i stanowi drogowe połączenie północno-zachodniej Polski z Niemcami, będąc przedłużeniem autostrady A11. Dodatkowo należy do międzynarodowego szlaku E28 (Berlin – Mińsk). Swoją początek ma w miejscowości Kołbaskowo (granica niemiecka) a koniec na węźle Rzęsnica w Szczecinie, a jej długość wynosi około 30 km. Autostrada ta ma ważne znaczenie dla najbliższej okolicy, nie tylko dlatego, że jest również obwodnicą Szczecina, ale i z tego względu, że łączy się z drogą ekspresowa S3, a już w najbliższym czasie dołączy do drogi S6 i S10.

Autostrada A8 należy również do grupy, krótszych uzupełniających dróg szybkiego ruchu, pełniąc przy tym, jak już wcześniej nadmieniono rolę „Autostradowej Obwodnicy Wrocławia”. Jej długość to niemal 27 km drogi otaczającej miasto Wrocław od zachodu i północy. Droga ta wchodzi w skład europejskich sieci dróg oraz zlokalizowana jest na szlaku paneuropejskim sieci TEN-T. Stanowi połączenie państw Europy Środkowej z państwami położonymi po wschodniej stronie naszej granicy z Białorusią. Ostatnią z trzech uzupełniających autostrad będzie autostrada A18. Ponieważ jej przebudowa nie została zakończona, tym samym nie posiada ona jeszcze parametrów autostrady.

Drugim rodzajem dróg zaliczanych do tras szybkiego ruchu, oznaczone jako „S” są drogi ekspresowe. Mają one dwa pasy ruchu, na którym odbywać się może wyłącznie ruch samochodowy. W przeciwieństwie do autostrad na drogach ekspresowych oprócz skrzyżowań wielopoziomowych mogą występować skrzyżowania jednopoziomowe z drogami publicznymi⁵²¹. Drogi ekspresowe mają ważne znaczenie, ponieważ stanowią uzupełnienie istniejącej infrastruktury drogowej wykorzystywanej w połączeniach nie tylko międzyregionalnych, ale i

⁵²¹ Gołomska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 111.

międzynarodowych. W Polsce w roku 2018 istniało 20 dróg ekspresowych. Współcześnie, drogi te są budowane w taki sposób, by później mogły być przekształcone w autostrady. Według danych Głównej Dyrekcji Dróg i Autostrad, na dzień 5.07.2018 łączna długość dróg ekspresowych w użytkowaniu wynosi 1833,5 km.

Nie ma jednolitego standardu budowy dróg ekspresowych. Część państw wymaga by drogi te były szlakami jednojezdniowymi, przy czym inne kraje wymagają, aby ten rodzaj dróg posiadał dwie jezdnie.

23.3. Przykłady tras szybkiego ruchu w Europie i Ameryce

Transport samochodowy jest w dalszym ciągu wiodącym sposobem przewożenia towarów w Europie. Stanowi główną formę przemieszczania towarów w Unii Europejskiej, ze względu na rozwój sektora transportu międzynarodowego. W Europie potrzebna jest więc dobrze rozwinięta sieć transportowa, która również wpływa pozytywnie na handel międzynarodowy oraz wzrost gospodarczy. Rozpatrując sieci dróg szybkiego ruchu w Europie, najbardziej rozwinięte są one w Hiszpanii. Większość dużych miast Hiszpanii łączą autostrady lub drogi ekspresowe, które stanowią alternatywę dla hiszpańskich autostrad⁵²². Łączna długość autostrad to około 17000 km. Drugim krajem, co do liczbą dróg szybkiego ruchu są Niemcy. Szlaki drogowe oraz autostrady w Niemczech charakteryzują się wysoką jakością, a także nowoczesnością. Jedną z największych zalet sieci dróg szybkiego ruchu w Niemczech jest ich optymalne położenie. Ogólna długość autostrad w Niemczech wynosi 15306 km.

Infrastruktura istniejąca w poszczególnych państwach odgrywa istotną rolę w transporcie europejskim. Przeglądając trasy szybkiego ruchu w Europie, należy zwrócić uwagę na sieć transeuropejską TEN-T. Początek idei budowy tej sieci sięga lat 80-tych. Powstawała ona razem z koncepcją zbudowania jednorodnego, wspólnego rynku. Sieć ta jest połączeniem infrastruktury transportowej, telekomunikacyjnej oraz energetycznej⁵²³. Pomysł powstania europejskich korytarzy transportowych zawierał synchronizację systemu transportu, w celu zagwarantowania połączenia pomiędzy zróżnicowanymi obszarami gospodarczymi, zapobiegania zjawisku kongestii, a co się z tym wiąże, ograniczania wypadków oraz sukcesywne redukcje negatywnego wpływu transportu na środowisko. Jednak najważniejszym celem było zapewnienie optymalnej infrastruktury transportowej w związku z zwiększeniem ilości transportowanych towarów na skutek integracji europejskiej⁵²⁴. Dlatego też, istotną rolę odgrywają paneuropejskie korytarze transportowe.

Korytarzem transportowym nazywa się ciąg transportowy, którym jest pas terenu o szerokości nie większej niż 100 km, na którym istnieją i funkcjonują przynajmniej dwa rodzaje transportu. Potrzeba bycia częścią sieci europejskich dróg spowodowała, iż wiele państw inwestuje w swoją infrastrukturę transportową, w tym również w infrastrukturę drogową.

Istnieje wiele tras europejskich biegnących i łączących państwa Europy. Przykładem podstawowej trasy, biegnącej bezpośrednio z Zachodu na Wschód jest droga E40. Jest to długa trasa licząca około 8500 km. Oprócz tego, że jest to najdłuższy europejski szlak drogowy

⁵²² <http://hiszpania-portal.pl/bezplatne-drogi-publiczne-autostrady>, dostęp: 02.09.2018.

⁵²³ Nalewajczyk M., *Analiza możliwości rozszerzenia sieci TEN-T*. Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego, Łódź 2009, strony: 1-4.

⁵²⁴ Fechner I., *Centra logistyczne. Cel-Realizacja-Przyszłość*, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2004, strony: 45-50.

(przebiega ona przez 9 państw), to jeszcze stanowi połączenie Europy z Azją. Jej przebieg został przedstawiony na rysunku 23.1.



Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/E40_\(trasa_europejska\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/E40_(trasa_europejska))⁵²⁵.

Rys.23.1. Przebieg trasy europejskiej E40

Trasą bezpośrednią, biegnącą z północy na południe jest trasa E65. Ten europejski szlak drogowy ma swój początek w Szwecji, a kończy w Grecji. Na tej trasie oprócz dróg kołowych wykorzystywane jest połączenie promowe *Świnoujście – Ystad*. Połączenie transportu drogowego z morskim podwyższa efektywność, a także koszt realizowanego na tej trasie, transportu towarów. Dzięki temu trasa E65 stanowi jeden z głównych szlaków drogowych, na którym odbywa się przewóz towarów samochodami, zwaną Autostradą Północną, przebiegającą przez łącznie 11 państw⁵²⁶. Przebieg trasy został przedstawiony na rysunku 23.2.



Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/E65_\(trasa_europejska\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/E65_(trasa_europejska))⁵²⁷.

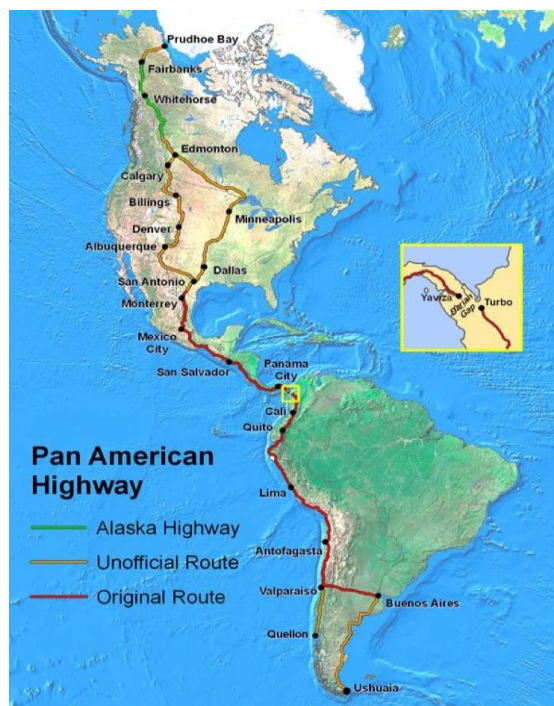
Rys. 23.2. Przebieg trasy europejskiej E65

Przystąpmy teraz do przedstawienia wielkiej trasy, czyli „*Autostrady Panamerykańskiej*”. W XIX w. Ameryce Łacińskiej, nasiliła się idea której głównym celem było zacieśnienie współpracy państw amerykańskich. Ruch ten zwany panamerykanizmem, był podstawą funkcjonowania systemu międzyamerykańskiego, miał na celu bliską współpracę pod względem politycznym jak i gospodarczym. Jednym z istotnych czynników wpływających na zacieśnienie tych stosunków, w szczególności gospodarczych, jest infrastruktura transportowa istniejąca na tych kontynentach. Przykładem trasy szybkiego ruchu mającego na celu połączenie dwóch Ameryk jest więc Autostrada Panamerykańska, stanowiąca sieć dróg przeznaczonych dla ruchu samochodowego. Łączy ona państwa Ameryki Południowej, Środkowej oraz Północnej. Łączna długość autostrady biegnącej od Prudhoe Bay (Alaska) aż do Ushuaia (Argentyna) wynosi około 25750 km.. Trzeba zaznaczyć, że autostrada ta ma wiele odnóg, drogowych. Trasa ta przebiega przez: Stany Zjednoczone, Kanadę, Meksyk, Gwatemalę, Salwador, Honduras, Nikaragua, Kostarykę, Panamę, Kolumbię, Ekwador, Peru, Chile i Argentynę (zob. rysunek 23.3).

⁵²⁵ [https://pl.wikipedia.org/wiki/E40_\(trasa_europejska\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/E40_(trasa_europejska)), dostęp: 14.09.2018.

⁵²⁶ Ibidem.

⁵²⁷ Ibidem.



Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Droga_Panameryka%C5%84ska⁵²⁸.

Rys. 23.3. Autostrada Panamerykańska

Omawiana trasa jest znacznie zróżnicowana pod względem bezpieczeństwa jazdy, gdyż część dróg do niej należących to nowoczesne, szerokie składające się z kilku pasów autostrady. Inną stanowią wąskie, zniszczone wraz z upływem czasu drogi lokalne. Autostrada ta to nie tylko połączenie dwóch sąsiednich kontynentów, ale także głównie droga mająca wiele innych odnóg, które są trasami szybkiego ruchu. Zapewniają one wzajemne połączenie większej liczby krajów Ameryki Południowej. Ogólna długość wszystkich tras należących do Drogi Panamerykańskiej wynosi około 48 000 km.

Analizując współpracę państw na osi *Północ-Południe*, warto zwrócić uwagę na istniejące w ramach sieci TEN-T korytarze transportowe. Stanowią one podstawowe szlaki realizacji zadań wyznaczonych przez Wspólnotę Europejską w obszarze transportu. Korytarze te mają również znaczenie dla Polski, gdyż poprzez uczestnictwo w tworzeniu tej międzynarodowej infrastruktury, można wzmocnić swoje relacje z sąsiadami nie należącymi do Unii Europejskiej. Polska wchodzi w skład dwóch korytarzy RFC, a mianowicie 8. i 5. Międzynarodowy Korytarz Transportu Towarowego nr 8 łączy porty należące do Morze Północnego z portami leżącymi przy Morzu Bałtyckim. Szlak ten biegnie przez Finlandię, Estonię łącząc te państwa połączeniem promowym. Po ukończeniu prac, korytarz ten ma zapewnić nowoczesne połączenie drogowo-kolejowe łącząc kraje bałtyckie, w tym Polskę i Niemcy, a także dalsze państwa tj. Holandię oraz Belgię.

Najistotniejszym przedsięwzięciem jest projekt *Rail Baltic* stanowiący linię kolejową, która połączy Tallin, Rygę, Kowno oraz północnowschodnią Polskę. Międzynarodowy Korytarz Transportu Towarowego 5 stanowi jedno z najistotniejszych transeuropejskich sieci drogowo-kolejowych. Trasa ta łączy Morze Bałtyckie z Morzem Adriatyckim. Biegnie od obszarów południowej Polski, przez Wiedeń, Bratysławę, rejon Alp Wschodnich i dociera aż do południa Włoch⁵²⁹.

⁵²⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Droga_Panameryka%C5%84ska, dostęp: 14.09.2018.

⁵²⁹ http://transinfo.pl/9-europejskich-transportowych-korytarzy_more_43462.html, dostęp: 14.10.2018.

Występujące w ostatnich latach procesy globalizacji życia gospodarczego, przyczyniły się znacząco do wzrostu rotacji towarów pomiędzy poszczególnymi państwami oraz regionami. Coraz większe zapotrzebowanie transportowe jest nierozdzielnie połączone z działaniem gospodarki, a co się z tym wiąże i z życiem społecznym. Bardzo ważnym w czasach obecnych jest sprawny, szybki i bezpieczny transport towarów oraz ludzi. Stan infrastruktury transportowej jest jednym z podstawowych czynników stanowiących o konkurencyjności danego kraju w stosunku do innych. Na ten moment największą barierą stojącą na drodze sprawnej wymiany towarów jest stan infrastruktury drogowej poszczególnych obszarów i regionów.

Znaczenie transportu wzrasta jeszcze bardziej, gdy weźmiemy pod uwagę stosowane współczesne metody zarządzania w przedsiębiorstwach takie jak *Just in Time* (JiT), *Lean Management* (LM). Unia Europejska, Chiny oraz Stany Zjednoczone, w ostatnich czasach, stanowią największą trójkę partnerów pod względem handlu międzynarodowego. Jednak pod względem importu najwięcej Unia Europejska transportuje towarów z Chin oraz Indii. Pomimo wzrostu importu do tych państw, znaczna część towarów trafia także do Stanów Zjednoczonych⁵³⁰. Z tego względu państwa, położone w obszarze północno-wschodniej Europy, muszą zadbać o swoją infrastrukturę transportową, która będzie tworzyła wraz z innymi szlakami drogowymi trasy europejskie. Realizowane strategie w północno-wschodniej Europie, już niosą za sobą efekty. Dodając do tego unijne fundusze oraz zaangażowanie zainteresowanych państw, jest widoczny coraz lepszy stan dróg.

Rozpatrując stan tras szybkiego ruchu w Polsce, nadal jednym z mankamentów istniejących autostrad, są „korki” tworzące się na drogach, które najczęściej są spowodowane dużym natężeniem ruchu na określonych odcinkach tras. Z roku na rok rośnie bowiem liczba pojazdów zarejestrowanych w Polsce, przy czym największą ich grupę stanowią samochody osobowe oraz ciężarowe, (zob. tabela 23.4).

Tab. 23.4. Liczba zarejestrowanych samochodów ciężarowych oraz osobowych w Polsce w latach 2010-2017 [tys. szt.]

Grupa pojazdów	2010	2015	2016	2017
Samochody ciężarowe	2982	3428	3541	3639
Samochody osobowe	17240	20723	21675	22504

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Tabl.8, *Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018*, s. 321.

23.4. Konieczność budowy tras szybkiego ruchu w Europie i Polsce

Potrzeby transportowe, jak i infrastrukturalne są nierozdzielnie związane z gospodarką narodową oraz funkcjonowaniem społeczeństwa danego kraju. Analizując historię transportu jednym z najwcześniejszych źródeł transportu towarów było rozmieszczenie przestrzenne określonych zasobów naturalnych oraz zasobów wytwórczych. Rozwój technologii produkcyjnych oraz kooperacja procesów produkcyjnych sprawiają, że zapotrzebowanie na surowce, energię czy wywóz odpadów wzrasta, co również stanowi kolejne źródło potrzeb transportowych. W

⁵³⁰https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_goods/pl, dostęp: 14.10.2018.

dzisiejszych czasach nowoczesne technologie dają możliwość produkcji na dużą skalę, w wyniku czego konieczny jest transport towarów poza krajowe rynki zbytu⁵³¹.

Tworząc Grupę Wyszehradzką Polska, Słowacja, Węgry i Czechy współpracują ze sobą na wielu płaszczyznach. Jedną z możliwości na pogłębienie integracji między państwami z naszego otoczenia jest współpraca w dziedzinie transportu. Patrząc na ostatnie czas, coraz więcej państw europejskich jest zainteresowana realizacją wspólnych projektów. Wiąże się to z wieloma wyzwaniami, jednak jeszcze więcej płynie z nich możliwości. Czechy i Słowacja są połączone z Polską szlakami drogowymi i kolejowymi. Rozpatrując jednak poziom istniejącej infrastruktury drogowej łączącej te państwa, można stwierdzić, że nie jest on wysoki, chociaż aktualnie tylko autostrada A1 jest trasą szybkiego ruchu, która łączy Polskę z Czechami i Słowacją.

Nowoczesna infrastruktura transportowa jest również niezbędna by ożywić gospodarczo polskie porty morskie. Najwyższa Izba Kontroli wskazała problem, którym jest brak tras o wysokim standardzie, które prowadziłyby do czterech, najistotniejszych polskich portów: Gdyni, Gdańska, Szczecina i Świnoujścia. Niestety, ta sytuacja w najbliższych latach nie ulegnie zmianie, ponieważ Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 nie obejmuje inwestycji budowy dróg prowadzących do portów. Wszystkie cztery omawiane porty mają fundamentalne znaczenie dla polskiej gospodarki, dodatkowo są częścią szlaków transportowych, stanowiąc przy tym istotne węzły dystrybucyjne i logistyczne na poziomie międzynarodowym. Świadczą o tym ciągła rozbudowa portów oraz podwyższona wysokość przeładunków. W ciągu czterech lat liczba ta wzrosła o 16,4 mln ton. Najwyższy bo 34 procentowy wzrost odnotował port w Gdańsku, na drugim miejscu był port w Gdyni, gdzie wysokość przeładunku wzrosła o około 20%. Najniższa dynamika wzrostu została odnotowana w zespole portów Szczecin i Świnoujście.

Porównując wyżej wymienione wielkości, do efektywności portów zlokalizowanych na wschodniej części Bałtyku to porty w Tallinie i Ventspils zanotowały spadek o około 1/3. Jedynie w Kłajpedzie nastąpił wzrost przeładunku o około 30%. Komórki zarządzające polskimi portami systematycznie doskonalą swoją wewnętrzną infrastrukturę drogową. Należy jednak pamiętać, że przyszłość tych jednostek jest uzależniona m.in. od kolejnych kroków podjętych przez Polskę w celu podniesienia standardów infrastruktury drogowej. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że opisywane polskie porty wchodzi w skład sieci TEN-T oraz korytarza Bałtyk-Adriatyk.

Szlakami drogowymi, prowadzącymi do portów w Gdańsku, Szczecinie i Świnoujściu, są drogi należące do tych miast, jednak nie stanowią one bezpośredniego połączenia do terenów portowych. Tak więc bezpośrednio do portów prowadzą jedynie drogi lokalne. Analizując stan infrastruktury drogowej prowadzących do portów, w najgorszej sytuacji jest port w Gdyni, gdyż istniejące tam drogi, nie cechują się wysokim standardem. Przez to miasto biegną głównie drogi powiatowe, po których poruszać się mogą pojazdy mechaniczne, których nacisk na pojedynczą oś nie przekracza 8 ton. Taki stan omawianej infrastruktury drogowej prowadzącej do portu w Gdyni wpływa negatywnie na efektywne działanie i dalszy rozwój omawianego portu.

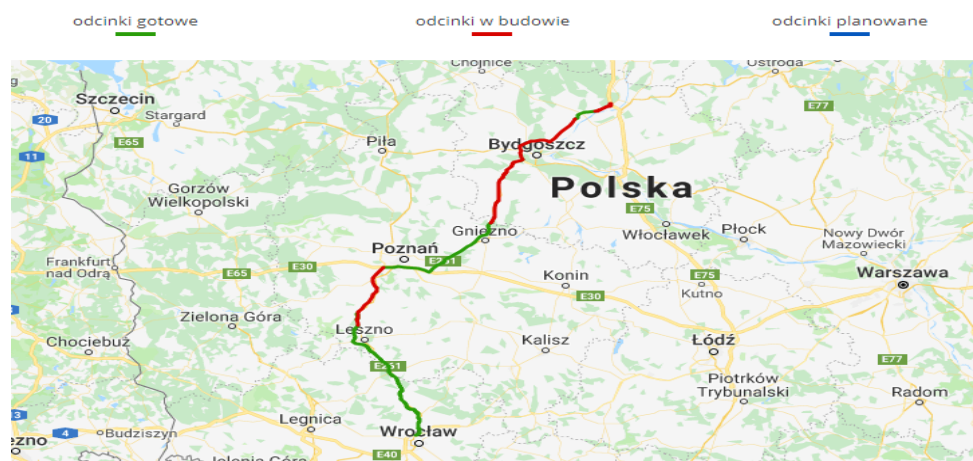
23.5. Przewidywane lokalizacje tras oraz okresy realizacji

Sieć dróg krajowych w Polsce z roku na rok staje się coraz rozleglejsza. Zgodnie z założeniami, do roku 2025 ma zostać wybudowanych około 2750 km nowych dróg szybkiego ruchu. Lata 2019-2020 mają dostarczyć nowe połączenia na głównych trasach. Na realizację programu dotyczącego rozbudowy sieci dróg szybkiego ruchu w latach 2014-2023 wstępnie zostało

⁵³¹ <https://www.salon24.pl/u/institutwolnosc/855094,szlaki-komunikacyjne-na-osi-polnoc-poludnie-moga-byc-udroznione-minister-andrzej-adamczyk>, dostęp: 20.02.2019.

przeznaczonych 107 mld zł⁵³². W późniejszym czasie została ona podwyższona do 135 mld, jednak wraz z postępem realizowanych projektów, może się też okazać ona niewystarczająca. Rozwój tego rodzaju dróg nie może być realizowany w oderwaniu od pozostałych rodzajów transportów oraz relacji międzynarodowych. Transport drogowy wymaga znacznej ilości terenu przeznaczonego na budowę dróg oraz wysokich nakładów finansowych. Jednak mimo wysokich kosztów budowy i ich utrzymania, ta gałąź transportu jest konkurencyjna, jeśli dotyczy transportu towarów na średnich dystansach. Założenie to jest fundamentem polityki transportowej UE.

Powstanie sieci TEN-T zakłada połączenie różnych gałęzi transportu. Pełne jej wprowadzenie jest związane z określonym planem szlaków drogowych, tworzących zwarty system transportowy państwa, który zapewni efektywne powiązania pomiędzy poszczególnymi komórkami sieci TEN-T. Państwa należące do sieci TEN-T są zobowiązane do budowy sieci bazowej TEN-T do roku 2030, a także sieci kompleksowej, która ma zakończyć się w roku 2050. W przypadku Polski, całkowita długość szlaków drogowych tworzących sieć TEN-T ma wynosić około 7400 km, w tym 3890 km sieci bazowej oraz 3460 km sieci kompleksowej. Aktualnie, istotnym mankamentem polskich tras szybkiego ruchu, wchodzących w skład sieci TEN-T jest brak ciągłości już istniejących tras. Dlatego też, budowy przewidziane w latach 2014-2023 mają temu zaradzić i w możliwie jak największym stopniu przyczynić się do zakończenia powstania sieci bazowej TEN-T⁵³³.



Źródło: <https://conadrogach.pl/droga-ekspresowa/s5/mapa-samochodowa/>⁵³⁴.

Rys. 23.4. Przebieg trasy S8

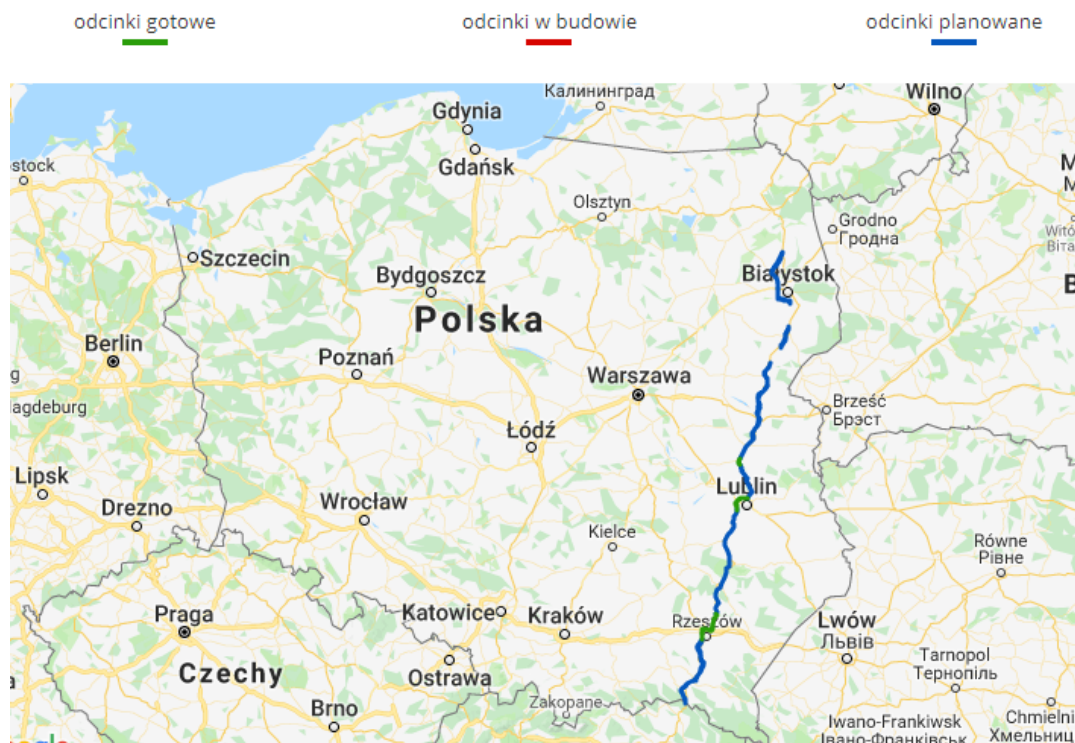
Jednym z elementów programu rozwoju dróg krajowych i autostrad jest oddanie do użytkowania kilku odcinków, które mają połączyć największe miasta położone w zachodniej części Polski. W roku 2020 mają zostać zakończone budowy na całym odcinku drogi ekspresowej S5, która biegnie od Wrocławia, przez obwodnicę Poznania, łącząc się z autostradą A1 w okolicy Grudziądz (zob. rysunek 23.4). Takie połączenie umożliwi ominięcie Gniezna oraz Bydgoszczy, a także pozbycie się ruchu tranzytowego w tych miastach. Po zakończeniu prac droga ta będzie łączyła Nowe Marzy, Bydgoszcz, Poznań oraz Wrocław. Trasa ta stanowi jeden z najważniejszych

⁵³² Uchwała nr 97/2017 Rady Ministrów z dnia 20 czerwca 2017 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-202. (z perspektywą do 2025 r.), źródło: <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/program-2014-2023>, dostęp: 20.11.2018.

⁵³³ Program Budowy Dróg Krajowych i Autostrad na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.), źródło: <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/program-2014-2023>, dostęp: 20.11.2018.

⁵³⁴ <https://conadrogach.pl/droga-ekspresowa/s5/mapa-samochodowa/>, dostęp: 20.11.2018.

szlaków komunikacyjnych w Polsce. Następną, bardzo istotną pod względem krajowym jak i międzynarodowym, trasą szybkiego ruchu jest droga ekspresowa S19. Docelowo ma ona mieć długość około 570 km i przebiegać przez całą wschodnią Polskę. Potrzeba wybudowania tej drogi pojawiła się już dawno. Jednak dopiero w ostatnich latach prace nad jej powstaniem nabrały tempa, ponieważ ma ona pokrywać się z międzynarodowym korytarzem transportowym *Via Carpatia*.



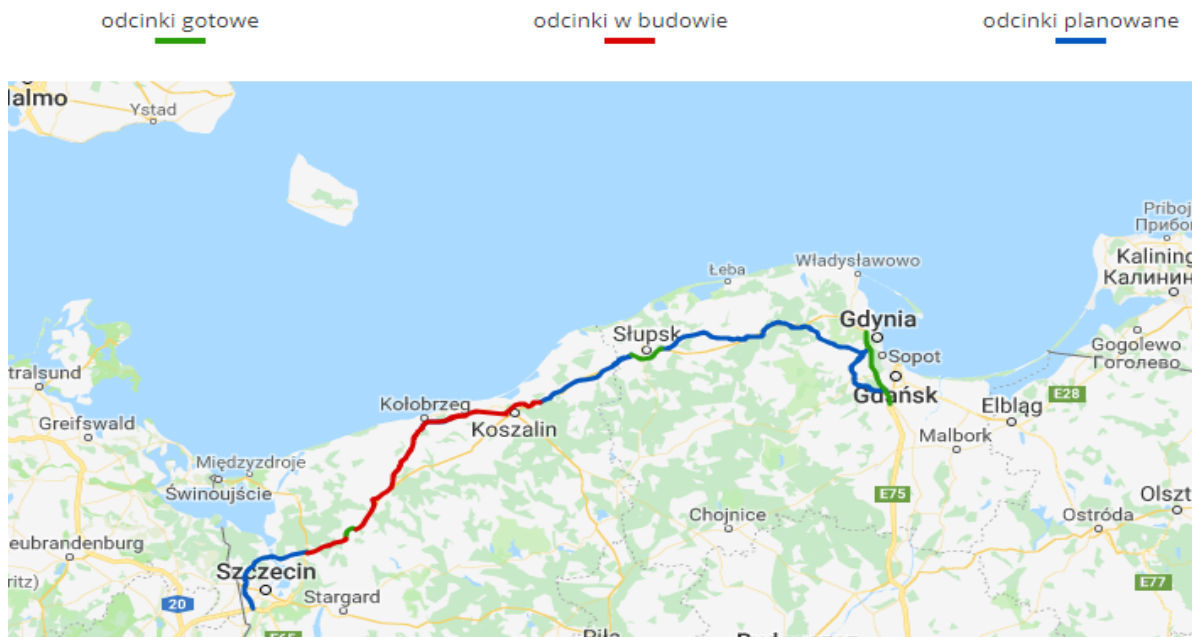
Źródło: <https://conadrogach.pl/droga-ekspresowa/s19/mapa-samochodowa>⁵³⁵.

Rys. 23.5. Planowany przebieg trasy S19

Szlak *Via Carpatia* już niedługo ma szansę stać się połączeniem Europy północnej z południową. Kolejną planowaną drogą ekspresową jest droga S6, która docelowo ma łączyć Szczeciński Obszar Metropolitalny z drogą ekspresową S3 na węźle Goleniów, po czym przebiegać będzie przez Kołobrzeg, Koszalin, Słupsk wraz z Trójmiastem aż do autostrady A1, do węzła Rusocin. Łączna jej długość będzie wynosiła około 340 km. Ma ona się składać z dwóch pasów ruchu w każdą stronę oraz bezkolizyjnych skrzyżowań. Trasa S6 ma zastąpić obecną drogę krajową nr 6, stając się głównym szlakiem drogowym i jednym z najważniejszych elementów krajowego systemu drogowego. Pod względem lokalnym, będzie obwodnicą dla wielu miast i miejscowości z województwa pomorskiego. Jej budowa ma również ważne znaczenie dla transportu międzynarodowego, ponieważ będzie uzupełnieniem sieci drogowej TEN-T, przebiegającej od Niemiec przez Polskę, Obwód Kaliningradzki aż do państw nadbałtyckich. Oprócz tego, należąc będzie również do trasy europejskiej E28 prowadzącej z Berlina do Mińska Białoruskiego i w znacznej części pokrywać się będzie z trasą *Via Hanseatica*, która łączy miasta położone przy południowym Bałtyku, m.in. Leka, Ryga, Talin czy Petersburg⁵³⁶.

⁵³⁵ <https://conadrogach.pl/droga-ekspresowa/s19/mapa-samochodowa/>, dostęp: 19.11.2018.

⁵³⁶ <https://szemud.pl/informacje-urzedowe/trasa-s6/>, dostęp: 19.11.2018.



Źródło: <https://conadrogach.pl/droga-ekspresowa/s6/mapa-samochodowa>⁵³⁷.

Rys. 23.6. Planowany przebieg trasy S6

23.6. Opis istniejących odcinków trasy Via Carpatia

Jak już wspomniano Transeuropejski szlak drogowy *Via Carpatia* ma rozpocząć się w Kłajpedzie i Kownie na Litwie, a dalej przebiegać przez Polskę.



Źródło: <https://trans.info/pl/bialorus-i-ukraina-chca-via-carpatia-99534>⁵³⁸.

Rys. 23.7. Trasa *Via Carpatia*

Wszelkie prowadzone inwestycje na drogach krajowych są zawarte w „*Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)*”. Plan ten został zatwierdzony uchwałą Rady Ministrów 8 września 2015 r. Wyznacza on cele oraz priorytety działań inwestycyjnych związanych z rozwojem dróg krajowych w Polsce. Za pomocą tego programu pokazano jaki jest aktualny stan dróg w Polsce, wyznaczono cele do realizacji, a także ukazano obszary o ograniczonej przepustowości, mogące wpływać na cały odcinek poszczególnych tras.

⁵³⁷ <https://conadrogach.pl/droga-ekspresowa/s6/mapa-samochodowa>, dostęp 19.11.2018.

⁵³⁸ <https://trans.info/pl/bialorus-i-ukraina-chca-via-carpatia-99534>, dostęp: 28.02.2019.

Dodatkowo w planie tym zawarto zobowiązania oraz wyzwania, czekające przed Polską w najbliższym czasie. Dokument ten zakłada, że po zakończeniu budowy wielu dróg ekspresowych, autostrad, obwodnic w Polsce powstanie kompleksowa sieć dróg ekspresowych oraz autostrad. Jednak priorytetem na lata 2014-2023 jest budowa szlaku *Via Carpatia*, jej poszczególnych odcinków przebiegających również przez Polskę, a mianowicie przez cztery województwa: podkarpackie, lubelskie, podlaskie, warmińsko-mazurskie. Przewiduje się, że całkowita długość korytarza transportowego *Via Carpatia* w Polsce może wynieść od 734 km do 761 km. Odcinek omawianego projektu biegnący przez województwo podkarpackie docelowo ma osiągnąć 181,5 km.

Ze wschodnich województw, najlepszą i najprężniej rozwijającą się infrastrukturę transportową, a mianowicie drogową, kolejową i lotniczą, posiada właśnie województwo podkarpackie. Sprzyja temu położenie tego województwa na szlakach komunikacyjnych tj. linii wschód-zachód. Aktualnie oddano do użytkowania trzy fragmenty trasy: Stobierna – węzeł Rzeszów Wschód – węzeł Rzeszów Zachód – węzeł Świlcza; ogólna długość to 23,7 km. Drugim odcinkiem jest Sokołów Małopolski – Stobierna, który liczy 12,5 km długości. Kolejnym z nich jest fragment Świlcza – węzeł Rzeszów Południe, o długości 6,3 km, który został oddany do użytkowania w II połowie 2018 roku.

Następnym wschodnim województwem przez które przebiega szlak *Via Carpatia*, to województwo lubelskie. Do tej pory wybudowano około 35 km trasy ekspresowej, w tym 15 km dróg jednojezdniowych, które w przyszłości będą dalej przebudowywane. Pozostała część trasy oddanej do użytku, to głównie odcinki S19, czyli obwodnice Lublina (10 km), Kocka i Woli Skromowskiej (7,9 km) oraz Międzyrzecza Podlaskiego (6,6 km)⁵³⁹. Odcinki te mają w znacznym stopniu usprawnić oraz udynamicznić ruch tranzytowy samochodów ciężarowych przez aglomerację lubelską z północy na południe⁵⁴⁰.

Odcinek szlaku *Via Carpatia*, biegnący przez województwo podlaskie ma docelowo liczyć 290 km długości, jednak w użytkowaniu jest tylko obwodnica Augustowa 12,7 km. Województwo podlaskie, podobnie jak województwo lubelskie nie może pochwalić się drogami klasy A (autostradami). Dzięki wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej takie miasta jak Białystok czy Lublin, mają szansę na odegranie węzłowej roli, jednak potrzebne są do tego nowe szlaki drogowe. Taką szansę daje właśnie *Via Carpatia*, która stanowi kluczową inwestycję dla danego regionu.

W województwach warmińsko-mazurskim oraz mazowieckim nie oddano do użytkowania dróg krajowych, które należą do trasy *Via Carpatia*, jednak w pierwszym z wymienionych województw ogłoszono przetargi na docelowe 43,1 km. W przypadku województwa mazowieckiego, planowane 32,4 km pozostaje na etapie przygotowania. Analizując przebieg trasy *Via Carpatia* w Polsce, głównym szlakiem drogowym jest droga S19 od Barwinka do Białegostoku. W następnych latach należy skupić się na przyspieszeniu prac przygotowawczych w poszczególnych województwach. Niewątpliwie wpłynie to na skrócenie czasu realizacji inwestycji, która w przyszłości ma połączyć kraje Bałtyckie z krajami należącymi do UE oraz z wschodnimi sąsiadami. Dalszy ciąg trasy biegnący na północ od Białegostoku, to głównie S16 oraz S19, a także droga krajowa 8 biegnąca w stronę Augustowa. Szczególnym odcinkiem będzie tutaj Korycin-Augustów, który jest jednym z połączeń dwóch korytarzy transportowych – *Via Carpatia* oraz *Via Baltica*.

⁵³⁹ <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/via-carpatia-umowa-na-trzy-odcinki-w-woj-lubelskim/0vf28v3>, dostęp: 28.12.2018.

⁵⁴⁰ *Via Baltica i Via Carpatia, a gospodarka Lubelszczyzny* <http://www.itspolska.pl/admin.com.pl/wiadomosci/via-carpatia-umowa-na-trzy-odcinki-w-woj-lubelskim/0vf28v3>, dostęp: 28.12.2018.

⁵⁴⁰ *Via Baltica i Via Carpatia* /pliki/Via%20Carpatia.pdf, dostęp: 28.12.2018.

Jak już wspomniano, państwem przez które przebiega projektowany szlak *Via Carpatia* jest też Słowacja. Fragment ten ma 127 km i biegnie od granicy z Polską w Barwinku do granicy z Węgrami w Milhost. Ten obszar trasy składa się głównie z dróg, które muszą zostać przebudowane zgodnie z parametrami przypisanymi drogom ekspresowym, uwzględniając w tym obwodnice większych miast. Szlak *Via Carpatia* na Słowacji pokrywa się z trzema trasami szybkiego ruchu, przy czym największą część stanowi droga ekspresowa R4. Biegnie ona przez wschodnią część Słowacji i wynosi około 94 km, a dalej to autostrada D1, a jej fragment pokrywający się z szlakiem *Via Carpatia* wynosi 24 km i jeszcze najkrótsza droga ekspresowa R4 wynosząca 14 km. Trzeba podkreślić rolę Węgier, które bardzo poważnie podchodzą do pomysłu utworzenia szlaku transportowego *Północ-Południe* o nazwie *Via Carpatia* chociaż przebiega ona tylko na skraju ich wschodniego obszaru. Świadczy o tym aktualny stan dróg szybkiego ruchu oraz program przebudowy oraz budowy nowych dróg na Węgrzech. Całkowita długość odcinka biegnącego przez Węgry, od Tornynosnemeti do Nagykereki wynosi 234 km, a po całkowitej przebudowie 230 km. Tutaj szlak ten będzie prowadzić głównie drogami ekspresowymi E71, trasy europejskiej biegnącej po linii północ-południe, która wynosi około 84 km szlaku oraz E79 o długości około 175 km.

Następnym państwem wchodzącym w skład trasy *Via Carpatia* jest Rumunia. Ogólna długość oferowanych dróg i odgałęzień w tym kraju wynosi 1566 km. Ten fragment omawianego szlaku transportowego jest najdłuższy. Posiada trzy odgałęzienia, a mianowicie w miejscowości Oradea, w kierunku Saloniki w Grecji oraz w miejscowości Adar, które ma połączyć omawiany szlak z trasami europejskimi E70 oraz E75. Pierwsze odgałęzienie składa się z czterech odcinków o zróżnicowanym stanie technicznym dróg. Długość odcinka spełniającego wymogi trasy *Via Carpatia* wynosi 490 km. Drugie odgałęzienie, prowadzące w kierunku Salonik w Grecji składa się z sześciu odcinków, również zróżnicowanych pod względem technicznym. Część, która spełnia wymagania techniczne drogi ekspresowej wynosi 117 km. Odgałęzienie trzecie to aktualnie droga krajowa 79. Zadaniem tego odcinka jest połączenie szlaku „*Via Carpatia*” z autostradą 1 w Serbii. Zgodnie z deklaracją w Łańcucie II szlak *Via Carpatia* ma zakończenie w Turcji.

Nowoczesna trasa *Via Carpatia* zgodnie z założeniami ma stanowić impuls, czyli być bodźcem do dalszego rozwoju wielu krajów. Należy jednak pamiętać, że sama budowa dróg, nie będzie skutkowałą wzrostem gospodarczym. Mają one być narzędziem, ułatwiającym relacje gospodarcze. Jest ona bardzo potrzebna, ponieważ nowoczesnego stopnia infrastruktura drogowa jest warunkiem lepszej współpracy między państwami Europejskimi i nie tylko. Kolejnym ważnym argumentem jest możliwość rozwoju turystyki, ponieważ omawiany szlak biegnie przez wiele terenów atrakcyjnych pod względem krajobrazowym⁵⁴¹. Potwierdzeniem tego jest postawa Parlamentu Europejskiego, który wyraził zgodę na umieszczenie omawianego szlaku na liście priorytetowych unijnych inwestycji, co wiąże się z pozyskaniem funduszy na budowę ze środków Unii Europejskiej.

23.7. Próba oszacowania kosztów przedsięwzięcia – *Via Carpatia*

W pracy Kwaśniaka analizę ekonomiczną inwestycji drogowej przeprowadzono na wybranym fragmencie proponowanej trasy *Via Carpatia*, którym jest droga ekspresowej S61, na odcinku Budzisko-Suwałki⁵⁴². Odcinek ten przebiega przez województwo podlaskie, kończąc się na granicy z Litwą. Droga ta w założeniu ma obsługiwać nie tylko ruch regionalny, ale i

⁵⁴¹ https://finanse.wnp.pl/via-carpatia-droga-zycia-dla-polski-wschodniej,258237_1_0_4.html, dostęp: 12.04.2019.

⁵⁴² Kwaśniak A., *Koncepcja trasy szybkiego ruchu drogowego (Rozwinięcie trasy *Via Carpatia*)*, op. cit.

międzynarodowy. Inwestycja przewiduje przebudowę drogi klasy S na odcinku około 24 km. Stworzone zostaną 34 obiekty inżynierskie. Dodatkowo w ramach inwestycji powstaną drogi o innym charakterze niż droga ekspresowa, które będą obsługiwały prowadzące do inwestycji inne szlaki drogowe.



Źródło: https://www.gddkia.gov.pl/mapa-stanu-budowy-drog_podlaskie⁵⁴³.

Rys. 23.8. Odcinek drogi S61

W celu przeprowadzenia uproszczonej analizy ekonomicznej wybranego odcinka opracowano dziewięć tabel. Uwzględniono w nich dwa warianty W0 – wariant bezinwestycyjny oraz WI – wariant inwestycyjny, a planowane parametry techniczne nowej drogi to:

- klasa techniczna drogi S (droga ekspresowa),
- prędkość projektowa 100 km/h,
- prędkość miarodajna 110 km/h,
- szerokość pasa ruchu 3,5 m,
- szerokość pasa awaryjnego 2,5 m,
- obciążenie 115 kN/oś.

W tabeli 23.5. zostały pokazane podstawowe dane techniczne, które zostały uwzględnione podczas dokonywania obliczeń wskaźników efektywności ekonomicznej.

Tab. 23.5. Dane techniczne na potrzeby analizy ekonomicznej

Lp.		Jednostka	Odcinek Budzisko - Suwałki	
			W0	WI
1	Długość odcinka	km	24,157	24,157
2	Rodzaj terenu		Płaski	Płaski
3	Rodzaj obszaru		Niezabudowany	Niezabudowany
4	Charakter ruchu		Gospodarczy	Gospodarczy
5	Klasa drogi		S 2/2	S 2/2
6	Węzły drogowe	szt.	2	2
7	Mosty	szt.	1	1
8	Wiadukty drogowe	[szt.]	0	24
10	Stan nawierzchni		D	A

Źródło: Opracowanie własne.

Ważnym wskaźnikiem, który będzie niezbędny do obliczenia kolejnych pozycji kosztowych jest prognoza SDR (średniego ruchu dobowego), stanowiąca prognozę wieloletnią. Analizując inwestycje drogowe oraz mostowe należy wziąć pod uwagę okres dwudziestu pięciu lat. W celu przeprowadzenia analizy ekonomicznej, wzięto pod uwagę następujące kategorie pojazdów: samochody osobowe, lekkie samochody ciężarowe – dostawcze, samochody ciężarowe z przyczepą, samochody ciężarowe bez przyczepy, autobusy. Obliczenia zostały wykonane metodą uproszczoną na podstawie informacji i wskaźników opublikowanych przez Generalną Dyрекcyj

⁵⁴³ https://www.gddkia.gov.pl/mapa-stanu-budowy-drog_podlaskie, dostęp 06.05.2019.

Dróg Krajowych i Autostrad z roku 2015 oraz *Instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg wojewódzkich*, opracowanych przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów z Warszawy. Prognozowany SDR otrzymano w wyniku przemnożenia danych z roku bazowego i wskaźnika wzrostu ruchu. Średni roczny współczynnik ruchu pojazdów samochodowych został przedstawiony w tabeli 23.6.

Tab. 23.6. Wskaźnik zmian ruchu w latach 2010-2040 w zależności od kategorii pojazdów

Kategorie pojazdów	Wskaźnik zmian ruchu w latach			
	2010-2015	2016-2020	2021-2030	2031-2040
Samochody osobowe	1,032	1,029	1,027	1,025
Samochody dostawcze	1,025	1,022	10,20	1,020
Samochody ciężarowe z przyczepami	1,030	1,030	1,030	1,030
Autobusy	1,000	1,000	1,000	1,000

Źródło: *Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg wojewódzkich*, s.11.

Na kolejnym etapie realizowanej oceny ekonomicznej następuje obliczenie składników kosztów do których zaliczamy koszty: eksploatacji pojazdów, czasu przewozu pasażerów, czasu przewozu towarów, potencjalnych wypadków drogowych, środowiskowe związane z emisją paliw. Ocena ta ma pokazać jakie oszczędności niesie za sobą budowa drogi S61. Podstawą do obliczeń kosztów eksploatacji pojazdów jest przebieg pojazdów, w zależności od ich kategorii (samochody osobowe, dostawcze, ciężarowe bez przyczep oraz z przyczepą, autobusy), prędkość podróży a także wskaźniki jednostkowych kosztów eksploatacji przypisane do poszczególnej kategorii pojazdu. Koszty te są uzależnione od innych parametrów tj.: rodzaju pojazdu, ukształtowania terenu, stanu technicznego nawierzchni, a także prędkości podróży.

Dalsze obliczenia dotyczyły kosztów związanych z czasem przewozów pasażerskich oraz towarowych. W przypadku kosztów dotyczących pasażerów, uzyskuje się je poprzez pomnożenie rocznych przebiegów samochodów osobowych oraz autobusów, na analizowanym odcinku trasy, przez iloraz jednostkowych kosztów czasu przypadających na określoną kategorię pojazdu. Sposób obliczenia kosztów czasu przewozów towarowych wygląda niemal identycznie, z wyjątkiem tego, że brane są tutaj pod uwagę inne rodzaje pojazdów: samochody dostawcze, samochody ciężarowe bez przyczep i z przyczepą. Wyniki jakie otrzymano, zostały przedstawione w tabelach 23.7 i 23.8.

Tab. 23.7. Koszty czasu w transporcie pasażerskim [tys. PLN]

Rok	Samochody osobowe		Autobusy		Razem	
	W0	W1	W0	W1	W0	W1
2015	32 991	23 593	3 423	2 969	36 415	26 562
2016	34 927	24 978	3 522	3 054	38 450	28 032
2017	36 980	26 446	3 624	3 143	40 605	29 589
2018	39 157	28 002	3 729	3 234	42 886	31 236
2019	41 462	29 651	3 838	3 328	45 300	32 979
2020	43 904	31 397	3 949	3 424	47 854	34 822
2021	46 399	33 182	4 064	3 524	50 464	36 706
2022	49 034	35 066	4 182	3 626	53 216	38 693
2023	51 816	37 055	4 303	3 731	56 119	40 787
2024	54 751	39 155	4 427	3 839	59 179	42 994
2025	57 862	41 379	4 556	3 951	62 419	45 330
2026	61 156	43 734	4 688	4 065	65 844	47 800

2027	64 613	46 207	4 824	4 183	69 432	50 391
2028	68 228	48 792	4 959	4 300	73 188	53 093
2029	71 976	51 472	5 095	4 418	77 071	55 891
2030	75 892	54 273	5 230	4 535	81 122	58 808
2031	79 795	57 064	5 366	4 653	85 161	61 717
2032	83 862	59 973	5 501	4 770	89 363	64 743
2033	88 066	62 979	5 636	4 888	93 703	67 867
2034	93 380	66 780	5 769	5 003	99 150	71 783
2035	96 064	68 699	5 902	5 118	101 967	73 817
2036	101 682	72 716	6 038	5 235	107 720	77 952
2037	105 286	75 294	6 164	5 345	111 451	80 640
2038	106 980	76 505	6 300	5 463	113 280	81 969
2039	111 636	79 835	6 435	5 580	118 072	85 416
2040	116 617	83 397	6 567	6 567	123 185	89 965

Źródło: Opracowanie na podstawie: *Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg powiatowych*, strony: 20-36.

Tab. 23.4. Koszty czasu w transporcie towarowym [tys. PLN]

Rok	Samochody		Samochody ciężarowe		Samochody ciężarowe		Razem	
	W0	W1	W0	W1	W0	W1	W0	W1
2015	6 064	5 259	3 082	2 672	63 972	55 473	73 119	63 404
2016	6 378	6 378	3 235	2 805	67 808	58 799	77 421	67 983
2017	6 707	6 707	3 395	2 944	71 864	62 316	81 967	71 968
2018	7 054	7 054	3 563	3 090	76 167	66 048	86 785	76 192
2019	7 418	7 418	3 740	3 243	80 731	70 005	91 890	80 667
2020	7 802	7 802	3 926	3 404	85 569	74 201	97 298	85 407
2021	8 428	8 428	4 120	3 572	90 678	78 631	103 227	90 632
2022	8 846	8 846	4 324	3 750	96 108	83 340	109 280	95 936
2023	9 286	9 286	4 539	3 936	101 877	88 342	115 703	101 565
2024	9 745	9 745	4 764	4 131	107 964	93 620	122 474	107 497
2025	10 228	10 228	5 000	4 335	114 424	99 222	129 653	113 787
2026	10 736	10 736	5 248	4 551	121 278	105 165	137 262	120 452
2027	11 268	11 268	5 508	4 776	128 546	111 467	145 324	127 513
2028	11 818	11 818	5 777	5 010	136 141	118 053	153 737	134 882
2029	12 384	12 384	6 054	5 249	144 053	124 915	162 492	142 549
2030	12 969	12 969	6 340	5 497	152 341	132 101	171 651	150 569
2031	13 573	13 573	6 635	5 753	160 997	139 607	181 206	158 934
2032	14 194	14 194	6 938	6 017	170 010	147 423	191 143	167 634
2033	14 836	14 836	7 252	6 289	179 444	155 603	201 533	176 729
2034	15 453	15 453	7 554	6 550	188 743	163 667	211 752	185 672
2035	16 133	16 133	7 886	6 839	198 977	172 541	222 997	195 514
2036	16 078	16 078	7 859	6 815	200 238	173 635	224 176	196 528
2037	16 762	16 762	8 194	7 105	210 809	182 801	235 766	206 670
2038	17 354	17 354	8 483	7 356	220 395	191 114	246 233	215 825
2039	18 247	18 247	8 920	7 734	233 997	202 909	261 165	228 891
2040	19 042	19 042	9 309	8 072	246 597	213 835	274 949	240 950

Źródło: Opracowanie na podstawie *Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg powiatowych*, strony: 20-36.

Bezpieczeństwo na drogach jest warunkiem podstawowym, dlatego w badanych kosztach znalazły się koszty związane z ewentualnymi wypadkami komunikacyjnymi. Koszty te zostały obliczone na podstawie teoretycznej oraz prognozowanej liczby wypadków na analizowanym odcinku szlaku drogowego. Tutaj również niezbędne są inne wskaźniki, dzięki którym można uwzględnić warunki drogowe i ruchowe. Wskaźnik ryzyka wypadków jest również uzależniony od natężenia ruchu oraz rodzaju drogi. Otrzymane wyniki zostały przedstawione w tabeli 23.9.

Tab. 23.9. Koszty wypadków drogowych [tys. PLN]

Rok	Wskaźnik ryzyka wypadków		Liczba wypadków		Koszty wypadków w tys. PLN	
	W0	W1	W0	W1	W0	W1
2015	0,131	0,131	0,498	0,278	812 922	812 922
2016	0,131	0,131	0,498	0,278	831 241	831 241
2017	0,131	0,129	0,498	0,278	850 091	837 113
2018	0,131	0,129	0,498	0,278	869 488	856 214
2019	0,131	0,129	0,498	0,278	889 448	875 869
2020	0,131	0,129	0,498	0,278	909 986	896 093
2021	0,128	0,126	0,498	0,278	909 796	895 580
2022	0,128	0,126	0,498	0,278	931 044	916 497
2023	0,128	0,126	0,498	0,278	952 908	938 019
2024	0,125	0,123	0,664	0,444	952 545	937 305
2025	0,125	0,123	0,664	0,444	975 154	959 551
2026	0,125	0,123	0,664	0,444	998 418	982 444
2027	0,123	0,121	0,664	0,444	1 005 999	989 642
2028	0,123	0,121	0,664	0,444	1 029 555	1 012 815
2029	0,123	0,121	0,664	0,444	1 053 111	1 035 987
2030	0,121	0,119	0,664	0,444	1 059 160	1 041 654
2031	0,121	0,119	0,664	0,444	1 082 333	1 064 443
2032	0,121	0,119	0,664	0,444	1 105 506	1 087 233
2033	0,121	0,119	0,664	0,444	1 107 753	1 089 443
2034	0,121	0,119	0,830	0,610	1 110 000	1 091 653
2035	0,121	0,119	0,830	0,610	1 112 247	1 093 863
2036	0,121	0,119	0,830	0,610	1 114 494	1 096 073
2037	0,121	0,119	0,830	0,610	1 116 742	1 098 283
2038	0,121	0,119	0,830	0,610	1 118 989	1 100 493
2039	0,121	0,119	0,830	0,610	1 121 236	1 102 703
2040	0,121	0,119	0,830	0,610	1 123 483	1 104 913

Źródło: Opracowanie na podstawie: *Instrukcja oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć drogowych i mostowych dla dróg powiatowych*, strony: 20-36.

Dane zawarte w powyższej tabeli wskazują, iż w przyszłości liczba wypadków nadal może rosnąć. Niestety w związku z poprawą jakości dróg, a także nieustannie postępującą globalizacją, również przybywa użytkowników, co wpływa na to, że liczba wypadków nadal rośnie pomimo, że wskaźnik ryzyka wypadków maleje.

Ostatnim składnikiem kosztu związanego z użytkowaniem dróg są koszty emisji toksycznych składników spalin. Brane są tu pod uwagę jednostkowe koszty emisji toksycznych spalin oraz prognozowany ruch roczny na określonym odcinku drogi. Oprócz składników kosztu ściśle zwanego z użytkownikami dróg, jest również grupa kosztów związana z budową oraz

modernizacją analizowanej drogi. Są to nie tylko koszty ściśle związane z budową oraz remontami dróg, ale i koszty wykupu gruntów, przeprowadzonych badań oraz projektów. Wielkość tych kosztów uzależniona jest również od innych elementów infrastruktury takich jak węzły, skrzyżowania czy miejsca obsługi podróżnych.

Ocena projektów inwestycyjnych ma bardzo duże znaczenie pod względem zarządzania finansami nie tylko w Polsce. Dlatego też bardzo ważne jest optymalne wykorzystanie posiadanych środków finansowych. Inwestycje w infrastrukturę drogową są najczęściej długofalowymi, kosztownymi projektami, z tego względu bardzo istotna jest właściwa ocena opłacalności oraz efektywności danego przedsięwzięcia logistycznego. Po obliczeniu wszystkich poszczególnych wskaźników związanych z użytkowaniem wybranego odcinka sporządzono podsumowanie tych kosztów z podziałem na poszczególne warianty. Po oszacowaniu podstawowych kosztów dotyczących analizowanego odcinka sporządzono łączne zestawienie informacji, które pozwoliło na wyznaczenie korzyści netto oraz wskaźnika IRR, który wyniósł ostatecznie 34%. Wskaźnik ten, czyli *wewnętrzna stopa zwrotu* jest często wykorzystywana do ceny efektywności i zyskowności realizowanych inwestycji. Otrzymany wskaźnik wskazuje na to, że inwestycja rozpatrywanego odcinka jest efektywna i w bardzo szybkim czasie może się zwrócić. Wpływ na to mogły mieć przede wszystkim stosunkowo niskie nakłady inwestycyjne, oszczędności w kosztach związanych z eksploatacją pojazdów, wypadków drogowych, a w szczególności poprawa standardów drogi do drogi klasy S.

23.8. Ocena proponowanego przebiegu szlaku *Via Carpatia*

Jak już nadmieniono jednym z wyznaczników rozwoju każdego państwa jest rozległa sieć tras szybkiego ruchu, ponieważ bez niej nie można mówić o efektywnym rozwoju ekonomicznym. Państwa, które w ostatnich latach przystąpiły do Unii Europejskiej mają duże zaległości w unowocześnianiu infrastruktury drogowej. Należą również do niej państwa które zostały wzięte pod uwagę w proponowanej trasie. I to właśnie te państwa budując nowe autostrady starają się dorównać europejskim standardom. Jedną z największych barier znajdujących się na tej drodze są wysokie koszty budowy nowoczesnych tras, które mogą wynosić nawet kilkadziesiąt milionów euro za kilometr drogi. Jak już nadmieniono, koszt budowy autostrady uzależniony jest bowiem od kilku czynników:

- kategorii terenu, przez który ma przebiegać droga; forma terenu np. czy jest to teren zabudowany;
- cena wykupu ziemi i potencjalnych wysiedleń;
- ilość obiektów inżynierskich takich jak: wiadukty, węzły drogowe, parkingi, kładki czy przejścia dla zwierząt;
- koszty projektu oraz koszty materiałów budowlanych;
- koszty zatrudnionych pracowników, projektantów;
- parametry drogi – szerokość, ilość pasów ruchu;
- elementy związane z ochroną środowiska, czyli przejścia dla zwierząt, ekrany dźwiękochłonne;
- liczba parkingów przy autostradzie.

Największe wydatki są związane z wykupem gruntów, a w przypadku terenów zasiedlonych koszty wysiedlenia wynoszą (30%) a także koszty administracyjne (30%). Jedną czwartą kosztów budowy stanowią koszty związane z samą budową. Pozostała część kosztów całkowitych inwestycji stanowią koszty ekspertyz oraz doradztwa dotyczące budowy autostrady⁵⁴⁴.

⁵⁴⁴ *Koszty budowy autostrad i dróg głównych w wybranych państwach europejskich*, <https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/pl/senatopracowania/12/plik/autostrada.pdf>, dostęp: 20.04.2019.

24. Udrożnienie magistrali wodnej „Odra-Dunaj”

24. 1. Wstęp

Idea Trójmorze inspirowane jest do działania w szczególności w obszarze Europy Środkowej. Jej przesłaniem jest doprowadzenie krajów byłego bloku komunistycznego do poziomu krajów Europy Zachodniej. Stanowi to przeciwwagę do opanowania rynków tego regionu przez Rosję, jak też hamowania wchodzenia Chin ze swoimi przedsięwzięciami. Zmierzają się do podniesienia infrastruktury tras zarówno drogowych, kolejowych jak i zbudowania magistrali wodnych transportowych na linii północ-południe. Nazwa Trójmorze kojarzy się z pasmem przestrzeni między Bałtykiem a Adriatykiem i Morzem Czarnym. Kraje tego regionu wykazują już obecnie wyraźny wzrost zapotrzebowania na gaz do celów gospodarczych i domowych. Przewiduje się, że będzie to około 14%, podczas gdy wzrost na to paliwo w związku z koniecznością przeciwdziałania ociepleniu klimatu w Europie Zachodniej nie będzie większe niż 4%.

Informacja ta, poparta wcześniej badaniami, stanowi bodziec do włączenia się w to intratne przedsięwzięcie także Stanów Zjednoczonych i Niemiec. Udrożnienie szlaków wodnych typu „Odra-Dunaj” jak i zbudowanie tras szybkiego ruchu klasy *Via Carpatia*, czy *Via Baltica* da szansę sprawnego przewozu gazu z szelfów norweskich oraz transmisji dostaw ze zbiornikowców przyplływających do portu w Świnoujściu. Wymienione i inne planowane są jednak przedsięwzięciami wielonarodowymi i dlatego Trójmorze kojarzone jest także jako fundusz, gromadzony przez wiele krajów zwłaszcza Europy Środkowej, na zbudowanie nowoczesnej infrastruktury tras transportowych. Jest to także pomysł na zainstalowanie w tym obszarze wydajnej sieci informacyjnej klasy 5G do sprawnej komunikacji cyfrowej między podmiotami 12 państw Europy Środkowej. Idea Trójmorze zmierza do odparcia monopolistycznego uzależnienia się Europy od dostaw gazu z Rosji, planowanym w przyszłości rurociągiem, będącym w końcowej fazie realizacji, na dnie Bałtyku.

Kontynuowanie gromadzenia funduszy na wprowadzenie w życie już nie nowego pomysłu Trójmorze jest akceptowana też przez nową administrację Stanów Zjednoczonych. Przeglądając jednak wiadomości internetowe dotyczące Trójmorza odnosimy wrażenie, że oprócz zbierania milionów na to przedsięwzięcie, wykupu firm, które zajmą się wprowadzeniem w życie tej ambitnej idei niewiele konkretnego się dzieje. W związku z tym zaproponowano w tym materiale koncepcję dostosowania trasy wodnej „Odra-Dunaj” do zasilania dużymi barkami np. gazu skroplonego i innych mediów energetycznych do krajów śródlądowych Europy Środkowej. Są to też państwa leżące nad Adriatykiem, czy też Morzem Czarnym. Wykorzystanie żeglugi śródlądowej w infrastrukturze transportowej jest niewątpliwie wyjściem naprzeciw tendencji szeroko rozumianej ochrony środowiska naturalnego. Energetyczne i transportowe korytarze projektów Trójmorza (*Three Seas Region*) pokazano na rysunku 24.1. Bliższego wyszczególnienia wymaga opis legendy zamieszczonej pod tym rysunkiem.

Highways (Drogi szybkiego ruchu)	GO Highway, Via Carpatia, Via Baltica, Route E65, Route E75
Railways (Szybkie koleje)	Rail Baltica, Southern Corridor
Waterways (Drogi wodne)	Anube-Oder-Elbe Canal, E40 Waterway
Gas pipelines (Gazociągi)	Baltic Pipe, Gas Interconnection Poland-Lithuania (CIPL), North-South Corridor
Oil Pipelines (Rurociągi naftowe)	Odessa-Gdańsk
Energy Links (Linie energetyczne)	LisPol Link energy bridge, UkraineEU energy bridge

Energy and Transport Corridor Projects in the Three Seas Region



Highways	Railways	Waterways	Gas Pipelines	Oil Pipelines	Energy Links
GD Highway	Rail Baltica	Danube-Odelebe Canal	Baltic Pipe	Odesa-Gdansk	LitPol Link energy bridge
Via Carpatia	Southern Corridor	E-40 Waterway	Gas Interconnection Poland-Lithuania (GPL)		Ukraine-EU energy bridge
Via Baltica			North-South Corridor		
Route 165					
Route 175					

Źródło: Źurawski P., Motusic A. B., *Adriatyk-Baltyk-Morze Czarne. Wizje Współpracy*, raport, Forum ekonomiczne, Instytut Studiów Wschodnich, 2020, http://www.forum-ekonomiczne.pl/wp-content/uploads/2017/08/Adriatyk-Ba%C5%82tyk-Morze-Czarne16x24_2017en_PDF.pdf.

Rys. 24.1. Energetyczne i transportowe szlaki projektowane w ramach koncepcji Trójmorze

24.2. Inicjatywy organizacyjne w ramach realizacji koncepcji Trójmorze

Na początek sięgnijmy po informacje na temat Trójmorze zamieszczone w Wikipedii⁵⁴⁵. Trójmorze to międzynarodowa inicjatywa gospodarczo-polityczna skupiająca 12 państw Unii Europejskiej położonych w pobliżu mórz Bałtyckiego, Czarnego i Adriatyckiego, a w skład grupy wchodzi: Austria, Bułgaria, Chorwacja, Czechy, Estonia, Litwa, Łotwa, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia i Węgry. Obszar terytorialny wymienionych państw pokazano na rysunku 24.2.



Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/76/Three_Seas_Initiative.svg.

Rys. 24.2. Państwa Trójmorza

Instytucje założycielskie podjęły zobowiązania do wpłat w łącznej kwocie przekraczającej 500 mln euro. Fundusz jest otwarty dla innych państw Trójmorza, które mogą do niego dołączyć po uzyskaniu stosownych zezwoleń. Rada nadzorcza funduszu składa się z przedstawicieli banków rozwoju z Polski, Rumunii i Czech. W 2019 roku Bank Gospodarstwa Krajowego i EximBank w Rumunii podpisały akt założycielski Funduszu Inwestycyjnego Inicjatywy Trójmorza. Fundusz ma koncentrować się na projektach tworzących infrastrukturę transportową, energetyczną i cyfrową w regionie Trójmorza. Inicjatywa Trójmorza służy zacieśnianiu powiązań w regionie, tworzących trwałe podstawy dla rozwoju gospodarczego w zakresie energii, transportu, komunikacji cyfrowej i gospodarki^{546 547}.

Obszar obejmujący państwa należące do Inicjatywy Trójmorza stanowi prawie jedną trzecią całkowitej powierzchni Unii Europejskiej. Mieszka tu ponad 112 milionów ludzi. Zakłada się, że dzięki zrealizowaniu Inicjatywy Trójmorza nastąpi zmniejszenie infrastrukturalnych i gospodarczych nierówności wspólnego europejskiego rynku. Tak więc Trójmorze ma charakter proeuropejski wobec istniejących formatów współpracy regionalnej. IV Szczyt Inicjatywy Trójmorza odbył się w stolicy Słowenii 5 i 6 czerwca 2019 r., z udziałem m.in. prezydenta RFN, przewodniczącego KE i sekretarza ds. energii USA, a także partnerów z Wielkiej Brytanii, państw bałkańskich i Partnerstwa Wschodniego. Podczas Szczytu przyjęto deklarację potwierdzającą formalną rejestrację Funduszu Inwestycyjnego Inicjatywy Trójmorza. Natomiast V Szczyt Inicjatywy Trójmorza odbył się w roku 2020 w Tallinnie⁵⁴⁸. Nadmienię jeszcze, że Trójmorze

⁵⁴⁵ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B3jmorze>, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁴⁶ <https://www.gov.pl/web/dyplomacja/trojmorze>, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁴⁷ Nowakowski J. M., *Trójmorze czy Międzymorze*, raport, Fundacja Studiów Wschodnich, 2020.

⁵⁴⁸ <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/trojmorze-dalszy-rozwoj-wspolpracy>, dostęp: 25.02.2021.

powstało w 2015 roku z inicjatywy prezydentów Polski i Chorwacji, a partnerami strategicznymi Inicjatywy są USA i Niemcy. Mimo pandemii rok 2020 był pomyślny dla Funduszu Trójmorza (*Three Seas Initiative Investment Fund – 3SIIF*), gdyż był to okres dalszego intensywnego rozwoju tego międzynarodowego przedsięwzięcia, którego inicjatorem był polski bank rozwoju BGK⁵⁴⁹. Fundusz zrealizował pierwsze inwestycje oraz powiększył się o kolejne kraje członkowskie. Jest to typowy rynkowy instrument inwestycyjny, bowiem projekty realizowane ze środków funduszu mają przynosić udziałowcom zysk. Tworzenie infrastruktury, w tym transportowej, na najwyższym poziomie ma wymiar nie tylko ekonomiczny, ale i społeczny. Trzeba tu wymienić budowę trasy Via Carpatia, która ma prowadzić z Litwy, przez Polskę, na Bałkany. Łączna wartość deklaracji wpłat do funduszu od wszystkich krajów wynosi już ponad 800 mln euro, z czego 500 mln euro z BGK. Jak już wspomniano Fundusz ma koncentrować się na trzech fundamentalnych sektorach tj. transporcie, energetyce i cyfryzacji.

Firma analityczna SpotData opracowała w 2019 roku raport „*Perspektywy dla inwestycji infrastrukturalnych w Trójmorzu*” z którego wynika, że państwa Trójmorza we wspomnianych wcześniej sektorach, dla dogonienia „starej Unii” potrzebują aż 600 mld euro⁵⁵⁰. Region Trójmorza generuje około 20% unijnego PKB, przy 30 % ludności. Docelowo, łącznie z deklaracjami wpłat od inwestorów prywatnych i instytucjonalnych, fundusz planuje zebrać 3-5 mld euro. Z informacji w *Gazecie Prawnej* dowiadujemy się, że amerykańska agencja rządowa (DFC, *International Development Finance Corporation*) zatwierdziła 300 milionów dolarów wsparcia dla Funduszu Trójmorza⁵⁵¹. Władze USA wyjaśniły później, że 300 milionów USD na Fundusz Trójmorza będzie stanowić pierwszą transzę wsparcia. Następnie, do każdego trzech dolarów zainwestowanych przez kraje Trójmorza Stany Zjednoczone dodadzą jednego dolara aż do maksymalnej kwoty 1 miliarda USD. Fundusz Trójmorza stanowi ekonomiczny instrument Inicjatywy Trójmorza. Jednym z kierunków wspólnego działania jest współpraca na rzecz unijnego i regionalnego rynku gazu⁵⁵². Dowiadujemy się o tym z publikacji internetowej Polskiego Instytutu Spraw Międzynarodowych (PISM)⁵⁵³.

W krajach Europy Środkowej i Wschodniej brakuje infrastruktury gazowej, co otwiera pole dla znaczących inwestycji. Jak już nadmieniałem we *Wstępie* według prognoz wzrośnie popyt tych państw na gaz. Tak więc Inicjatywa Trójmorza pomoże im koordynować działania i promować interesy regionu, zwiększy bezpieczeństwo energetyczne oraz umożliwi rozwój konkurencyjnego rynku gazu. Tak więc głównym wyzwaniem stojącym przed państwami Trójmorza jest rozbudowa gazociągów, niezbędnych dla zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego i stworzenia konkurencyjnego rynku. Rozbudowa gazociągów będzie konieczna, także ze względu na prognozowany wzrost popytu państw Trójmorza na gaz. Jak już nadmieniałem Komisja Europejska prognozuje, że do 2030 roku konsumpcja gazu wzrośnie w krajach Trójmorza o około 14% w stosunku do 2015 r., podczas gdy w całej UE ma obniżyć się o około 4%. Największy wzrost odnotują Polska, Słowenia, Łotwa i Austria. Przedstawiony w 2011 roku plan stworzenia korytarza

⁵⁴⁹ <https://www.pb.pl/fundusz-trojmorza-w-2020-r-mimo-pandemii-nabral-rozpedu-1106519>, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁵⁰ Raport specjalny, SpotDATA, 2021, <https://spotdata.pl/research/download/73>, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁵¹ <https://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/1498747,usa-rzad-dotacja-fundusz-trojmorze-energetyka-transport-infrastruktura.html>, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁵² https://pism.pl/publikacje/Tr_jmorze__wsp__praca_na_rzecz_unijnego_i_regionalnego_ryнку_gazu, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁵³ *Trójmorze: współpraca na rzecz unijnego i regionalnego rynku gazu*, Polski Instytut Spraw Międzynarodowych (PISM), Biuletyn 63 (1505), 2017, https://pism.pl/publikacje/Tr_jmorze__wsp__praca_na_rzecz_unijnego_i_regionalnego_ryнку_gazu, dostęp: 25.02.2021.

Północ-Południe zakłada rozbudowę infrastruktury gazowej w regionie Europy Środkowo-Wschodniej w celu zwiększenia konkurencji i bezpieczeństwa dostaw.

UE opracowała też plan rozbudowy połączeń w regionie Morza Bałtyckiego (*Baltic Energy Market Interconnection Plan* – BEMIP) z 2009 r., który ma zakończyć „izolację gazową” Litwy, Łotwy, Estonii i Finlandii. Osiem państw Trójmorza tworzy także jeden z trzech wspólnych regionów gazowych (*South South-East* – SSE). Rozpatruje się dywersyfikację poprzez alternatywne dostawy gazu z krajów basenu Morza Kaspijskiego np. z Azerbejdżanu tzw. Korytarzem Południowym. Istotny własny wkład w integrację mogą wnieść wszystkie państwa, w tym Polska, dzięki projektom zgodnym ze strategią UE – terminala LNG w Świnoujściu i Baltic Pipe, którym możliwe będzie sprowadzanie gazu z Norwegii.

Tak więc Trójmorze stanowi jeden z głównych instrumentów wpływu gospodarczo-technologicznego USA w Europie, a także element wpływu na podmioty Azji⁵⁵⁴. Obecność w tym regionie pozwala bowiem wpływać nie tylko na UE, ale też Chiny, Rosję oraz – pośrednio – na inne rejony świata⁵⁵⁵. Po pierwsze, jako region otwarty na amerykańskie inwestycje, Trójmorze wpasowuje się w dążenie USA do współtworzenia europejskich standardów 5G, czyli nowych standardów infrastruktury sieci informatycznych. 5G jest kluczowe dla interesów USA na świecie, ponieważ umożliwia kontrolę informacyjną w regionach, w których jest montowana i utrzymywana. USA rywalizują dziś z Chinami o znalezienie na swoje produkty sieciowe jak największych rynków, szczególnie w kluczowych strategicznie rejonach świata. Ostatecznie bowiem obecność w Europie amerykańskich komponentów 5G i gigantów technologicznych (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) gwarantuje, że region pozostanie dla USA bezpieczny cywilizacyjnie i technologicznie. Działanie w Europie umożliwia też USA ograniczanie technologicznego wpływu chińskiego – czyli osiągnięcie celu, jaki USA stawiają sobie także w Azji.

Jak już wspomniałem Trójmorze to inicjatywa *Północ-Południe*, podczas gdy większość innych skupia się na kombinacji *Wschód-Zachód*⁵⁵⁶. To nowa wizja, w której tkwi wysoki poziom misji strategicznej. Inicjatywa może również wzmocnić współpracę w basenie Morza Śródziemnego.

24.3. *Trans europejska sieć transportowa*

Transport wodny to stosunkowo niska emisja substancji odpowiedzialnych za zanieczyszczenia powietrza jak i wody. Badania pokazują, że transport samochodowy emituje ponad kilkakrotnie więcej zanieczyszczeń powietrza (w głównej mierze CO₂) w porównaniu do transportu wodnego śródlądowego. Występuje jednak przykład transportu kolejowego, który osiągnął już efekty ekologiczne lepsze od transportu wodnego. W tabeli 24.1. możemy zauważyć tą zależność. Nadmienię, że w opracowaniu niniejszym wykorzystano niektóre zmodyfikowane fragmenty, wykonanej pod kierunkiem autora, pracy magisterskiej⁵⁵⁷.

⁵⁵⁴ <https://300gospodarka.pl/opinie/lewicki-stawianie-na-trojmorze-to-element-zwrotu-usa-do-azji>, dostęp: 25.02.2021.

⁵⁵⁵ Lewicki G., *Stawianie na Trójmorze to element zwrotu USA do Azji*, artykuł, 300GOSPODARKA, 2020.

⁵⁵⁶ <https://www.forum-ekonomiczne.pl/tag/trojmorze/>; <https://www.forum-ekonomiczne.pl/adriatyk-baltyk-morze-czarne-wizje-wspolpracy/>; dostęp: 25.02.2021.

⁵⁵⁷ Niedzielski M., *Inicjatywa idei przedsięwzięcia transportowego "Trójmorze"*, wykonana pod kierunkiem autora praca magisterska, WSZiA w Opolu, Opole 2019.

Mała terenochłonność infrastruktury – żegluga śródlądowa jest gałęzią transportu charakteryzującą się lepszym wykorzystaniem terenu w stosunku do innych transportów. Także w dużej mierze transport śródlądowy jest umiejscowiony na terenach zagospodarowanych, takich jak zaplecza portów. Teren obejmujący infrastrukturę transportu wodnego śródlądowego jest określony w krajach Europy od 0,01 w Polsce do 12,1 ogólnej powierzchni komunikacyjnej. Badania wykazują, że przy wielu przewozach na kilometr infrastruktury liniowej odpowiada:

- 1,5 mln t ładunków przy transporcie samochodowym,
- 2,5 mln t ładunków przy transporcie kolejowym,
- 3,5 mln t ładunków w transporcie wodnym śródlądowym.

Tab. 24.1. Porównanie kosztów ekonomicznych i środowiskowych żeglugi

Gałąź transportu	Liczba km przebytych przy zużyciu 5 litrów paliwa i ładunku tonowym	Ilość ładunku (t) przewiezonego na odległość 1 km przy użyciu 1 litra paliwa	Ilość gram CO ₂ emitowanego na 1 tkm [g/tkm]
Wodny śródlądowy	500	127	33,4
Samochodowy	333	97	48,1
Kolejowy	100	50	164

Zródło: Perspektywy i bariery rozwoju transportu wodnego i śródlądowego w kontekście ograniczenia emisji CO₂ i oszczędności energii, RZGW Wrocław, 2015.

Transeuropejska sieć transportu (TEN-T) stanowi ważny krok w procesie rozwoju Europy⁵⁵⁸. Europejska polityka gospodarcza wywodząca się z traktatu rzymskiego z 1957 r. TEN-T jest częścią sieci transeuropejskich (TEN), która obejmuje nie tylko infrastrukturę, ale także komunikację i energię. Kolejnym ważnym dokumentem był traktat z Maastricht z 1992 r. zawierający zasady rozwoju sieci transeuropejskiej. Zgodnie z warunkami art. 154, 155 i 156 traktatu z Maastricht UE dąży do promowania rozwoju TEN-T jako bardzo ważnego czynnika dla funkcjonowania rynku wewnętrznego i wzmocnienia spójności gospodarczej i społecznej. Współpraca między krajami jest domniemaniem wzajemnych połączeń i interoperacyjności sieci, a także ich dostępności. Rozwój TEN tworzy również przestrzeń dla swobodnego przepływu osób, które mogą łatwo przekraczać granice krajów UE. Od czasu pierwszych projektów opracowanych w transporcie drogowym i kolejowym w 1996 r. TEN-T obejmuje obecnie również porty morskie, porty śródlądowe i terminale intermodalne⁵⁵⁹.

Kluczowym czynnikiem konkurencyjnym UE jest dobrze funkcjonująca infrastruktura jako przepływ we wszystkich państwach członkowskich. Zasadniczo w UE jest pięć milionów kilometrów dróg utwardzonych, ponad 215 tysięcy km linii kolejowych i 41 tysięcy km żeglownych śródlądowych dróg wodnych⁵⁶⁰. Dlatego na podstawie polityki TEN-T utworzono 30 projektów priorytetowych jako projekty będące przedmiotem wspólnego zainteresowania. Projekty te biorą udział w systemie zarządzania ruchem towarowym i pasażerskim w całej UE, a ponadto w wysokości 8 miliardów euro w poprzednim okresie programowania⁵⁶¹. Europejska polityka infrastrukturalna koncentruje się na dobrze funkcjonującej i silnej sieci transportowej we wszystkich państwach członkowskich z połączeniami również poza UE, zwłaszcza z krajami sąsiadującymi, a także z innymi krajami, aby stać się w Unii Europejskiej rosnącą i konkurencyjną

⁵⁵⁸ *Infrastructure TEN-T Connecting Europe*, Komisja Europejska, 2016.

⁵⁵⁹ Khúlová L., Nprochová L., 2016. *Importance of TEN-T Corridors in the Development of Infrastructure Example of Visegrad Group Countries*, vol 9, nr 33, strony: 49, 52.

⁵⁶⁰ *The Pillars of TEN-T policy*, Komisja Europejska, 2015.

⁵⁶¹ *Ibidem*.

integracją na świecie. Rdzeń sieci TEN-T ma zostać w pełni wdrożony do 2030 r. i jest tworzony przez dziewięć korytarzy sieci bazowej⁵⁶².

Polityka finansowania TEN-T w UE zaplanowana była na lata 2014-2020 do 26 mld EUR na transport za pośrednictwem mechanizmu finansowania zwanego Instrumentem Łącząc Europę (CEF). CEF jest tworzony, aby stworzyć możliwość finansowania projektów transportowych zdefiniowanych w sieci wyników. Domniemaniem stworzenia konkurencyjnego regionu UE jest funkcjonująca infrastruktura, która stanowi podstawę skutecznego jednolitego rynku. Ostateczny termin dla sieci bazowej ustalono na 2030 r. Celem rozwoju infrastruktury jest usunięcie wąskich gardeł, poprawa infrastruktury i usprawnienie transportu ponad granicami zarówno dla pasażerów, jak i dla przedsiębiorstw. Polityka TEN-T wyznacza 9 podstawowych korytarzy transportowych, które połączy UE z północy na południe i z zachodu na wschód w całej UE, które są w centrum mechanizmów finansowania⁵⁶³. Wymienionych zostaną teraz 9 korytarzy transportowych na których opiera się sieć TEN-T.

Korytarz bałtycko-adriatycki – łączy północną część UE w pobliżu Bałtyku – Polska, i wiedzie dalej do Czech, Słowacji, Austrii, Słowenii i Włoch. Ten korytarz rozpoczyna się na północy z dwoma punktami, jednym w Gdyni, portem gdańskim i pobliskim lotniskiem we wschodniej części Polski oraz miastem portu Świnoujście i terminalem kolejowo-drogowym. Kontynuuje swój bieg w dwóch kierunkach przez Czechy wjeżdżając do Ostrawy i przez Słowację wchodząc do Żyliny. Łączy się w Bratysławie i Wiedniu przez Austrię aż do Słowenii i wreszcie we Włoszech, gdzie korytarz wchodzi do Zatoki Weneckiej.

Korytarz Reńsko-Alpejski – ponownie łączy północ i południe UE w innej części UE (z Holandii, Belgii, Niemiec, Szwajcarii i Włoch). To jedyny korytarz, który przebiega także poza UE.

Korytarz Atlantycki – łączy dwie części wybrzeży (z Niemiec, Francji, Hiszpanii i Portugalii).

Korytarz Ren-Dunaj – łączy Niemcy, Czechy, Słowację, Austrię, Węgry, Rumunię i Bułgarię. To jedyny korytarz, który z jednej strony nie kończy się w morzu. Jako jedyny korytarz rozpoczynający się w głębi lądu rozpoczyna się w Niemczech (Frankfurt nad Menem) i we Francji (Strasburg), a nie na linii brzegowej. Zawiera dwa kierunki linii przez Czechy, Słowację, która łączy UE z granicą ukraińską i ponownie Austrii, Słowację, Węgry, Rumunię, gdzie kończy się w porcie w Konstancy. Jak pokazano w nazwie korytarza, głównym celem tego korytarza jest stworzenie skutecznego i dobrze funkcjonującego systemu korzystania z śródlądowych dróg wodnych i portów.

Korytarz śródziemnomorski – łączy Węgry, Słowenię, Chorwację i Włochy.

Korytarz skandynawsko-śródziemnomorski – łączy północ UE (Finlandia i Szwecja przez Danię, Niemcy, Austrię i Włochy).

Korytarz Morze Północne-Bałtyk – łączy wschodnią część UE (z Estonii, Łotwy, Litwy, Polski, Niemiec, Holandii, Belgii).

Korytarz Północny-Wschodnio Śródziemnomorski – łączy UE na północ z regionami południowymi (z Niemiec, Czech, Słowacji, Węgier, Rumunii, Bułgarii i Grecji). Zaczyna się w czterech punktach w Niemczech – w Rostocku, ostatnim porcie Niemiec, Hamburgu, środkowym porcie Niemiec i dwóch zachodnich portach Niemiec, Bremenhaven, gdzie znajduje się również

⁵⁶² *Legal basis*, Komisja Europejska, 2014.

⁵⁶³ Khúlová L., Ňprochová L., 2016. *Importance of TEN-T Corridors in the Development of Infrastructure Example of Visegrad Group Countries*, op. cit.

terminal kolejowo-drogowy i Wilhelmshaven. Korytarz ten łączy dwa kierunki w Czechach w porcie Ústi i biegnie przez Austrię i Słowację. Kończy się w dwóch kierunkach, z jednego jest port Burgas w Bułgarii i dwa porty w Grecji – Ateny i Patra. Ten korytarz łączy się z Turcją i drogą wodną również z Cyprem.

Korytarz Morza Północnego i Morza Śródziemnego łączy Irlandię, Wielką Brytanię pod Kanałem La Manche, Francję, Holandię i Belgię.

Możemy zauważyć iż przyszłe połączenie Odry z Dunajem będzie wspierane przez skoordynowany system transportowy Unii Europejskiej. Wszelkie gałęzie transportowe z ich infrastrukturą będą wspomagać żeglugę śródlądową w całej Europie.

24.4. Parametry śródlądowego transportu wodnego

Skoncentrujmy teraz swoją uwagę na transporcie wodnym śródlądowy np. na rzece Odrze. Śródlądowym transportem wodnym przyjęło się nazywać różnorakie przewozy zarówno ludzi jak i towarów przeznaczonymi do tego statkami żeglugi śródlądowej, przy czym transport ten odbywa się częściowo lub w całości po dedykowanych śródlądowych żeglownych drogach wodnych. Profesjonalne jednostki floty statków śródlądowych nawigowane są po drogach wodnych będące na obszarach rzek i jezior żeglownych oraz sztucznie przystosowanych dróg wodnych takich jak kanały, zbiorniki. Drogi wodne zostały sklasyfikowane, dzięki czemu możliwa jest ocena drogi wodnej względem jej parametru przystosowania dla żeglugi śródlądowej. Bezpośrednia ocena określa maksymalny rozmiar jednostek pływających jakie mogą poruszać się po danym szlaku drogi wodnej. Z drugiej strony ocena pośrednia określa już i porównuje konkretne szlaki wodne. Przystosowanie drogi wodnej pod względem żeglowności wynika z naturalnych właściwości oraz z działań tworzących zabudowę hydrotechniczną. Klasyfikację śródlądowych dróg wodnych zaprezentowano w tabeli 24.2.

Tab. 24.2. Klasyfikacja śródlądowych dróg wodnych

Droga wodna	Klasa drogi wodnej	Statki z napędem i barki				Zestawy pchane				Minimalny prześwit pod mostami
		dług. maks.	szer. maks.	zanurzenie	ład. maks.	długość	szerokość	zanurzenie	ładowność	
		L [m]	B [m]	D [m]	T [t]	L [m]	B [m]	D [m]	T [t]	
Regionalna	Ia	24	3,5	1,0						3,0
	Ib	41	4,7	1,4	180.					3,0
	II	57	7,5-9,0	1,6	500.					3,0
	III	67-70	8,2-9,0	1,6-2,0	700.	118-132	8,2-9,0	1,6-2,0	1000-1200	4,0
Międzynarodowa	IV	80-85	9,5	2,5	1000-1500	85.	9,5	2,5-2,8	1250-1450	5,25 lub 7,0
	Va	95-110	11,4	2,5-2,8	1500-3000	95-110	11,4	2,5-3,0	1600-3000	5,25 lub 7,0
	Vb					172-185	11,4	2,5-3,0	3200-4000	

Źródło: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 r. w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych, Dz. U. nr 77, poz. 695.

Tabela 24.2. stanowi zestawienie maksymalnych parametrów barek, statków i jednostek pchanych, które muszą być w stanie przemieszczać się na danej drodze wodnej. Przedstawiono również minimalne prześwity pod mostami ponad wysoką wodę żeglowną, którą każda droga wodna musi posiadać. Bez tego droga nie została by sklasyfikowana i przypisana do poszczególnych klas o znaczeniu regionalnym i międzynarodowym. Ważne są także parametry eksploatacyjne, które są wymienione w tabeli 24.3. wskazują one jakie klasy żeglowności posiadają minimalne wymiary dające odpowiednią klasyfikację.

Tab. 24.3. Parametry eksploatacyjne śródlądowych dróg wodnych

Parametry eksploatacyjne	Klasy/jednostki	Wielkości mary:						
		Ia	Ib	II	III	IV	Va	Vb
Minimalne wymiary szlaku żeglownego na rzece								
Szerokość szlaku żeglownego	m	15	20	30	40	40	50	50
Głębokość tranzytowa	m	1,2	1,6	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8
Promień łuku osi szlaku żeglownego	m	100	200	300	500	650	650	800
Minimalne wymiary kanału								
Szerokość szlaku żeglownego	m	12	18	25	35	40	45	45
Głębokość tranzytowa	m	1,5	2	2,2	2,5	3,5	3,5	3,5
Promień łuku osi szlaku żeglownego	m	150	250	400	600	650	650	800
Minimalne wymiary śluz żeglugowych								
Szerokość śluzy	m	3,3	5	9,6	9,6	12	12	12
Długość śluzy	m	25	42	65	72	120	120	187
Głębokość na progu dolnym	m	1,5	2	2,2	2,5	3,5	4	4

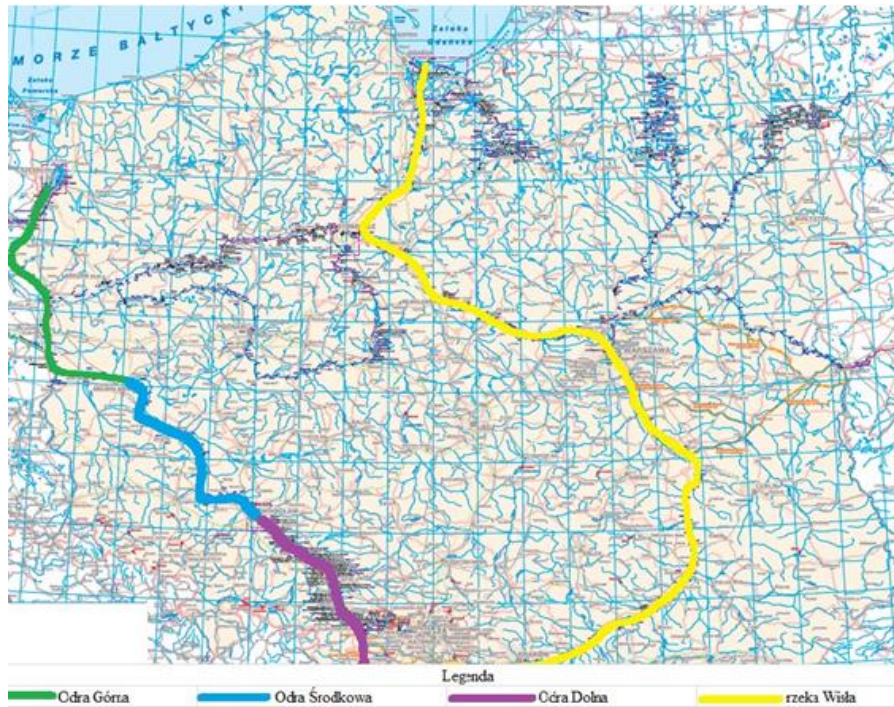
Źródło: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 maja 2002 r. w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych, op. cit.

Aktualnie klasa IV oraz wszystkie parametry z nią związane, wcześniej uznawane w Europie za podstawowe stanowią teraz warunki minimalne dla dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym. Żeglowne drogi klasy IV często występują wyłącznie jako odcinki łączące trasy wodne regionalne z międzynarodowymi. Wobec tego za standard dróg wodnych dla przewozów międzynarodowych uznaje się klasę Va. Szlaki tej klasy są dostępne dla barek zmotoryzowanych i zestawów pchanych o tonażu do 3000 ton. Po latach doświadczeń w europejskim przewozie śródlądowym wynikła konieczność rozwoju również jednostek taboru żeglugi śródlądowej o mniejszych parametrach konstrukcyjnych. Poprzez dokonujący się postęp techniczny w środkach transportu żeglugi śródlądowej wynika zatem konieczność wykorzystywania w celach transportowych również dróg wodnych o właściwościach technicznych niższych, aniżeli te przyjęte dla klasy IV.

24.5. Stan żeglowny rzeki Odry

Rzeka Odra jest drugą pod względem długości rzeką w Polsce a jej długość wynosi 854 km, w tym 742 km w Polsce. Rzeka Odra przepływa przez Polskę, Niemcy oraz Czechy, jej cały przebieg pokazano na rysunku 24.3. W ramach całego szlaku wodnego rzeki Odry można

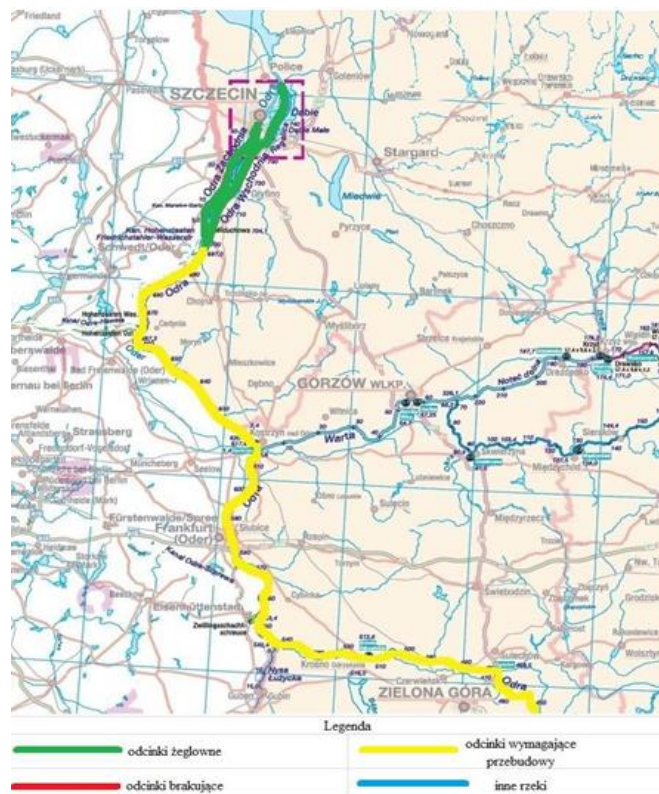
wyodrębnić odcinki: pomiędzy Szczecinem a Zieloną Górą, tzw. Odra Górna; pomiędzy Zieloną Górą a Wrocławiem, tzw. Odra Środkowa; od Wrocławia po granicę państwa z Czechami, tzw. Odra Dolna.



Źródło: *Mapa śródlądowych dróg wodnych w Polsce*, 2019, www.mgm.gov.pl.

Rys. 24.3. Trasa wodna rzeki Odry podzielona na odcinki

Fragment tej trasy od Szczecina po Zieloną Górę pokazano na rysunku 24.4.



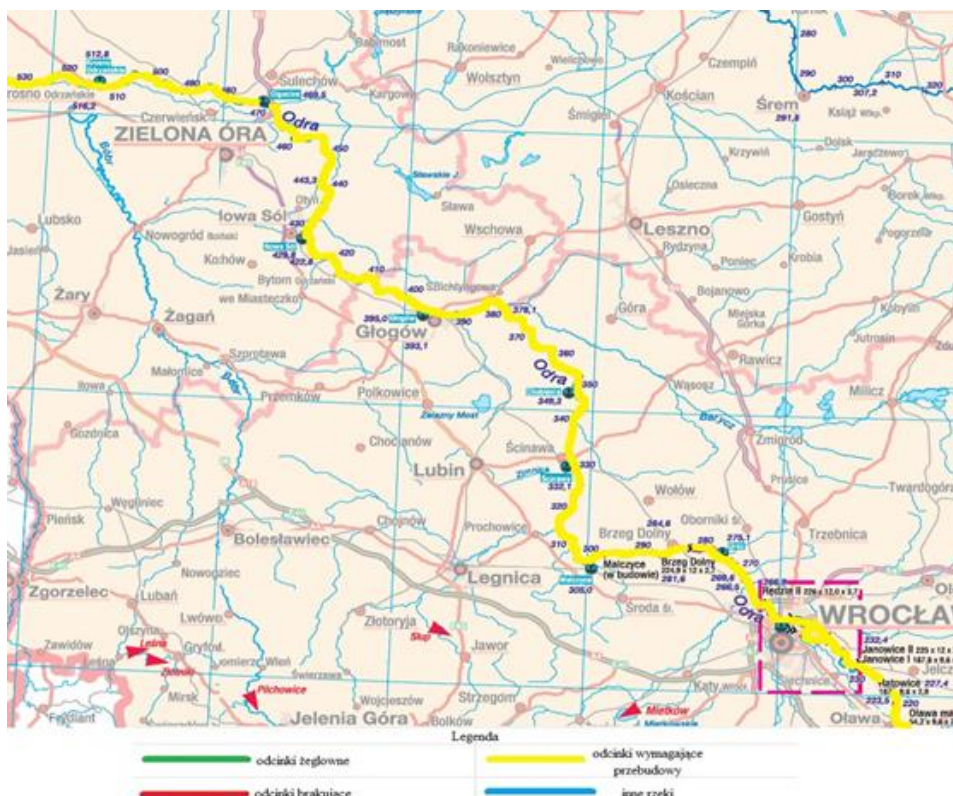
Źródło: *Mapa śródlądowych dróg wodnych w Polsce*, 2019, www.mgm.gov.pl.

Rys. 24.4. Trasa wodna rzeki Odry, odcinek Szczecin – Zielona Góra

Na rysunku 24.5. można wyróżnić następujące odcinki rzeki Odra o klasach żeglowności:

- Zalew Szczeciński do 697 km trasy Odry – klasa żeglowności Vb rzeka swobodnie płynąca,
- od 697 km trasy Odry do miejscowości Kostrzyn nad Odrą – klasa żeglowności III rzeka swobodnie płynąca,
- od 617 km trasy do miejscowości Zielona Góra – klasa żeglowności II rzeka swobodnie płynąca.

Warto zauważyć, że na tym krótkim odcinku od Szczecina Odra posiada międzynarodową klasę żeglowności i ta odrzańska droga wodna jest ważnym elementem jako korytarz transportowy. Posiada związanie funkcjonalne z obsługą wymiany towarowej. Łączy miasto Szczecin oraz porty morskie jak i rzeczne przy ujściu Odry z aglomeracją berlińską. Przekłada się to na kontakt z zachodnią częścią Europy poprzez dwa kanały znajdujące się odpowiednio na 667 km trasy Odry (kanał Odra – Hawela) jak i na 553 km trasy (kanał Odra – Szprewa). Od strony Polskiej na 617 km Odra łączy się z rzeką Wartą . Zwróćmy teraz uwagę na rysunek 24.5. na którym odrzańska droga wodna prowadzi do Wrocławia.



Źródło: Mapa śródlądowych dróg wodnych w Polsce, 2019, www.mgm.gov.pl.

Rys. 24.5. Trasa wodna rzeki Odra, Zielona Góra – Wrocław

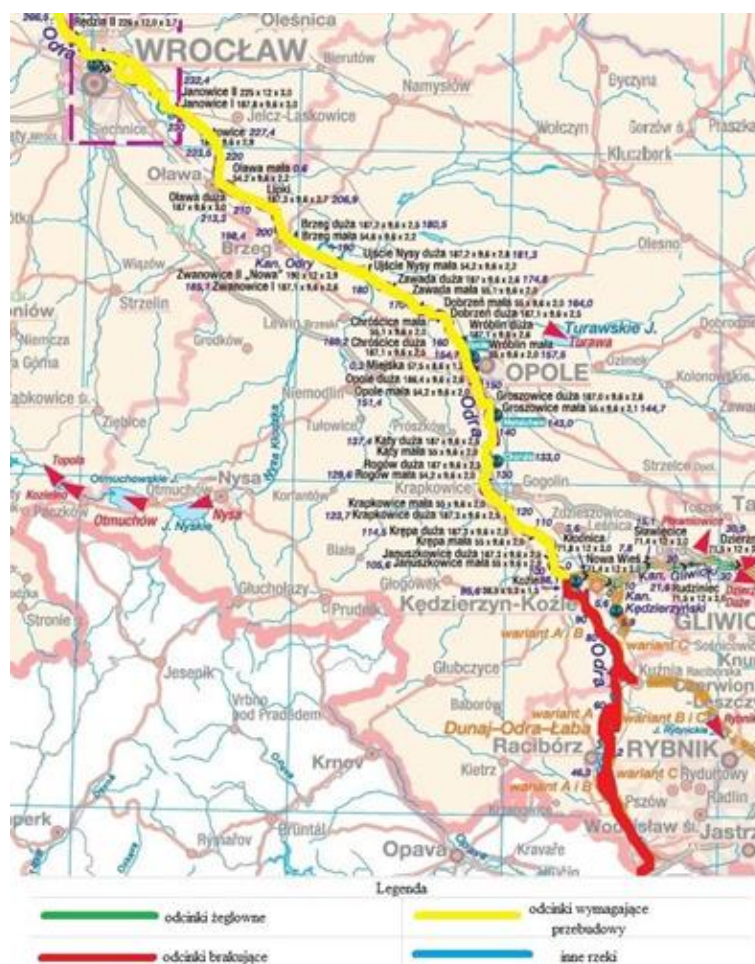
Na przedstawionym rysunku 24.5, czyli fragmencie rzeki Odry, można wyróżnić odcinki o klasach żeglowności:

- od 470 km trasy do miejscowości Brzeg Dolny – klasa żeglowności II rzeka swobodnie płynąca,
- od 280 km trasy do miejscowości Wrocław (252 km trasy) – klasa żeglowności III rzeka skanalizowana.

Już na podstawie tych dwóch fragmentów (zob. rysunki 24.4 i 24.5) możemy się zorientować, że dominują odcinki wymagające przebudowy. Inwestycje są koniecznością, do roku 2022 jest realizowane przedsięwzięcie modernizacyjne oraz remontowe mające na celu regulację Odry swobodnie płynącej. Celem jest przystosowanie odcinka Odry od Malczyc do ujścia rzeki Nysy Łużyckiej do III klasy drogi wodnej. Szacowany koszt tej inwestycji wynosi 509 mln złotych. Następną inwestycją wartą zapamiętania jest odbudowa i modernizacja aż 260 km drogi wodnej w celu przystosowania do III klasy żeglowności. Odcinek ten znajdują się pomiędzy 542 km a 300 km

trasy wodnej. Po zrealizowaniu tej inwestycji powinna się zwiększyć średnia głębokość rzeki oraz transport rzeczny będzie bardziej zbilansowany. W związku z zakresem niezbędnych prac na drugiej co długości rzece w Polsce jak i czasochłonnością i ogromnymi kosztami inwestycji prognozy nie są najlepsze. Nie należy się spodziewać diametralnej poprawy warunków nawigacyjnych na odrzańskiej drodze wodnej. Proces ten musi być rozłożony na wiele lat zaczynając od najgorzej przystosowanej infrastruktury liniowej rzeki Odry po stopniowe jej ulepszenie.

Płynąc dalej trasa wodna przebiega przez Wrocław aż do granicy z Czechami (zob. Rysunek 24.6). Ten odcinek trasy charakteryzują się infrastrukturą rzeki uregulowanej stopniami wodnymi czyli skanalizowanej. W odróżnieniu od innych odcinków trasa skanalizowana pozwala na większą możliwość poprawy warunków żeglugowych poprzez rozwój już istniejącej infrastruktury punktowej. Kanalizacja Odry środkowej pozwala osiągnąć międzynarodową klasę żeglowności jeżeli zostanie wybudowanych 15 stopni wodnych na odcinku od Brzegu Dolnego do granicy. Stopnie wodne muszą być umiejscowione w rejonach poszczególnych miejscowości Malczyce, Chełm, Rajczyn, Głogów, Żukowice, Bytom Odrzański, Młynkowo, Nowa Sól, Klenica, Pomorsko, Krzesin, Krosno Odrzańskie. Znajdują się również stopnie wodne w trakcie projektowania w poszczególnych miejscowościach Lubiąż oraz Ścinawa.



Źródło: Mapa śródlądowych dróg wodnych w Polsce, 2019, www.mgm.gov.pl.

Rys. 24.6. Trasa wodna rzeki Odry, Wrocław – Opole – granica Polski

Z rysunku 24.6. wynika, że występują odcinki o następujących klasach żeglowności:

- we Wrocławiu osobny odcinek Odry tzw. „Stara Odra” od 252 km trasy do 245 km – klasa żeglowności

III kanał żeglugowy,

- w miejscowości Wrocław główny odcinek Odry – od 252 km trasy do 245 km – klasa żeglowności II rzeka skanalizowana,

- od 245 km trasy do Opola – klasa żeglowności III rzeka skanalizowana,

- od 150 km trasy do Kędzierzyna – Koźle – klasa żeglowności III rzeka skanalizowana,

- 98 km trasy do miejscowości Racibórz – klasa żeglowności Ib,

- 51 km trasy do granicy państwa z Czechami – klasa żeglowności Ia.

W celu intensyfikacji wykorzystania rzeki Odry do celu transportowym do poziomu średniej wartości dla innych rzek w Unii Europejskiej rzędu 7%, gdzie obecnie dane dla rzeki Odry plasują się na poziomie 0,6-0,7% (dane z 2015 roku), należałoby przede wszystkim zwiększyć jej udział w przewozie transportów względem innych środków transportowych w kraju⁵⁶⁴.

Wymogiem podstawowym dla połączenia rzek (Odra – Dunaj) jest spełnienie zaleceń podyktowanych przez IV klasę żeglowności. Wdrożenie tego projektu zwiększyłoby szansę na przeniesienie części transportu z sieci drogowych, czy też kolejowych na znacznie bardziej ekologiczny transport rzeczny. Podmioty działające w pasie Odrzańskiej Drogi Wodnej (ODW) na terytorium Polski, z wyłączeniem województwa zachodniopomorskiego, generują w skali roku przewozy transportowe sięgające w przewozie masy około 70 mln ton (dane z roku 2014). Ze względu na to inkorporacja ODW do intermodalnego systemu transportowego na w kierunku północ – południe jest bardzo korzystna. Jednakże ODW musi w pierwszej kolejności spełnić wymagania stawiane przez IV klasę żeglowności, aby mogła stać się większą częścią w transporcie krajowym. Spełnienie tego kryterium wygenerowało by popyt na przewozy barkowe, gdzie 1 barka to masowo odpowiednik ładunku przewożonego przez około 40 samochodów ciężarowych z naczepą. Wobec tego aby zwiększyć konkurencyjność transportu intermodalnego względem konwencjonalnego należało by zmodernizować drogi wodne do IV klasy (wymaga tego porozumienie AGN) oraz zapewnić transport w kierunku docelowym i powrotnym. Ma to duże znaczenie w żegludze śródlądowej w przewozie kontenerów i materiałów sypkich.

24.6. Stan żeglugowy rzeki Dunaj

Rzeka Dunaj jest drugą pod względem długości rzeką w Europie płynącą przez Niemcy, Austrię, Słowację, Węgry, Serbię, Chorwację, Rumunię oraz Bułgarię. Długość Dunaju wynosi 2888 km, a swoje źródło ma w Niemczech, natomiast ujście w Rumunii do Morza Czarnego⁵⁶⁵. Dunaj znajduje się w jednym z dziewięciu bazowych korytarzy europejskich TEN-T. Korytarz (Ren-Dunaj) charakteryzuje się głównymi drogami wodnymi Menu oraz Dunaju. Łączy on regiony centralne wokół Strasburga (Francja) oraz Frankfurtu (Niemcy) dalej poprzez południowe Niemcy z Wiedniem (Austria), Bratysławą (Słowacja), Budapesztem (Węgry) po ujście do Morze Czarne. Ważne odgałęzienie tego korytarza prowadzi z Monachium (Niemcy) do Pragi (Czechy) i granicy z Ukrainą. Dunaj odgrywa istotną rolę przy rozwoju europejskich sieci transportowych, zwłaszcza jeżeli mamy na uwadze transport intermodalny. Zaletą tej rzeki jest na pewno połączenie z innymi śródlądowymi drogami wodnymi (szczególnie z Renem) co prowadzi do połączenia z Morzem Północnym. Klasy żeglowności na tej trasie są następujące:

- rzeka Dunaj od miejscowości Wiedeń (Austria) do granicy z Niemcami klasa żeglowności VI rzeka skanalizowana;

- kanał Men Dunaj, połączenie tych dwóch rzek, klasa żeglowności V rzeka skanalizowana;

⁵⁶⁴ Markusik Z., *Możliwości wykorzystania Odrzańskiej drogi wodnej do transportu intermodalnego materiałów sypkich*, Politechnika Warszawska, 2017, s. 189, www.mgm.gov.pl, *Drogi wodne Polska na tle Europy*.

⁵⁶⁵ Ibidem.

- rzeka Men na całej długości aż do połączenia z Renem dalej na zachód V klasa żeglowności rzeka swobodnie płynąca.

Kierując się dalej w kierunku południowo – wschodnim możemy zauważyć różnicę pomiędzy jedną z najdłuższych rzek w Europie a Odrą. Infrastruktura liniowa nie wymaga przebudowy jest na całej długości przystosowana do europejskich standardów żeglownych. Wystarczy tylko usprawnić porty, centra logistyczne wraz z intermodalnymi przeładunkami materiałów i korzystać z możliwości transportowych umożliwionych przez rzekę Dunaj. Trasa ta ma następujące odcinki o klasach żeglowności:

- połączenie rzeki Morawy z rzeką Dunaj przed miejscowością Bratysława (Słowacja) dalej trasa rzeki Dunaj do Győr na Węgrzech – klasa żeglowności VIc kanał żeglugowy;

- od miejscowości Győr do Budapesztu – klasa żeglowności VIb rzeka swobodnie płynąca;

- od miejscowości Budapeszt do granicy Węgier z Serbią – klasa żeglowności VIc rzeka swobodnie płynąca.

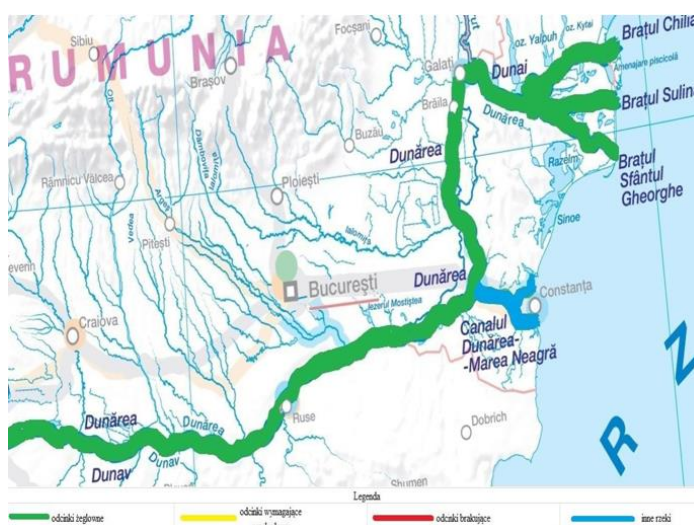
Kontynuując podróż rzeką Dunaj od Serbii po Rumunię trzy odcinki o klasach żeglowności:

- naturalna granicy rzeka Dunaj, pomiędzy państwami Chorwacją oraz Serbią do Belgradu stolicy Serbii – klasa żeglowności VIc rzeka swobodnie płynąca;

- za Belgradem dalej przez naturalną granicę rzeka Dunaj pomiędzy państwami Serbią i Rumunią do miejscowości Tiganasi (Rumunia) – klasa żeglowności VII rzeka skanalizowana;

- od Tiganasi dalej przez naturalną granicę rzeka Dunaj pomiędzy Rumunią a Bułgarią do miejscowości Kozłoduj (Bułgaria) – klasa żeglowności VII rzeka swobodnie płynąca.

Z Rumuni dostajemy się Dunajem do Bułgarii, a jej zakończenie stanowi delta przy Morzu Czarnym (zob. rysunek 24.7).



Markusik Z., *Możliwości wykorzystania Odrzańskiej drogi wodnej do transportu intermodalnego materiałów sypkich*, op. cit.

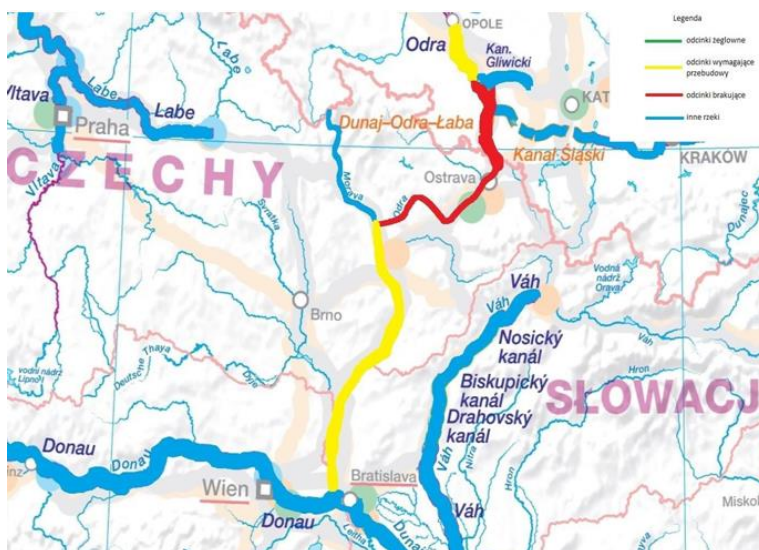
Rys. 24.7. Trasa wodna rzeki Dunaj, odcinek (Rumunia – Bułgaria – Morze Czarne)

Zaprezentowany na rysunku 24.7. odcinek rzeki Dunaj ma VII klasę żeglowności (rzeka swobodnie płynąca) i przebiega od granicy pomiędzy Rumunią a Bułgarią do ujścia Dunaju do Morza Czarnego.

24.7. Idea połączenia Odry z Dunajem

Korytarz wodny Dunaj-Odra jest nie tylko brakującym ogniwem, w połączonej sieci europejskich dróg wodnych, ale też wielofunkcyjnym rozkładem tych dróg wodnych o dużym znaczeniu dla korytarza Republiki Czeskiej i Europy. Koncepcja połączenia Dunaju z Odrą

wykorzystuje niezwykle zalety terytorium Republiki Czeskiej, gdzie znajduje się najniższy punkt europejskiego działu wodnego między Dunajem a Odrą czyli Morawska Brama.



Markusik Z., *Możliwości wykorzystania Odrzańskiej drogi wodnej do transportu intermodalnego materiałów sypkich*, op. cit.

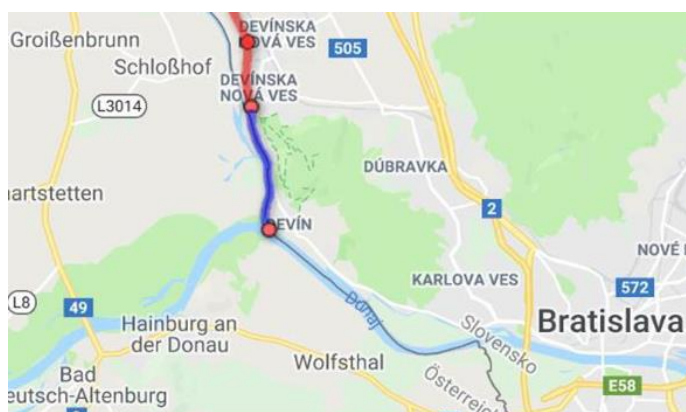
Rys. 24.8. Połączenie Odra – Morawa – Dunaj

Dla połączenia Odry z Dunajem konieczne jest:

- rozbudowanie końcowej części Odry od granicy z Polską do miejscowości Ostrawa;
- połączenie Odry z rzeką Morawa;
- dalsze przystosowanie rzeki Morawy do IV klasy żeglowności;
- połączenie rzeki Morawy do Dunaju przed Bratysławą.

Zwróćmy teraz uwagę na rysunek 24.9 na którym można wyróżnić odcinki trasy wodnej o następujących klasach żeglowności:

- granica Polski do początku rzeki Odry – brak klasy żeglowności,
- rzeka Morawa przebiegająca przez Czechy do połączenia z Dunajem – na całej długości brak żeglowności.



Źródło: autor bazuje na – *Interaktywna mapa kanału Odra – Dunaj – Łaba*.

Rys. 24.9. Koncepcja połączenia rzeki Morawa z Dunajem

Planowany jest kanał Devínska Nová Ves, który przebiega równoległe do rzeki Morawy i umożliwia naturalny przepływ Morawy na odcinku wioski Devin do skrzyżowania z rzeką Mrlina do Zahor. Kanał jest zaprojektowany w parametrach klasy Vb, z wyjątkiem przypadku spotkania się z większymi statkami na rzece Dunaj. Jeżeli zostaną wybudowane śluzy w miejscowości Devin oraz

Zahor trasa stanie się klasą żeglowności VIb. Trzeba tu zaznaczyć że wszystkie plany działania do połączenia Odry z Dunajem po stronie Czeskiej są w fazach projektowania. Taka modernizacja oraz wybudowanie ponad 100 km bocznych kanałów do Dunaju jest stanowi szacunkowo kilka miliardów euro inwestycji. Przy swojej gospodarce strona Czeska nie jest w stanie sama sfinansować takiego przedsięwzięcia. Trwają rozmowy ze stroną Polską, a także konieczne są dofinansowania ze strony Unii Europejskiej.

Należy odnotować, że istnieje również alternatywna trasa przebiegu drogi wodnej między Odrą a Dunajem, poprzez terytorium Czech i Słowacji. Trasa mogłaby przebiegać od granicy między polsko-czeską rzeką Olzą, a następnie rzeką Wag bezpośrednio do Dunaju. Rzeką Wag jest częściowo uregulowana i zabudowana zbiornikami wodnymi. Ten wariant jest jednak mało prawdopodobny mając na uwadze na porozumienie się trzech państw Czech, Słowacji oraz Polski. Przebieg trasy przyszłego połączenia Odry z Dunajem nie jest ostatecznie ustalony między Czechami a Słowacją i wymaga jeszcze wiążących uzgodnień pomiędzy tymi krajami. Długość całej drogi wodnej w wariantcie od Koźła do granicy państwa wynosi 54,3 km. Przy stanach średnich spadek zwierciadła wody na tej długości wynosi około 23,6 m, a spadek projektowy w warunkach normalnych wyniesie w przybliżeniu 19,7 m.



Źródło: *Ekspertyza w zakresie rozwoju śródlądowych dróg wodnych na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2030*, Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Warszawa 2016, s. 35.

Rys. 24.10. Planowany przebieg drogi wodnej Odra – Dunaj poprzez rzekę Wag

Trasa na odcinku między czeską Ostrawą a Koźlem w tym wariantcie jest trasą kombinowaną (rzeczno-kanałową lub rzeczno-kanałowo-zbiornikową) podzieloną na odcinki o różnym charakterze:

- odcinek od Ostrawy do śluzy Kopytov, który położony jest na terytorium Czech i jest odcinkiem kanałowo-rzeczny;
- odcinek od granicy państwa do śluzy Racibórz (o długości 15,8 km) jest odcinkiem zbiornikowo-rzeczny;
- odcinek od śluzy Racibórz do śluzy Dziergowice (o długości 23,6 km) składa się z odcinka rzeczno o długości 13 km i odcinka kanałowego o długości 13,7 km;
- odcinek od śluzy Dziergowice do śluzy Koźle (o długości 11,7 km) składa się z odcinka kanałowego o długości 4,850 km i odcinka rzeczno o długości 6,9 km.

24.8. Analiza możliwości logistycznych portów na trasie Trójmorza

Jeżeli połączenie rzeki Odry z Dunajem stanie się rzeczywistością, a koncepcja Trójmorza nie będzie tylko rozważaniem, należy przywrócić się dotychczasowej infrastrukturze istniejącej na rzece Dunaj. Do analizy wybrano siedem istniejących portów, które znajdują się na rzece Dunaj. Port Enns oraz Wiedeń (Austria). Bratysława (Słowacja), Budapeszt (Węgry), Vukovar (Chorwacja), Novi Sad oraz Belgrad (Serbia). Poprzez szerokie spektrum logistycznych statystyk przytoczonych portów będzie można określić zapotrzebowanie na infrastrukturę punktową rzeki

Odry. Względem lepszej na stan dzisiejszy, infrastruktury liniowej jaką posiada rzeka Dunaj, będzie ona swoistym wzorcem dla przyszłych inwestycji w Polsce (nad rzeką Odrą).

Port Ennshafen znajduje się przy ujściu rzeki Enns do Dunaju (2112 km trasy rzecznej) na granicy stanów górnej jak i dolnej Austrii. Port jest największym połączonym obszarem przemysłowym na górnym Dunaju. Jest połączeniem obszarów biznesowych z obszarami portowymi przy bliskim powiązaniu logistycznym. Port oferuje kompleksową obsługę logistyczną charakteryzującą się trójmodalnym modelem transportowym. Nastawiony na eksport łączy cały region z międzynarodową siecią transportową. W Ennshafen swoją działalność umieściło około 55 firm. Jest jednym z dwóch portów bazowych TEN-T na terenie Austrii (korytarz Ren-Dunaj).

W związku z samą infrastrukturą portu całkowita ilość nabrzeżnych terminali wynosi 7, należy wyróżnić, że większość z nich posiada możliwość wykorzystywania do przewozu wielu różnych rodzajów ładunków. Maksymalna ilość statków obsługiwanych w tym samym momencie na nabrzeżach to 16, natomiast aż 34 barki mogą być obsługiwane w niezagospodarowanych nabrzeżach oraz tzw. poczekalniach. Na obszarze portu znajduje się sześć wjazdów drogowych jak i dwa wjazdy kolejowe, które ulepszają dostęp logistyczny do samej powierzchni portu z dwóch stron. System infrastruktury kolejowej wewnątrz portu jest trwale rozbudowywany. Sieć kolejowo zawiera łącznie 17 km torów.

Charakterystyką portu jest to iż odbywa się tu zarówno import jak i eksport towarów. Głównymi rodzajami ładunków są: pasze dla zwierząt, nawozy, produkty rolne (pasze w dużych ilościach), zboża, sól, drewno, stal jak i rudy żelaza, odpady, gaz LPG, wszelkiego rodzaju ładunki w kontenerach (małe ilości). Największym portem na Dunaju we wschodniej części Austrii jest Hafen Wien. Port jest wciąż rozbudowywany co przekłada się na zwiększanie zdolności jak i możliwości logistycznych. Port znajduje się 2000 km od Morza Czarnego jak i 1500 km od Morza Północnego, lokalizacja nie przekłada się jednak na możliwości transportowe tego portu. Jest on największym centrum logistycznym w Austrii względem jego trójmodalności. Łączy transport kolejowy, drogowy oraz wodny, co przekłada się na idealne miejsce dla różnych operacji logistycznych: przechowywanie i składowanie towarów, handel, przemieszczanie ładunków. Przechodząc do infrastruktury port charakteryzuje się aż 350 hektarami terenów portowych w trzech lokalizacjach ładunkowych. Łącznie z obszarami przeznaczonymi wobec terminali pasażerskich wraz z przystaniami dla statków rekreacyjnych. Ilość miejsc przeznaczonych do rozładunku towarów jest znacząca, sama specjalizacja obejmuje większość znanych ładunków. Przedsiębiorstwa należące do grupy Hafen Wien obejmują główne funkcje w porcie wiedeńskim, poza nimi znajdują się tu aż 120 różnych firm logistycznych nastawionych na handel, materiały budowlane czy paliwa np.: DHL, Schenker, Rail Cargo Austria.

Port w Bratysławie jest najważniejszym strategicznie portem w Słowacji. Jest on umiejscowiony na szlaku wodnym rzeki Dunaj. Pełni funkcje jako port o charakterystyce uniwersalnej typu pasażersko-towarowego. Posiada on doskonały potencjał ze względu na jego położenie geograficzne, skrzyżowanie korytarzy transportowych TEN-T: Ren-Dunaj oraz Morze Bałtyckie – Morze Adriatyckie. Uwzględnia także łatwy dostęp do różnych stolic europejskich jak i ważnych portów (Wiedeń czy Budapeszt). Port w Bratysławie jest określany jako zespół akwenów wodnych, związanych z nimi instalacjami, obiektami składowania i obsługiwanymi połączonych sieci infrastruktury drogowej i kolejowej. Port obsługuje główna spółka pełniąca funkcję operatorów portowych. Posiada ona flotę statków transportowych składających się głównie z holowników oraz pchaczy. Wykorzystuje 9 sekcji przeładunkowych obsługujących rodzaje towarów tj.: produkty pochodne od paliw czy towary płynne.

Port w Budapeszcie znajduje się na wyspie Csepel, w południowej części stolicy Węgier. Lokalizacja portu to 1640 km brzegu rzeki Dunaj. Port jest drugim co do wielkości portem na Węgrzech przewozi jednak ograniczony asortyment towarowy. Ze względu na rodzaje towarów, które są obsługiwane w porcie należy wyróżnić: produkty rolne w tym przeważnie zboża i ziarno luzem, węgiel i ropę naftową, wyroby żelazne oraz stalowe, rudy metali i inne produkty górnicze. Specjalizacja ładunkowa tego portu jest zależna od operatorów funkcjonujących w tym porcie. Są to głównie przedsiębiorstwa z branży metalowej, co przekłada się na zwiększoną potrzebę ciągłego ulepszania infrastruktury portu pod wspomniany przemysł.

Port Vukovar w Chorwacji jest umiejscowiony na 1335 km trasy Dunaju według jego dolnego biegu przy prawym brzegu. Port jest bardzo dobrze zlokalizowany ze względu na główny nurt Dunaju, co przekłada się na możliwość żeglugi przez cały rok. Poziom wody na rzece nie jest tu istotny, co umożliwia żeglugę śródlądową nawet w okresie najniższych stanów wodnych. Port ma tę zaletę, iż jest cały czas aktywny i funkcjonalny względem logistycznym. Obsługiwane rodzaje towarów w porcie mają charakter krajowy jak i zagraniczny. Rodzajami przewożonych towarów są: towary spożywcze, metal, drewno, materiały budowlane. Opisując infrastrukturę port posiada siedem terminali przeładunkowych o różnej charakterystyce względem ładunków (uniwersalne, paletowe, masowe). Większość terminali posiada dostęp do trzech rodzajów transportu (drogowego, śródlądowego i kolejowego). Przekłada się to na obsługę intermodalną na wszystkich jednostkach ładunkowych.

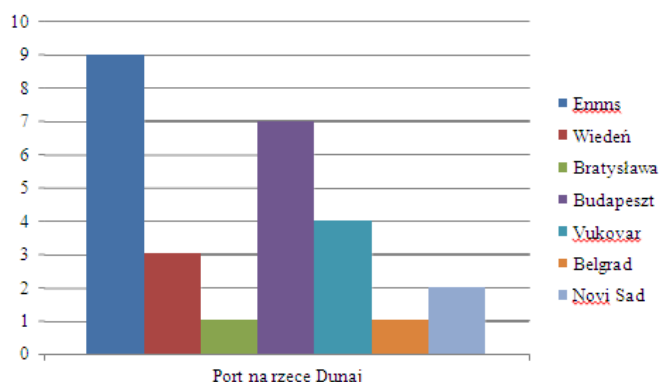
Port w Nowym Sadzie znajduje się na lewym brzegu Dunaju na jego 1254 km trasy wodnej. Obok wejścia do kanału Dunaj-Cisa-Dunaj. Teren portowy obejmuje dwie strony kanału pomiędzy centrum miasta a strefą przemysłową, pozwalając na odpowiednie wykorzystanie funkcji logistycznych tj.: logistyka miejska, import czy eksport towarów. Port stanowi bardzo ważny punkt logistyczny dla śródlądowego transportu rzeczno-jezdnego w Europie. W związku z obsługiwaniem asortymentem towarowym w porcie przeważają ładunki masowe, ładunki drobnicowe są małą częścią asortymentu. Najczęściej są to produkty metalowe.

Port w Belgradzie stolicy Serbii położony jest na prawym brzegu rzeki Dunaj na jej 1168 kilometrze. Port jest w bezpośrednim sąsiedztwie miasta, blisko jego centrum. Umiejscowiony jest na skrzyżowaniu korytarza drogowo-kolejowego oraz transportowego biegu TEN-t Ren-Dunaj. Ma znaczenie międzynarodowe ze względu na położenie. Mając na uwadze strukturę przewożonych ładunków, masowe stanowią mały procent przy drobnicy. Jest to założenie polegające na ograniczeniu ruchu poprzez umiejscowienie portu praktycznie w samym centrum miasta. Przewagę importu nad eksportem można wyjaśnić w podobny sposób. Przewozy luzem mają duże udziały w eksporcie kraju. Towary przeładunkowe w porcie: sól, żelazo, węgiel. Port posiada jeden wielofunkcyjny trójmodalny terminal. Sieć kolejowa portu jest połączona z krajową siecią kolejową. Nabrzeże portu pozwala na jednoczesne przeładowanie i obsługę ośmiu statków. Port posiada trzy wjazdy drogowe połączone bezpośrednio z zewnętrznymi drogami miasta Belgrad.

Porty umieszczone na rzece Dunaj wykazują znaczną różnorodność, w zakresie liczby operatorów portowych. Przeważająca większość operatorów obsługuje porty na podstawie umowy licencyjnej lub umowy koncesyjnej. Rysunek 24.11. przedstawia liczbę operatorów portów w siedmiu wybranych portach Dunaju.

W przedstawionym rysunku 24.11. wykresie można zauważyć, że największa liczba operatorów logistycznych funkcjonujących w portach występuje w Enns oraz Budapeszcie, zaś najmniej operatorów zainteresowanych współpracą z portami jest w Belgradzie oraz Bratysławie. W tych portach występuje tylko jeden operator na cały port co może przekładać się na

nieprzystosowanie systemów informacyjnych w tych portach. Innym przydatnym wskaźnikiem możliwościami portu jest jego całkowita zdolność przeładunkowa w przeciągu roku.



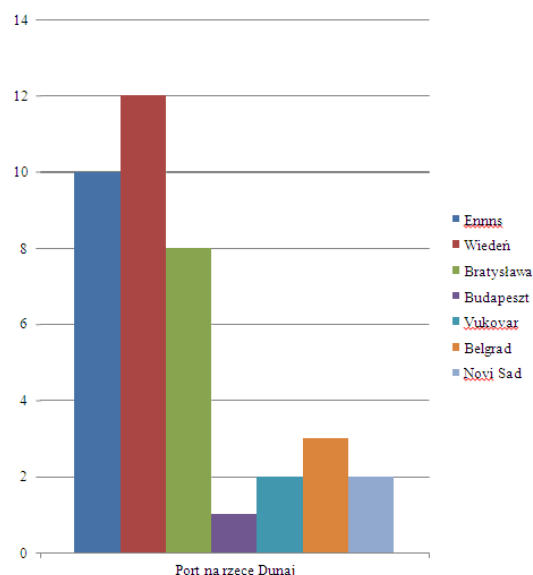
Źródło: *Port infrastructure & industrial development*, Danube Transnational Programme, Interreg, 2017, <http://www.forum-ekonomiczne.pl/wp-content/uploads/2020/12/Trójmorze-czy-Międzymorze.pdf>.

Rys. 24.11. Liczba operatorów w portach na Dunaju

Zwykle definiuje się ją jako maksymalną zdolność przeładunkową wszystkich terminali w porcie w ramach danego modelu usług portowych lub maksymalną ilość ładunku, który można rozładować lub załadować przy użyciu istniejącego sprzętu. Maksymalna przepustowość portu jest również nazywana zdolnością techniczną. Jednak jednym z typowych problemów przy definiowaniu i rejestrowaniu w praktyce przepustowości portu jest fakt, że pomimo powszechnie przyjętej definicji, różne porty rozumieją termin przepustowość portu w inny sposób. Niektóre porty biorą to po uwagę i rejestrują swoje statystyki jako maksymalne przeładunki na wodzie, podczas gdy inne (w mniejszym stopniu) obliczają przepustowość portu jako przepustowość w tonach na jednostkę długości ściany nabrzeża rocznie.

Pierwsza definicja jest bardziej uproszczona i będzie użyta jako wzór statystyczny. Druga definicja jest jednak bardziej miarą efektywności infrastruktury portowej, w której operatorzy portów lub władze portowe mierzą roczną przepustowość ładunku w tonach na jednostkę długości ściany nabrzeża, która może przejść przez port w zakładanych godzinach pracy, liczbę zatrudnionych pracowników, dostępne jednostki transportowe (wagony czy ciężarówki) do dystrybucji śródlądowej wyładowanych towarów (lub na odwrót), czas przebywania ładunku w bazach lub magazynach tranzytowych, zredukowany ze względu na przestoje, złą pogodę, inspekcje, zamykanie i otwieranie luków każdego statku, liczbę zmian, liczbę dni przepracowanych w tygodniu. Ta zdolność jest również nazywana zdolnością przeładunkową. Rzadko jednak jest mierzony przez porty śródlądowe i używany tylko w planowaniu portów oraz w akademickich badaniach wydajności portów. Bardziej powszechnie dostępne dane odnoszą się do wyżej wymienionej zdolności technicznej do obsługi od strony wody (operacje statek-brzeg). Wysokość zdolności technicznej (przeładunkowej) wybranych portów Dunaju przedstawiono na rysunku 24.12.

Bardzo znaczącą liczbę zdolności przeładunkowej można zauważyć w portach Enns (10 mil. ton/rok), Wiedeń (12 mil. ton/rok). Takie statystyki jednoznacznie wyznaczają rozwój tych portów pod względem technicznym, infrastrukturalnym oraz działających systemów informacyjnych. Najmniejszą liczbę przeładunków można zaobserwować w Budapeszcie oraz (po równo 2 mil. ton/rok) w Novi Sad oraz Budapeszcie.



Źródło: *Port infrastructure & industrial development*, Danube Transnational Programme, Intereg, 2017, op. cit.

Rys. 24.12. Zdolność przeładunkowa w portach na rzece Dunaj (mil. ton/rok)

Zakładając, że pojemności portu nie jest mylnie rozumiana jako przepustowość portu, powyższe dane pokazują, że istnieją dwa porty, w których wykorzystanie przepustowości przekracza 50% w ciągu 10 lat średniej przepustowości. Z jednej strony jest to korzystne biznesowo, ale z drugiej może być sygnałem albo przestarzałych procedur lub sprzętu, albo po prostu fizycznych ograniczeń portu. Właściwe planowanie portu nie będzie czekać, aż wykorzystanie zdolności osiągnie maksymalny poziom, ponieważ właściciele towarów po prostu przeniosą się do innego portu w pobliżu lub zmienią rodzaj transportu, gdy tylko będzie to możliwe, ze względu na problemy z zatłoczeniem, które mogą stać się nieuniknione, gdy pojemność osiągnie poziom powyżej 50%. Szczegółowe statystyki dla każdego z portów pokazują, że masowe ładunki nadal dominują na Dunaju. Przewożone ładunki to głównie ładunki rolno-masowe, koks, węgiel, rudy, nawozy, ropa i produkty ropopochodne, a także wyroby metalowe. Piasek i żwir, chociaż są rejestrowane w niektórych portach jako ich regularny ładunek, zwykle nie wymagają żadnych urządzeń portowych do załadunku czy rozładunku i są względnie produktami przewożonymi lokalnie (transportowane na stosunkowo krótkie odległości), w związku z czym nie są postrzegane jako atrakcyjne ładunki dla portów.

Najwięcej ładunków poddawanych przeładunkowi jest w porcie Bratysława (ponad 2 mil. ton) oraz w Novi Sad (blisko 1,5 mil. ton). Najmniej ładunków konsolidowanych jest w porcie w Belgradzie oraz Vukovar. W ofercie transportowej przedstawionych portów można określić jednoznacznie, że na Dunaju nie ma regularnych linii żeglugi kontenerowej. Transport kontenerowy na Dunaju praktycznie nie istnieje, pomimo kilku zauważalnych prób w poprzednich latach działalności firm logistycznych. Obecnie kontenery na Dunaju zdarzają się sporadycznie i znikają. Przyczyny niepowodzeń w transporcie kontenerowym na Dunaju nie są jednoznacznie opisane w opracowaniach naukowych. Po przedstawionych statystykach można zauważyć że żegluga śródlądowa na rzece Dunaj jest w dobrym stanie jak na zmienne warunki żeglugowe w różnorodnych krajach. Sama skala ładunków którą transportowane są towary poprzez rzekę Dunaj jest znacząca. W porównaniu do Odry infrastruktura punktowa jest w znacznym stopniu rozwinięta.

Wskazaniem rozwiązaniem, aby Odra mogła być uważana za międzynarodowy szlak transportowy jest ulepszenie dotychczasowych portów morskich. Jest to rozwiązanie także problemu przewozów kontenerowych na rzekach. Przystosowanie portów morskich w Świnoujściu

oraz Szczeciny wydają się być najlepszym rozwiązaniem aby Polska mogła konkurować w ilości przewozów ładunków drogą rzeczną z innymi krajami Trójmorza. Tak więc celem koncepcji „Trójmorze” jest przede wszystkim przewóz kontenerowy na Odrze podobnie jak na Dunaju. Jest to niewykorzystana możliwość transportowa, która może być zaspokojona poprzez udrożnienie Odry do IV kategorii żeglugowej. Połączenie z Dunajem przekłada się na międzynarodowy szlak żeglugowy Trójmorza. Porty w województwie zachodniopomorskim, które posiadają najkrótszy/bezpośredni dostęp do morza są w najlepszym punkcie geograficznym dla przyszłych inwestycji. Przewóz kontenerowy barkami po przez szlak Trójmorza może zapewnić stabilizację ekonomiczną oraz zwiększyć przewóz materiałów po rzece Odra.

* * *

Pomysł Trójmorze jest już nie nowy. Z trudem toruje sobie drogę do jego spełnienia w całości i dlatego nawet przybliżenie koncepcyjne chociażby jednego z jego elementów jest cenne. Zaprezentowana koncepcja logistyczna trasy wodnej może budzić dyskusje i zastrzeżenia znawców przedmiotu. Jednak jest konkretna w fali marzeń i powolnych przybliżeń do celu jakim jest w przyszłości Europa tzw. wspólnej prędkości rozwoju gospodarczego.

25. *Aspekty logistyczne przekopu Mierzei Wiślanej*

25. 1. *Wprowadzenie*⁵⁶⁶

Przekop Mierzei Wiślanej jest flagowym projektem rządu na lata 2018-2022. Państwo polskie dokłada wszelkich starań w celu realizacji przedsięwzięcia, które ma na celu uniezależnienie się Polski od Federacji Rosyjskiej, która obecnie kontroluje jedyną cieśninę umożliwiającą dostanie się większych jednostek na obszary polskiej części Zalewu Wiślanego. Celem jest zwiększenie możliwości eksploatacyjnych nowej zmodernizowanej drogi wodnej „Antwerpia-Kłajpeda”, a przede wszystkim ożywienie portu w Elblągu. Zmieszczono w tym opracowaniu ilustracje ukazujące niektóre wizualizacje rozwiązań jakie rozpatrywano planując nową przeprawę przez Mierzę Wiślaną. Przedstawiają aktualny stan szlaków żeglugowych na Zalewie Wiślanym jak również wizję budowanego kanału żeglugowego. Obecnie inwestycja ta jest w fazie realizacji pierwszego etapu.

Całość polityczna i gospodarcza Zalewu Wiślanego została po raz pierwszy rozbita w 1945 roku w wyniku postanowień Konferencji Poczdamskiej, która podzieliła Prusy Wschodnie, a wraz z nimi Zalew Wiślaną. Granica państwowa nie została dokładnie określona w związku z tym Związek Radziecki jednostronnie podzielił Mierzę Wiślaną. W 1990 roku umowa ta została poszerzona o niepublikowany protokół w którym strona rosyjska zezwala na żeglugę w czasie pokoju polskich statków do Elbląga⁵⁶⁷.

W trakcie trwających kilkanaście lat negocjacji, dotyczących dostępu do Zalewu Wiślanego przez Cieśninę Piławską, strona polska proponowała dostęp dla niektórych kategorii statków niezależnie od bandery. Rosja zezwalała jednak na żeglugę statków polskich. W 2008 roku Ministerstwo Spraw Zagranicznych Polski wysunęło propozycję wolnego przepływu dla statków pod banderami państw Unii Europejskiej. Obecna trasa wodna przez Cieśninę Piławską utrudnia regularne dostawy surowców jak i ruch turystyczny zarówno do jak i z portów na polskiej części Zalewu Wiślanego⁵⁶⁸.



Źródło: <https://kresy24.pl/the-telegraph-polska-zmienia-zdanie-o-jej-co-sie-stalo-przestalismy-ufac-rosji/>.

Rys. 25.1. Granica państwowa na Zalewie Wiślanym i Mierzei Wiślanej

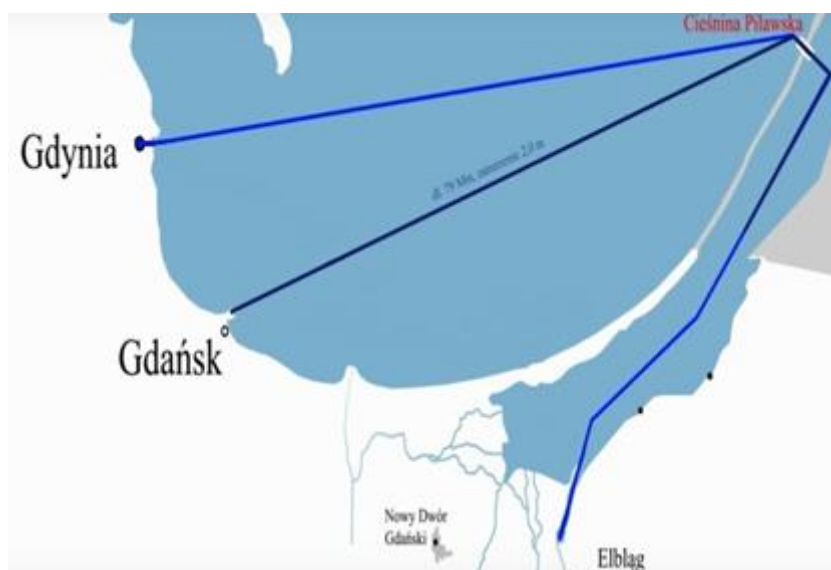
⁵⁶⁶ Niniejsze opracowanie bazuje na fragmentach, wykonanej pod kierunkiem autora pracy, licencyjnej: Cieślak M., *Analiza możliwości i aspekty logiczne przekopu Mierzei Wiślanej*, WSZiA w Opolu, Opole 2020.

⁵⁶⁷ https://pl.wikipedia.org/wiki/Cie%C5%9Bnina_Pi%C5%82awska, dostęp: 1.10.2019.

⁵⁶⁸ <http://kresy24.pl/the-telegraph-polska-zmienia-zdanie-o-jej-co-sie-stalo-przestalismy-ufac-rosji/>, dostęp: 4.10.2019.

25.2. Mapy sytuacyjne obecnego stanu przepływu

Obecnie na Zalew Wiślany i dalej do portu w Elblągu można dostać się przepływając przez Cieśniną Piławską na wschodzie, która znajduje się na wodach terytorialnych Federacji Rosyjskiej. Powstała ona podczas sztormów w roku 1479, a została utrwalona w roku 1510. Była ona wielokrotnie pogłębiana, a jej brzegi były utrwalane ze względu na potrzeby floty wojennej. Obecnie ma ona długość 2 km i szerokość od 450 do 750 metrów, tor wodny o głębokości ponad 12 metrów. Długość torów wodnych na Zalewie Wiślanym od Cieśniny Piławskiej do Kaliningradu wynosi 24 mile morskie, a do Elbląga 45 mil morskich. Przez cieśninę mogą przechodzić jednostki o długości do 200 m, zanurzeniu do 12 m i nośności do 35 tys. ton. Następnie trzeba przepłynąć przez rosyjską część Zalewu Wiślanego, aby przekroczyć morską granicę pomiędzy Polską a Federacją Rosyjską (zob. rysunek 25.2)⁵⁶⁹.



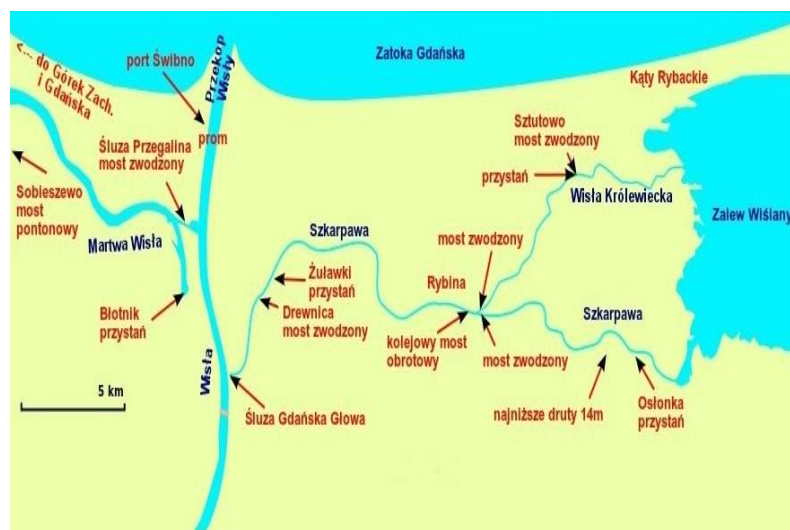
Źródło: <https://netka.gda.pl/mierzeja-wislana-elblag-histeryczne-przedswiezicie-budowa-polskiego-kanalu-niezaloznosci-podpisano-umowe-z-wykonawca/>.

Rys. 25.2. Szlak wodny z Zalewu Wiślanego do Gdańska przez Cieśninę Piławską

Kolejnym szlakiem wodnym prowadzącym z Mierzei Wiślanej na wody Zatoki Gdańskiej jest trasa prowadząca przez rzekę Szarpawę na zachodzie (zob. rysunek 25.3). Szarpawa jest typową żuławską rzeką o długości niewiele przekraczającej 25 kilometrów. Jej brzegi są w większości obwałowane i porośnięte szuwarami. Jest ona podstawową i jednocześnie najkrótszą drogą dla jachtów pływających z Gdańska na Zalew Wiślany. Opuszczając Szarpawę wpływamy na wody Wisły płynąc z nurtem po około 2 milach morskich należy skrócić na zachód do Wisły Martwej. Na całej długości szlaku wodnego można napotkać szereg przeszkód w postaci mostów i śluz. Na Szarpawie są to most zwodzony w miejscowości Drewnica oraz zwodzony i obrotowy most kolejowy w miejscowości Rubina. Aby opuścić rzekę trzeba przejść przez śluzę Gdańska Głowa. Na Martwej Wiśle przeszkodą są śluza Przegalina wraz ze zwodzonym mostem drogowym, a następnie most pontonowy w Sobieszowie. Od roku 2012 trasa jest dostępna dla jachtów z postawionymi żaglami jednak nie mogą one być wyższe niż 14 metrów ze względu na linie wysokiego napięcia przebiegające nad Szarpawą⁵⁷⁰.

⁵⁶⁹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Cie%C5%9Bnina_Pi%C5%82awska, dostęp: 4.10.2019.

⁵⁷⁰ <http://marcinpalacz.pl/baltyk/gdansk-zalew-wislany/>, dostęp: 7.12.2019.



Źródło: <http://marcinpalacz.pl/baltyk/gdansk-zalew-wislany/>.

Rys. 26.3. Szlak wodny z Zalewu Wiślanego do Gdańska przez Szkarpanię

Mierzeja Wiślana ma około 5 tys. lat, jeszcze kilkaset lat temu był to tylko archipeląg małych piaszczystych wysepek oddzielonych od siebie niewielkimi cieśninami, które z czasem łącząc się doprowadziły do oddzielenia wód Zalewu Wiślanego od Zatoki Gdańskiej. Swoją nazwę otrzymała w latach 50. XX wieku, gdy urzędowo zastąpiono dawną niemiecką nazwę Frisch Neurung i polskie nazwy Mierzeja Świeża i Mierzeja Fryska, które były używane do tej pory przez miejscową ludność. Po stronie rosyjskiej stosowana jest nazwa Bałtyjskaja Kosa. Długość Mierzei Wiślanej wynosi 96 kilometrów z czego ponad 50 km przypada na odcinek oddzielający wody Zalewu Wiślanego od Zatoki Gdańskiej, szerokość natomiast waha się od 0,7 do 2 km. Jej najwyższy punkt to Wielbłądzi Grzbiet (inna nazwa to Grab) leżący 56 m n.p.m. Zakończona jest po stronie rosyjskiej Cieśniną Piławską, która łączy wody Bałtyku i Zalewu Wiślanego. Powierzchnia Zalewu Wiślanego wynosi 838 km². Ma on długość około 90 km, jego średnia szerokość to 9 km, a średnia głębokość to 3 m. Polska posiada 328 km², reszta znajduje się po stronie rosyjskiej jako Zalew Kaliningradzki. Cała polska część Zalewu Wiślanego ze względu na swoje walory przyrodnicze została objęta Unijnym programem Natura 2000.

Za pierwszy pomysł przekopu Mierzei Wiślanej uznaje się plan króla Stefana Batorego, który zaproponował go w skutek buntu miasta Gdańska przeciwko Rzeczypospolitej. Wysłani w tym celu na Mierzeję Wiślaną kasztelan wiślicki Mikołaj Firlej i sekretarz królewski Piotr Kłoczewski, po zapoznaniu się z terenem, zaproponowali wieś Skowronki jako miejsce nadające się do budowy portu i wykonania przekopu. Wkrótce po wytypowaniu właściwego miejsca doszło do zawarcia porozumienia z Gdańskiem i pomysł ten został porzucony⁵⁷¹. Następnym pomysłem budowy kanału był projekt, który został opracowany na Politechnice Gdańskiej na polecenie Delegata Rządu do spraw wybrzeża Eugeniusza Kwiatkowskiego z 1945 roku. Projekt ten niestety nie doczekał się realizacji, pomimo że jego twórcą był słynny budowniczy portu w Gdyni z okresu międzywojennego. Powody odrzucenia projektu Kwiatkowskiego były polityczne. Starano się wówczas utrzymywać jak najlepsze stosunki ze Związkiem Radzieckim, a takowy projekt oznaczał by chęć uniezależnienia się od ZSRR⁵⁷².

⁵⁷¹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Kana%C5%82_%C5%BCeglugowy_na_Mierzei_Wi%C5%9Blanej, dostęp 20.11.2019.

⁵⁷² Modzelewski W.T., praca zbiorowa, *Koncepcja Przekopu Mierzei Wiślanej - Perspektywa Liderów Krajowych i Regionalnych*, Instytut Nauk Politycznych Uniwersytetu Warmińsko - Mazurskiego, Olsztyn 2017.

Celem uniezależnienia się od strony rosyjskiej coraz częściej podejmowano kwestie przekopu Mierzei Wiślanej. Już w latach 80-tych XX wieku powstała ekspertyza Tadeusza Jednoręła na temat przekopu. W 2008 roku opracowano studium wykonalności budowy kanału przez Mierzę Wiślaną, a zaktualizowano go w 2013 roku. Przekop ma na celu uzyskanie przez Polskę bezpośredniego połączenia Zalewu Wiślanego z Bałtykiem znajdującym się w obszarze Rzeczypospolitej, a tym samym uniezależnienie się od Rosji. Umożliwi to rozwój portu w Elblągu i dzięki jego dostępności dla wszystkich statków niezależnie od posiadanej bandery pływających po Bałtyku o zanurzeniu do 4 metrów, długości do 100 metrów i szerokości do 20 metrów (zob. rysunek 25.4). Nowy kanał żeglugowy na Mierzei Wiślanej zapewni pełne wykorzystanie potencjału portu w Elblągu który został rozbudowany za środki pochodzące z budżetu państwa jak również za dotacji unijnych.



Źródło: <https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/porty/rosyjski-minister-pisze-do-ke-ws-przekopu-mierzei-wislanej-64248.html>.

Rys. 25.4. Przykładowy statek który ma korzystać z przekopu Mierzei Wiślanej

Decyzję o wykonaniu inwestycji ogłosił 10 listopada 2006 roku w Elblągu ówczesny premier Jarosław Kaczyński. Budowa miała się rozpocząć w 2009, a zakończyć w 2012 roku, jednakże po zawarciu umowy z Rosją w listopadzie 2009 roku, Ministerstwo Infrastruktury zdecydowało, że budowa rozpocznie się dopiero w roku 2017. Tak więc przez kolejne lata nie były podejmowane żadne działania w sprawie budowy trasy żeglugowej na Mierzei Wiślanej. Dopiero w lutym 2016 roku Ministerstwo Gospodarki Morskiej ogłosiło rozpoczęcie inwestycji pod koniec 2018, a zakończenie w roku 2022. W kwietniu 2016 roku pierwszy raz zaprezentowano wizualizację planowanej inwestycji. Potwierdzono również lokalizację planowanego przekopu, która znajdować się będzie pomiędzy miejscowościami Przebrno i Skowronki.

W maju 2016 roku rząd podjął uchwałę o budowie kanału żeglugowego pod nazwą: *"Budowa drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską"*. Kanał miał mieć 1100 metrów długości, do 80 metrów szerokości i 5 metrów głębokości. Nad kanałem mają być przerzucone dwa mosty zwodzone, które mają zapewnić samochodom płynną możliwość przejazdu pomiędzy brzegami kanału. W lutym 2017 roku Sejm uchwalił specustawę w sprawie przekopu Mierzei Wiślanej, a w kwietniu została ona podpisana przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej. W październiku 2017 roku Minister Gospodarki Morskiej ogłosił zbudowanie kanału w dawnej

osadzie Nowy Świat, która została opuszczona po drugiej wojnie światowej⁵⁷³. Polska ma zamiar przyspieszyć rozwój gospodarczy i społeczny gmin leżących nad Zalewem Wiślanym i tych, które z nimi graniczą, niezbędne będzie więc posiadanie własnej przeprawy na wody Zatoki Gdańskiej⁵⁷⁴.

25.3. Wybrane elementy postępowania przetargowych

Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Śródlądowej dnia 31 grudnia 2018 roku ogłosiło rozpoczęcie przetargu na budowę kanału przez Mierzeję Wiślaną. Termin składania ofert ustalono na 15 kwietnia 2019 roku. Szacowany koszt inwestycji miał wynieść 880 milionów złotych, które miały pochodzić bezpośrednio z budżetu państwa. Jak już wspomniano, zakończenie prac i oddanie nowej drogi wodnej jest planowane na rok 2022. Wojewoda pomorski 15 lutego 2015 roku wydał pozwolenie na budowę przekopu Mierzei Wiślanej. Jeszcze tego samego dnia o godzinie 11 rozpoczęła się wycinka ponad 10 tysięcy drzew na terenie planowanego przekopu. Do przetargu przystąpiło siedem firm. Urząd morski w Gdyni oszacował pierwszy etap inwestycji na 718 mln zł, a całość na 880 mln⁵⁷⁵. Przedsięwzięcie obejmuje budowę portów osłonowych od strony Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego, kanału żeglugowego ze służą przez Mierzeję Wiślaną wraz z konstrukcją zamknięć, a także konstrukcję sztucznej wyspy na której będzie składowany urobek z wykopu.

Według środowisk ekologicznych główny czynnik przemawiający za tym, aby nie dopuścić do inwestycji to możliwość zaburzenia stabilności ekologicznej Zalewu Wiślanego. Miało by ono polegać na zwiększeniu zasolenia wody, a także zniszczeniu miejsc, które wiele ryb wykorzystuje do swojego tarła. Komisja Europejska nie jest jednak z założenia przeciwna budowie kanału przez Mierzeję i Zalew Wiślany. Zwraca jednak uwagę, aby wszystko odbyło się zgodnie z unijnymi prawami środowiska. Właśnie te kwestie najbardziej niepokoją KE.

25.4. Wstępne prace inwestycyjne

Jak już nadmieniono, rozważano kilka lokalizacji wykonania przekopu. Po przeprowadzeniu kolejnych analiz wytypowano cztery potencjalne miejsca wykonania przekopu, a mianowicie miejscowości Skowronki, Piaski, Przebrno i miejsce dawnej osady Nowy Świat (zob. rysunek 26.5). Podstawowym kryterium wyboru lokalizacji była możliwość budowy kanału ze służą umożliwiającą przepływ jednostek w obu kierunkach. Rozpatrując wszystkie warianty dokonano szczegółowych pomiarów prac jakie trzeba będzie wykonać w każdym z poszczególnych rozwiązań. Zestawiono między innymi długość planowanego kanału, a także rozmiar prac ziemnych jakie trzeba będzie wykonać w trakcie przekopu Mierzei Wiślanej (zob. tabela 25.1).

W trakcie tych analiz rozpatrywano również przyszłe koszty, które będzie trzeba regularnie ponosić na utrzymanie toru wodnego na Zalewie Wiślanym. Kolejnymi kryteriami były powierzchnia terenów potrzebnych do wykonania inwestycji, zasięg niezbędnych odlesień terenu, obszar robót ziemnych i niwelacji terenu, a także zakres zagospodarowania akwenów wodnych. Z pośród tych czterech lokalizacji wytypowano jak już wspomniałem miejscowość Nowy Świat (zob. rysunek 25.6).

⁵⁷³ https://pl.wikipedia.org/wiki/Kana%C5%82_%C5%BCeglugowy_na_Mierzei_Wi%C5%9Blanej, dostęp: 9.09.2019.

⁵⁷⁴ Raport ewaluacyjny programu wieloletniego, *Budowa drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską*, Urząd Morski w Gdyni, Gdynia, maj 2014., s. 4.

⁵⁷⁵ https://pl.wikipedia.org/wiki/Kana%C5%82_%C5%BCeglugowy_na_Mierzei_Wi%C5%9Blanej, dostęp: 22.10.2019

Tab. 25.1. Zestawienie rozmiarów prac na kanale żeglugowym dla rozpatrywanych wariantów

Parametry przedsięwzięcia \ Wariant	Skowronki	Nowy Świat	Przebrno	Piaski
Długość [m]	1150	1260	1650	750
Kubatura prac ziemnych [mln m ³]	1,26	1,74	1,96	0,79

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Prognozy oddziaływania na środowisko programu wieloletniego. Budowa drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską*, Urząd morski w Gdyni, styczeń 2015, s. 9.

Rozmiar przedsięwzięcia umożliwia jego realizację etapami. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom będzie można realizować kilka części przedsięwzięcia jednocześnie takich jak port osłonowy po stronie Zatoki Gdańskiej, czy też tor wodny na Mierzei Wiślanej. W trakcie budowy planowane jest wykonywanie prac zarówno tradycyjnym sprzętem budowlanym jak również sprzętem pływającym. Podczas wykonywania wszelkich prac planowane jest stałe zachowanie żeglowności na Mierzei Wiślanej, dlatego też tworzenie nowego toru wodnego będzie realizowane odcinkami.

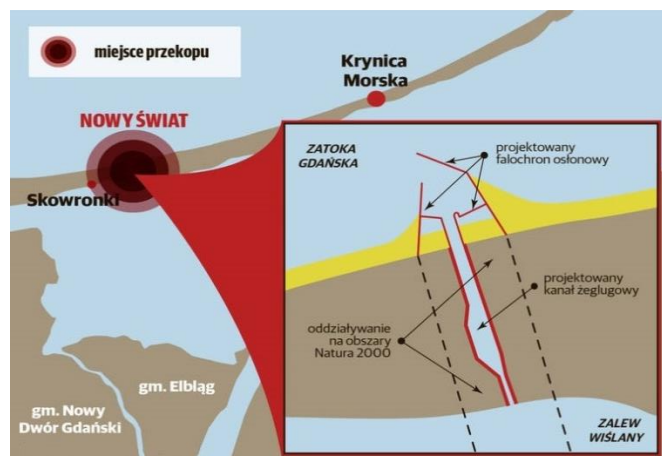


Źródło: <https://sport.trojmiasto.pl/Dwa-konsorcja-z-Trojmiasta-chca-projektowac-przekop-Mierzei-Wislanej-n107618.html?strona=8&vop=w>.

Rys. 25.5. Rozpatrywane warianty przekopu Mierzei Wiślanej

Kolejnym etapem budowy jest wykonanie kanału żeglugowego przez Mierzeję Wiślaną, który ma połączyć Zatokę Gdańską z wodami Zalewu Wiślanego. W tym celu trzeba będzie odpowiednio przygotować teren, który zostanie zagospodarowany. W związku z czym trzeba będzie przebudować istniejącą infrastrukturę, a na czas budowy zapewnić sprawne funkcjonowanie systemu drogowego, sieci elektrycznej i telekomunikacyjnej na Mierzei Wiślanej.

Następstwem wykonania przekopu Mierzei Wiślanej będzie powstanie sztucznej wyspy, na której ma być składowany cały materiał wydobyty w czasie wykonywania przekopu i budowy nowego toru wodnego na Zalewie Wiślanym oraz pogłębiania istniejącego toru wodnego w pobliżu portu w Elblągu. Przedsięwzięciem połączonym z przekopem jest powstanie nowego toru wodnego łączącego ujście rzeki Elbląg z nową przeprawą na Mierzei Wiślanej, tak aby zapewnić nieprzerwany ruch statków w obu kierunkach.



Źródło: <https://polskatimes.pl/ministerstwo-pokazalo-schemat-przekopu-mierzei-wislanej/ga/9437082/zd/17097186>.

Rys. 25.6. Lokalizacja planowanego przekopu Mierzei Wiślanej

Ostatnim elementem omawianego szlaku wodnego będzie budowa nowego obrotowego mostu w miejscowości Nowakowo (zob. rysunek 25.7), który powstanie w odległości 600 m od istniejącego mostu pontonowego. Wraz z mostem obrotowym powstanie nowy układ drogowy. Następnym tego będzie rozbiórka dotychczas używanego mostu pontonowego⁵⁷⁶.



Źródło: <https://inzynieria.com/mosty/wiadomosci/56895,taki-bedzie-most-obrotowy-w-nowakowie-wizualizacje>.

Rys. 25.7. Planowany most w Nowakowie

Projektowany most będzie posiadał oś obrotową po zachodniej stronie rzeki Elbląg. Otwarcie i zamknięcie mostu będzie polegać na obrocie konstrukcji o 90°. Całkowita szerokość mostu będzie wynosić 17,2 m, w tym jezdni wraz z chodnikiem. Powyżej jezdni usytuowana będzie stalowa konstrukcja odciągów niezbędna w trakcie obracania mostu⁵⁷⁷. W trakcie planowania budowy kanału żeglugowego na Mierzei Wiślanej brano pod uwagę, że po zakończeniu budowy wzrośnie zainteresowanie regionem, a co spowoduje wzrost ruchu turystycznego i

⁵⁷⁶ Karta informacyjna przedsięwzięcia, *Droga wodna łącząca Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską - lokalizacja Nowy Świat*, op. cit., strony: 26-29.

⁵⁷⁷ <https://inzynieria.com/mosty/wiadomosci/56895,taki-bedzie-most-obrotowy-w-nowakowie-wizualizacje>, dostęp: 10.01.2020.

transportowego. Właśnie w tym względzie rozpatrywano różne opcje w celu umożliwienia swobodnego ruchu pieszego i samochodowego w rejonie planowanego przekopu. Jednym z wariantów był most wysoki, a drugim tunel pod planowanym kanałem.

Jako rozwiązanie finalne wybrano dwa mosty zwodzone (zob. rysunek 25.8), które mają być zlokalizowane w rejonie wrót planowanej śluzy na kanale żeglugowym. Główny most będzie zlokalizowany w miejscu istniejącej drogi wojewódzkiej nr 501, a most alternatywny będzie znajdował się około 200 od podstawowego, na nowo powstałej drodze alternatywnej. Mają one funkcjonować zamiennie tak, aby zapewnić ciągłość ruchu pojazdów i ruchu pieszego. Działanie mostów będzie zsynchronizowane z wrotami śluzy, a ruch na mostach będzie kierowany za pomocą tradycyjnej sygnalizacji świetlnej. Rozwiązania projektowe zakładają, że jezdnie prześel zwodzonych będą znajdować się na wysokości 8 m n.p.m., a każde z nich będzie miało 40 m długości⁵⁷⁸. Kolejną alternatywą rozpatrywaną dla nowej drogi wodnej było rozwiązanie odmienne od przekopu kanału żeglugowego wybranego jako rozwiązanie finalne. Opcja ta to przeprawa lądowa. Taka przeprawa ma być wzorowana na istniejących podobnych systemach takich jak na Kanale Ostródzko-Elbląskim, oraz Kanale Brukselskim, na których wykorzystano pochylnie szynowe.



Źródło: <https://motoryzacja.interia.pl/news-drogi-przekop-mierzei-wislanej-a-jaki-ma-cel,nId,2455649>.

Rys. 25.8. Dwa mosty zwodzone planowane nad przekopem Mierzei Wiślanej

Kolejną alternatywą jaką rozpatrywano było wykorzystanie platform wieloosiowych do transportu statków. Lokalizacja przejścia lądowego z wykorzystaniem pochylni szynowych czy, samojezdnych platform kołowych nie jest aż tak wymagająca jak w przypadku przekopu. W trakcie wyboru miejsca usytuowania przeprawy lądowej można zwrócić większą uwagę na oddziaływania środowiskowe i ekologiczne, a zwłaszcza na siedliska ptaków i zwierząt. Trzeba jednak zwrócić uwagę na to, aby wybrać miejsce o łagodnym ukształtowaniu terenu, aby zniwelować nakłady energii potrzebne do przeprawy statków. Ważne jest także oddalenie od wydm, które występują na Mierzei Wiślanej, tak, aby nie było konieczne wykonywanie przekopu w niestabilnym terenie ponieważ będzie to wymagało dodatkowych nakładów w celu zabezpieczenia przeprawy.

⁵⁷⁸ Praca zbiorowa, *Budowa kanału żeglugowego przez Mierzę Wiślaną Koncepcja połączenia drogowego na Mierzei Wiślanej w rejonie kanału żeglugowego*, Urząd Morski w Gdyni, Gdynia, listopad 2007.

25.5. Integracja z trasami transportowymi

W ostatnich latach port w Elblągu przeszedł szereg modernizacji, które w dużej mierze zostały pokryte z programów Unii Europejskiej. Dzięki tym programom zostały również zmodernizowane i rozbudowane istniejące szlaki transportowe prowadzące do portu w Elblągu, dzięki czemu znaczenie portu wzrosło. Przykładowe szlaki transportowe prowadzące do portu w Elblągu to:

a) Połączenia drogowe takie jak;

- droga ekspresowa S7, która łączy Warszawę z Gdańskiem obiegając Elbląg jako obwodnica;
- autostrada A1, łącząca przejście graniczne w miejscowości Gorzyczki (granica polsko-czeska);
- droga ekspresowa S22, która łączy Elbląg z Kaliningradem przez przejście graniczne Grzechotki-Mamonowo o długości ponad 50 km;
- droga wojewódzka nr 504 do Fromborka i Braniewa;
- droga wojewódzka 503 do Tolkmicka;

b) Bocznice kolejowe połączone z siecią dróg krajowych za pomocą:

- linii kolejowej numer 9 relacji Olsztyn – Elbląg – Gdańsk – Szczecin;
- wielotorowe połączenie transportowe z Gdańskiem i Warszawą;
- linia kolejowa 204 łącząca Malbork z Mamonowem w Federacji Rosyjskiej, która przebiega przez Elbląg –

Bogaczewo – Braniewo – Mamonowo i dalej do Kaliningradu o długości 90 km z przejściem granicznym w Braniewie. Przejście to jest wyposażone w infrastrukturę normalnotorową i szerokotorową o rozstawie 1520 mm oraz terminale przeładunkowe do ładunków transportowanych wagonami normalno-torowymi na wagony szerokotorowe i odwrotnie wraz z przestrzenią magazynową zapewniającą możliwość tymczasowego składowania towarów oraz pełen zakres usług odprawy celnej.

c) Port w Elblągu ma możliwość wykorzystania na swoje potrzeby transportu lotniczego z pobliskich lotnisk:

- małe lotnisko elbląskie;
- port lotniczy imienia Lecha Wałęsy w Gdańsku, który jest w odległości 74 km od Elbląga.

d) Port w Elblągu ma również połączenia z szeregiem wodnych dróg śródlądowych takich jak:

- droga wodna E70 (zob. rysunek 25.9), która łączy Antwerpię z Kłajpedą. E70. Szlak wodny prowadzi Wartą, Notecią, Kanałem Bydgoskim i rzeką Brdą do styku z Wisłą w Bydgoskim Węźle Wodnym, następnie biegnie Wisłą, Nogatem i Zalewem Wiślanym aż do granicy z Federacją Rosyjską.

- Kanał Jagielloński o długości 5,7 km łączy Elbląg z rzeką Nogat, a następnie przez Szkarpawę, Wisłę i Martwą Wisłę z Gdańskiem na północy, a na południe z Warszawą. Przez Wisłę, Noteć, Odrę i dalej kanałem Odra – Sprawa – Hawela można dotrzeć do Berlina i do Europy Zachodniej.



Źródło: <https://www.portalsamorzadowy.pl/komunikacja-spoeczna/udroznic-droge-wodna-e-70,9303.html>.

Rys. 25.9. Przebieg drogi wodnej E70

Kanał Elbląski (zob. rysunek 25.10) łączy Elbląg i Ostródę. System szlaków wodnych ma długość niemal 152 km, jego elementy sztuczne są klasyfikowane do pierwszej klasy, a naturalne do drugiej klasy szlaków wodnych. Na kanale od Ostródy do Elbląga znajduje się pięć pochylni szynowych: Buczyniec, Kąty, Oleśnica, Jeleniec, Całuny, po których są transportowane statki, oraz dwie śluzy: Miłomłyn i Zielona. Ciekawostką jest fakt, że przetaczanie statków na pochylniach szynowych odbywa się mechanicznie i jest zasilane przepływem wody⁵⁷⁹.



Źródło: <http://www.kanalelblaski.eu/1534-o-krainie-kana%C5%82u-elbl%C4%85skiego-raz-jeszcze.html>.

Rys. 25.10. Trasa wodna łącząca Elbląg i Ostródę

Obecnie port w Elblągu w swoich planach wieloletnich ujął budowę nowego terminala przeładunkowego wraz z nabrzeżami, przestrzenią magazynową i placami do składowania towarów. Terminal ten ma posiadać dostęp do bocznic kolejowej, zostało to określone w strategii rozwoju miasta Elbląg na lata 2020+. Znalazły się tam również zapisy odnośnie budowy mostów na Kanale Jagiellońskim oraz rzece Elbląg wraz z układem drogowym, aby połączyć je z istniejącymi drogami.

Kolejnym elementem, który ma ułatwić poruszanie się statków w obrębie portu w Elblągu jest planowana budowa obrotnicy statków na rzece Elbląg⁵⁸⁰. W celu lepszej integracji portu ze szlakami wodnymi dokonano rozbiórki dwóch istniejących kładek pieszych, które uniemożliwiały ruch większych jednostek w rejonie portu zastąpiono je dwoma mostami zwodzonymi na ulicach Studziennej i Mostowej. Likwidacja starych kładek utworzyła swobodny ruch statków do wszystkich nabrzeży i akwenów na terenie portu w Elblągu. Inwestycje zapewniły swobodną komunikację pomiędzy oboma brzegami rzeki Elbląg. Wszystkie te inwestycje mają na celu jak najlepszą integrację Elbląga ze szlakami transportowymi, aby zmaksymalizować przepustowość portu w Elblągu. Jest to działanie w celu jak najlepszego wykorzystania możliwości tego portu po powstaniu nowej drogi wodnej na Mierzei Wiślanej⁵⁸¹.

Obecnie w porcie w Elblągu funkcjonuje terminal, którego możliwości przeładunkowe to około milion ton, w tym ładunków masowych 800 tys. ton, drobnicowych 150 tys. ton i możliwość składowania 100 kontenerów przy składowaniu jednowarstwowym. Dodatkowym atutem portu jest

⁵⁷⁹ https://zeszyty.umg.edu.pl/sites/default/files/107_07.pdf, dostęp: 10.01.2020.

⁵⁸⁰ <https://www.elblag.eu/index.php/wadze-miasta/168-miasto/5684-elblski-port-czwartym-portem-rp>, dostęp: 10.01.2020.

⁵⁸¹ http://www.projekty.elblag.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=10:modernizacja-i-rozbudowa-infrastruktury-portu-morskiego-w-elblgu-w-obrbrze-starego-miasta&catid=12:po-i&Itemid=19, dostęp: 10.01.2020.

możliwość składowania konstrukcji ponadgabarytowych do transportu wodnego na terenie terminala⁵⁸².

25.6. Ramowe koszty przedsięwzięcia

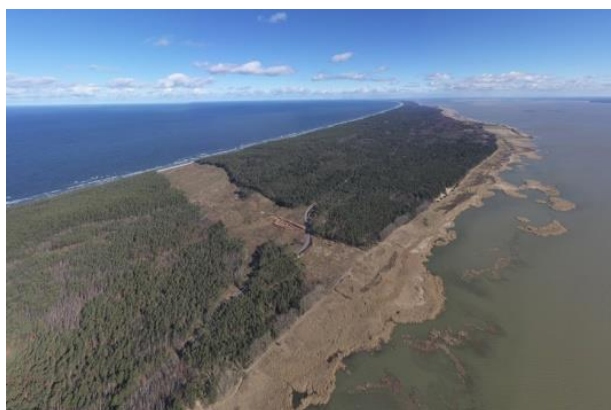
Pracami przygotowawczymi, jakie należy wyróżnić w ramach budowy nowego szlaku wodnego prowadzącego przez Mierzę Wiślaną, było przygotowanie terenu na którym będzie zlokalizowana inwestycja. Jak już nadmieniono, wycinka drzew w miejscu przekopu odbyła się w 2019 roku i została przeprowadzona przez Urząd Morski w Gdyni. Przeprowadzono ją maszynowo za pomocą kombajnów zrębowych tzw. harwesterów (rys. 25.11)⁵⁸³.



Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kombajn_zrębowy#/media/Plik:TJ_harvesteri.jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kombajn_zr%C3%A9bowy#/media/Plik:TJ_harvesteri.jpg)

Rys. 25.11. Kombajn zrębowy harwester podczas pracy

Drzewa były korowane na miejscu i cięte na mniejsze bale. Wycięto około 10 tys. drzew na obszarze 25 hektarów w pasie o długości 1200 m i szerokości 200 m pomiędzy Zalewem Wiślanym a Zatoką Gdańską (zob. rysunek 25.12)⁵⁸⁴.



Źródło: https://www.portalmorski.pl/images/_gfx/x_nowe18/DJI_0169MK_male.jpg.

Rys. 25.12. Wycinka drzew pod budowę kanału na Mierzei Wiślanej

W celu zapewnienia stałej dostawy materiałów budowlanych i sprzętu potrzebnego do sprawnego prowadzenia budowy, wykonawca rozpocznie od budowy nabrzeża przeładunkowego

⁵⁸² <https://www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/334-artykuly-na-plycie-cd-2/8195-gus-puszczewicz-druk>, dostęp: 10.01.2020.

⁵⁸³ [https://pl.wikipedia.org/wiki/Kombajn_zrębowy#/media/Plik:TJ_harvesteri.jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kombajn_zr%C3%A9bowy#/media/Plik:TJ_harvesteri.jpg), dostęp: 10.01.2020.

⁵⁸⁴ <http://dziennikelblaski.pl/568563,Na-Mierzei-wycieli-10-tysiecy-drzew-pod-planowany-przekop.html>, dostęp: 10.01.2020.

po stronie Zatoki Gdańskiej. Jest to wymuszone faktem że przez Mierzeję Wiślaną biegnie tylko jedna kręta droga, która mogłaby nie sprostać wymaganiom jakie postawi przed nią budowa kanału, a dodatkowo spowodowałoby to spore utrudnienia w ruchu drogowym. Z początkiem grudnia 2019 roku na terenie planowanego przekopu pojawił się pierwszy ciężki sprzęt wykonawcy. Teren budowy został ogrodzony, po czym na terenie budowy pojawili się saperzy, którzy zajęli się niewybuchami pozostałymi po drugiej wojnie światowej. Po zakończeniu działań saperów zaczęto usuwać tzw. karpiny, czyli pniaki i korzenie drzew, które pozostały w miejscu usuniętych drzew. Pierwsza faza projektu zakłada wykonanie nabrzeży, kanału żeglugowego, mostów obrotowych wraz systemem drogowym, który ma je połączyć z drogą wojewódzką nr 501 oraz budynków technicznych. Wykonawca ma dwa lata na wykonanie tej części inwestycji. Harmonogram zakłada uruchomienie kanału w roku 2022. Do dodatkowych kosztów przekopu należy wliczyć koszt usuwania niewybuchów i wraków z dna w rejonie torów wodnych powstającego portu osłonowego oraz nowej sztucznej wyspy na Zalewie Wiślanym. Natomiast do etapu pogłębienia i regulacji rzeki Elbląg ma zostać dołączona budowa nowego mostu w Nowakowie. Wiadomo jedynie jak ma wyglądać nowo budowany kanał żeglugowy dzięki powstałej wizualizacji (zob. rysunek 25.13).



Źródło: <https://galeria.bankier.pl/p/4/2/79c82af90c0f73-645-387-113-2-1059-635.png>.

Rys. 25.13. Wizualizacja kanału żeglugowego na Mierzei Wiślanej

Trzeba nadmienić, że przedstawiona inwestycja jest w fazie realizacji i wiele jej elementów wciąż się zmienia. Nadal jest możliwość wybrania nowych alternatywnych rozwiązań, które mogą przyczynić się do udoskonalenia nowej drogi wodnej łączącej obszary Północnej Europy, a co za tym idzie zmniejszenia obecnego zanieczyszczenia środowiska przez transport samochodowy.

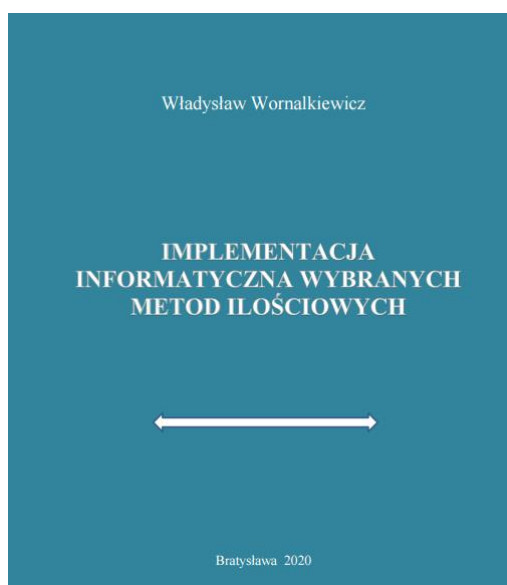
* * *

Ocieplenie klimatu Ziemi i skutki z tym związane były impulsem do rozważenia odciążenia transportu szosowego nowoczesnymi trasami wodnymi i kolejowymi. Z tej idei powstały koncepcje dróg wodnych „Antwerpia-Kłajpeda” na północnych obszarach Europy oraz udrożnienie rzeki Odry, aby połączyć ją z Dunajem. Umożliwi to zbudowanie magistrali wodnych kontenerowych do przewozu materiałów masowych. Przyczynkiem do zrealizowania tej inicjatywy jest popierana przez Unię Europejską inwestycja przekopu Mierzei Wiślanej. Umożliwi to ożywienie portu w Elblągu. Spowoduje dogodny przewóz towarów ze statków na Bałtyku przez Polskę do 12 krajów Europy Środkowej zwanej „Trójmorze”. Doprowadzenie do końca tej inicjatywy będzie też bodźcem do doprowadzenia w przyszłości do pełnej spławności rzeki Wisły prawie na całym jej biegu.

26. Materiały uzupełniające

Wstępnie zebrałem artykuły własne, wyselekcjonowałem i skorygowałem fragmenty prac wykonane pod moim kierunkiem, jednak ich obszerność przekraczała ramy tradycyjnej monografii. Z tego względu podaję jako uzupełnienie linki do wcześniejszych moich publikacji internetowych, gdzie Czytelnik znajdzie uszczegółowienie określonych zagadnień.

Wornalkiewicz Władysław, „Implementacja wybranych metod ilościowych”, monografia – Bratysława (Słowacja): Wydawnictwo DENAKYR, s. r. o., 2020, 500 s., ISBN 978 - 80 - 973568 - 0 - 4



Link:

<https://wornalkiewicz.files.wordpress.com/2020/02/implementacja-informatyczna-wybranych-metod-iloc59bciovych.pdf>

W ramach tej monografii indywidualnej proponuję następujące rozdziały, a w ramach nich podrozdziały:

5. Modelowanie ekonometryczne ruchu internetowego

- 5.1. Zastosowanie modelu wielomianowego
- 5.2. Modele Holta-Wintersa
- 5.3. Sformułowanie modelu multiplikatywnego
- 5.4. Propozycja zastosowania modelu podwójnego wyrównywania wykładniczego z trendem
- 5.5. Próba wyłonienia procedury wynikowej

6. Wybór lokalizacji obiektu z zastosowaniem programu Expert Choice

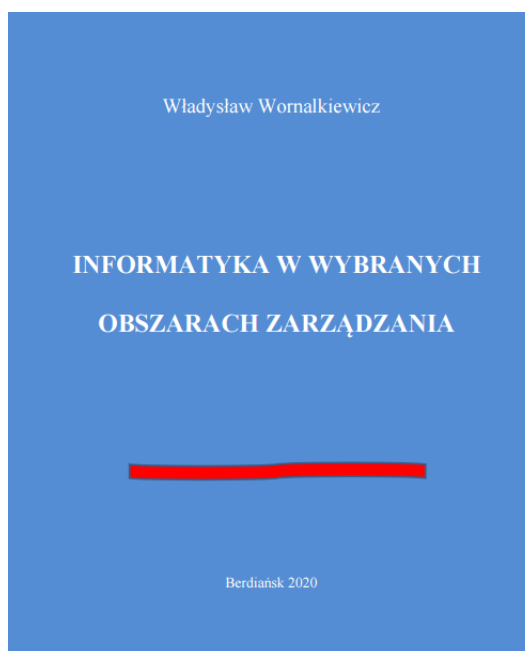
- 6.1. Wprowadzenie do programu
- 6.2. Przykładowa struktura modelu
- 6.3. Ocena liczbowa kryteriów i wariantów
- 6.4. Wyniki końcowe - synteza ocen

7. Udoskonalenie techniki przepływu procesów logistycznych

- 7.1. Wstęp
- 7.2. Pomysły na udoskonalenie działania organizacji

- 7.3. Doskonalenie przepływu na przykładzie procesu logistycznego
- 7.4. Zastosowanie WinQSB do tworzenia i analizy sieci przedsięwzięć
- 7.5. Technika - Dokładnie na czas
- 7.6. Wizualny system sterowania przepływem
- 7.7. Narzędzie logicznego wnioskowania
- 7.8. Potrzeba infrastruktury informacyjnej
- 8. EDI w procesie logistycznym
 - 8.1. Wstęp
 - 8.2. Standardy EDI
 - 8.3. Wybrane pojęcia dotyczące logistyki
 - 8.4. Funkcje spedytora drobnicowego krajowego
 - 8.5. Przykłady firm logistycznych uwzględniających EDI
 - 8.6. Nowe rozwiązania EDI
 - 8.7. Zastosowanie technologii internetowych w centrum logistycznym
 - 8.8. Identyfikatory GS1
 - 8.9. Logistyczny łańcuch dostaw
 - 8.10. Wsparcie procesów logistycznych
- 9. Aplikacje mobilne w logistyce
 - 9.1. Wstęp
 - 9.2. Przykłady branżowo zorientowanych aplikacji mobilnych
 - 9.3. Projektowanie aplikacji mobilnych
 - 9.4. Standardowe aplikacje mobilne
- 10. Narzędzia zarządzania procesem spedycyjno-transportowym
 - 10.1. Wstęp
 - 10.2. Zintegrowany system zarządzania transportem
 - 10.3. Wielojęzyczny program nadzoru usług logistycznych
 - 10.4. Profesjonalny program do zarządzania transportem i spedycją
 - 10.5. Program dla spedycji
 - 10.6. Rozwiązanie zintegrowane z ERP i BI
- 11. Rozwiązanie problemu transportowego metodą VAM
 - 11.1. Wstęp
 - 11.2. Procedura rozwiązywania zadania decyzyjnego transportowego metodą VAM z zastosowaniem formuł Excela
 - 11.3. Zastosowanie metody simpleks
 - 11.4. Rozwiązanie zadania modułem pakietu WinQSB
- 12. Podejście do problemu komiwojażera
 - 12.1. Wprowadzenie
 - 12.2. Problem komiwojażera w publikacjach
 - 12.3. Zastosowanie Solvera do rozwiązania symetrycznego problemu komiwojażera
 - 12.4. Zastosowanie modułu „Programowanie liniowe i całkowitoliczbowe”
- 13. Optymalizacja marszrutyzacji przewozów z zastosowaniem funkcji Excela
 - 13.1. Wprowadzenie
 - 13.2. Model zadania klasy VRP
 - 13.3. Określenie danych wejściowych i formuł do realizacji Solverem
 - 13.4. Skorzystanie z metody optymalizacji „LP simpleks” w Solverze
- 14. Marszrutyzacja przewozów z zastosowaniem programu WinQSB
 - 14.1. Wstęp
 - 14.2. Model matematyczny zadania decyzyjnego klasy VRP
 - 14.3. Założenia do testowania modelu programem WinQSB
 - 14.4. Procedura sformułowania zadania decyzyjnego w WinQSB
 - 14.5. Rozwiązanie problemu decyzyjnego o zmiennych mieszanych
- 16. Prognozowanie zewnętrznych usług transportowych
 - 16.1. Wprowadzenie

- 16.2. Logistyka w zakresie potrzeb przedsiębiorstw
 - 16.3. Wstępne podejście do prognozowania krótkookresowego
 - 16.4. Optymalizacja doboru parametrów w modelu multiplikatywnym
 - 18. Symulacja biznesowa
 - 18.1. Słowo wstępne
 - 18.2. Stosowane aplikacje w zakresie symulacji biznesowej
 - 18.3. Oferty szkoleniowe
 - 18.4. Publikacje zwarte
 - 18.5. Inne aktywne metody wspomagania uczenia się biznesu
 - 24. Prognozowanie z wykorzystaniem zasady postarzania informacji
 - 24.1. Wprowadzenie
 - 24.2. Przykład „Pracujący w handlu”
 - 24.3. Pracujący w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności
 - 34. Techniki rozwiązań optymalizacyjnych zadania decyzyjnego
 - 34.1. Wstęp
 - 34.2. Zastosowanie pakietu WinQSB
 - 34.3. Rozwiązanie zadania w dodatku Solver Excela 97
 - 34.4. Rozwiązanie zadania w dodatku Solver Excela 2010
 - 34.5. Rozwiązanie manualne sposobem według elementu rozwiązującego
 - 34.6. Zastosowanie rachunku macierzowego
 - 34.7. Zastosowanie programu Matlab
 - 34.8. Rozwiązanie zadania w programie Octave
- Wornalkiewicz Władysław „*Informatyka w wybranych obszarach zarządzania*”,
monografia – Berdiańsk (Ukraina): Wydawca Svidler A. L., 2020, 450 s.



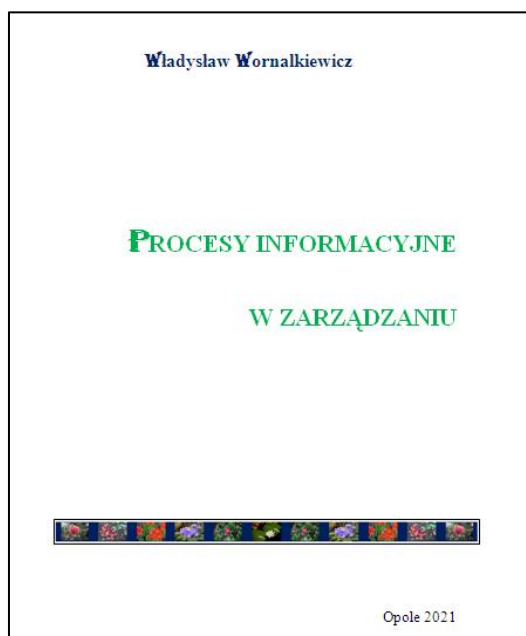
Link:

<https://wornalkiewicz.files.wordpress.com/2020/10/informatyka-w-wybranych-obszarach-zarzadzania.pdf>

- 1. Zagadnienie wdrożeń systemów klasy ERP
 - 1.1. Ślady w literaturze
 - 1.2. Zintegrowane informatyczne systemy zarządzania (ZISZ)
 - 1.3. Oczekiwania od systemu zintegrowanego
 - 1.4. Zastosowanie odrębnej platformy programowej do implementacji sys
 - 1.5. Ewolucja informatycznych systemów zarządzania

- 1.6. Funkcjonalność systemu klasy ERP
- 1.7. Uwarunkowania wdrożeniowe
- 16. Pozyskiwanie danych o odległościach dla potrzeb zagadnienia transportowego
 - 16.1. Wstęp
 - 16.2. Sposoby na wyznaczenie odległości
 - 16.3. Porównanie odległości
 - 16.4. Przygotowanie danych o odległościach drogowych dla zagadnienia transportowego
 - 16.5. Formułowanie zadania decyzyjnego
 - 16.6. Rozwój problemu transportowego
- 17. Systemy elektronicznego poboru opłat na autostradach
 - 17.1. Wstęp
 - 17.2. Drogi ekspresowe
 - 17.3. Zachęta marketingowa
 - 17.4. Korzystanie z viaToLL
 - 17.5. Bramownice w systemie viaToLL
 - 17.6. Inne systemy
 - 17.7. Pogląd na systemy elektronicznego poboru opłat w przykładowych krajach
- 19. Przyszłość – magistrała drogowa Hamburg-Szanghaj
 - 19.1. Wybrane sieci autostrad UE
 - 19.2. Autostrady i trasy szybkiego ruchu w kierunku Chin
 - 19.3. Sugestia własna szlaku magistrali Hamburg-Shanghaj
 - 19.4. Alternatywne rozwiązanie
 - 19.5. Przykład autostrady Via Carpatia
 - 19.6. Odcinki trasy Via Carpatia

Wornalkiewicz Władysław „*Procesy informacyjne w zarządzaniu*”, monografia – Berdiańsk (Ukraina) + WSZiA Opole, w trakcie druku.



W ramach tej monografii indywidualnej warto przestudiować następujące rozdziały, a w ramach nich podrozdziały:

Link:

Część II. Doskonalenie procesów informacyjnych z zastosowaniem IT

1.3. Analiza możliwości wdrożenia metody Kaizen w logistyce zaopatrzenia

1. Wstęp

2. Istota metody Kaizen
3. Profil działalności przedsiębiorstwa CMC
4. Lokalizacja oddziałów oraz ich powiązania
5. Zagadnienia logistyczne
6. Rozwiązania Kaizen wprowadzone w obszarze produkcji
7. Analiza marnotrawstwa w obszarze logistyki
8. Opis wybranych technik metody Kaizen w celu usprawnienia logistyki
9. Założenia i działania przygotowawcze do wdrożenia Kaizen w logistyce zaopatrzenia
10. Realizacja projektu oraz jego ocena
11. Sugestia wspomaganie komputerowego procesu wdrożeniowego

1.4. Usprawnienie dystrybucji w sklepie internetowym

1. Wstęp
2. Metody dystrybucji w handlu internetowym
3. Organizacja obsługi klientów
4. Charakterystyka przykładowego sklepu internetowego
5. Analiza możliwości udoskonalenia procesu dystrybucji i obsługi klientów

- Aberle G., *Transportwirtschaft: und gesamtwirtschaftliche Grundlagen*, Wien 2009.
- Adamczewski P., *E-logistyka ery now economy*, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ I ZARZĄDZANIE 2016, Wydawnictwo SAN, Tom XVII, Zeszyt 12, Część I.
- Adamiec M., *Analiza wybranych systemów informatycznych stosowanych do obsługi giełd transportowych*, WSZiA w Opolu, praca magisterska, Opole 2021.
- Adamus W., Gręda A.: Wpomaganie decyzji wielokryterialnych w rozwiązywaniu wybranych problemów organizacyjnych i menedżerskich, Instytut Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2005.
- Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe, *Corridors, Hubs and Synchronodality*, 2016.
- Altkorn J.(red.), *Podstawy marketingu*, Instytut Marketingu, Kraków 2004.
- Andrzejczak P., Zając J., *Zapasy i magazyny. Przykłady i ćwiczenia*, Biblioteka logistyka, Poznań 2009.
- Aniśkiewicz M., *Transport drogowy w polityce transportowej Unii Europejskiej*, „Rozprawy Naukowe i Zawodowe PWSZ w Elblągu”, Elbląg 2015.
- Anusz P. *Tendencje w zakresie alternatywnych źródeł zasilania samochodów ciężarowych i ich wpływ na efektywność*, WSZiA w Opolu, Opole 2021.
- Banach M., *Autostrady w Europie - ciekawostki*, <https://www.smartage.pl/autostrady-w-europie-ciekawostki/>
- Banasiewicz W., *e-LOGISTYKA*. op. cit., Internet.
- Baniak M., *Formułowanie strategii logistyczno-marketingowych (na podstawie handlu elektronicznego)*, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Bartczak K., *Mobilne EDI w towarowym transporcie drogowym.pdf.*, Ministerstwo Infrastruktury.
- Basiewicz T., Gołaszewski A., Rudziński L., *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwo OWPW, Warszawa 2007.
- Beyer, A., *Inland waterways, transport corridors and urban waterfronts*, International Transport Forum Discussion Papers, OECD Publishing, Paris 2018.
- Blaik P., *Logistyczno - marketingowe procesy i systemy jako determinanty efektywności i sukcesu przedsiębiorstwa*, (w:) Blaik P., Matwiejczuk R., Pokusa T., *Integracja marketingu i logistyki - wybrane problemy*, Politechnika Opolska, Opole 2005.
- Blaik P., *Logistyka*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 201.
- Blythe J., *Komunikacja marketingowa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Böhm M., *Skuteczna promocja przy niskim budżecie*, Wydawnictwo BC, Warszawa 2009.
- Bonek T., *Biznes w Internecie: Praktyczny poradnik o marketingu, sprzedaży, public relations on-line i promocji w mediach społecznościowych*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012.
- Broszkiewicz R., Gajek A., *Wybrane zagadnienia prawne przewozu towarów niebezpiecznych przez obszary wielkomiejskie, Bezpieczeństwo pracy* 11/2011.
- Brzeźnicki J., *Budowa dróg. Unia sygnie setkami milionów euro na autostrady i ekspresowki*, <https://www.money.pl/gospodarka/budowa-drog-unia-sygnie-setkami-milionow-euro-na-autostrady-i-ekspresowki-6366039004964481a.html>.
- Budowa kanału żeglugowego przez Mierzeję Wiślaną Koncepcja połączenia drogowego na Mierzei Wiślanej w rejonie kanału żeglugowego* [w:], Urząd Morski w Gdyni, Gdynia, listopad 2007.
- Čapros P., *EU Energy, Transport and GHG Emission: Trends to 2050*, Luksemburg, 2013.
- Chodak G., *Dropshipping - model logistyczny dla sklepu internetowego*; [w:] Lachiewicz S., Adamik A., Matejuna M (red.) *Zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwie*, Monografie Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008.
- Chodak G., *Dropshipping - model logistyczny dla sklepu internetowego* [w:] *Teoria i praktyka zarządzania rozwojem organizacji*, red. Stefan Lachiewicz i Agnieszka Zakrzewska-Bielawska, Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2008.
- Chwesiuk K., *Analiza zastosowań systemów informatycznych klasy ERP w logistyce*, [www: logistyka.net.pl](http://www.logistyka.net.pl).
- Chwesiuk K., *Koncepcja zastosowania elektronicznej wymiany danych dla centrum logistycznego*, Akademia Morska w Szczecinie Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny Transportu, Internet.
- Ciekawostki o europejskich autostradach*, <https://www.tipeurope.pl/ciekawostki-o-europejskich-autostradach>.
- Ciesielski M., *Rynek usług logistycznych*, Difin, Warszawa 2005.
- Cieślak M., *Analiza możliwości i aspekty logiczne przekopu Mierzei Wiślanej*, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Combe C., *Introduction to e-business, management and strategy*, Routledge, Amsterdam - Boston - Heidelberg - London - New York - Oxford - Paris 2006.
- Coyle J. J., Bardi E. J., Langrey Jr. J. C., *Zarządzanie Logistyczne. Definicja*, Council of Logistics Management (1992), Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J. Jr , *Zarządzanie Logistyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Cyplik P., *Koncepcje i strategie logistyczne, Przegląd metod sterowania zapasami*, Logistyka 1/2003.
- Czech W., Praca zaliczeniowa z ćwiczeń przedmiotu „Procesy informacyjne w logistyce”, WSZiA w Opolu, Opole 2019.

- Czechowska M., *Drogi ekspresowe w Polsce. Rok 2020 rozpoczynamy 4146,4 km dróg ekspresowych w użytkowaniu*, <https://www.muratorplus.pl/biznes/wiesci-z-rynku/plany-na-ponad-4000-km-drog-ekspresowych-aa-Zkwr-QkVC-HbfM.html>.
- Czerwiński Z., Guzik B., *Prognozowanie ekonometryczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1980.
- Czubała A., Jonas A., Smoleń T., Wiktor J. W., *Marketing usług*, Wolters Kluwer, Warszawa 2012.
- Danowski B., Makaruk M., *Pozycjonowanie i optymalizacja stron WWW*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Dembińska-Cyran L., *Transeuropejska Sieć Transportowa jako czynnik rozwoju i integracji regionów*, „Zeszyty Naukowe - Uniwersytet Szczeciński. Ekonomiczne Problemy Usług” 2018, nr 14.
- Dittman P., *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Wrocław 2000.
- Dobrzyńska R., *Zagrożenia środowiska podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych*, InnTrans 2013.
- Dover D., *Sekrety SEO. Tajna wiedza ekspertów*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
- Ducket J., *HTML i CSS*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Duczmal M., Wornalkiewicz W., *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych Zbiór przykładów z zastosowaniem mikrokomputera*, Wydanie II, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 2012.
- Duczmal W., *Wspomaganie komputerowe rachunkowości zarządczej*, Wydawnictwo Centrum Innowacji i Transferu Technologii w Opolu, Opole 2016.
- Dudziński Z., Kizyn M., *Poradnik magazyniera*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- Dudziński Z., *Vademecum gospodarki magazynowej*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2002.
- Durlik I., *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007.
- Dyczkowska J., *Logistyka zaopatrzenia i produkcji - wpływ na logistykę dystrybucji*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej Transport 2012 z. 84. Instytut Ekonomii i Zarządzania Politechnika Koszalińska.
- Ekspertyza w zakresie rozwoju śródlądowych dróg wodnych na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa 2016.
- Elektromobilność w Polsce*, <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/elektromobilnosc-w-polsce>.
- Encyklopedia multimedialna PWN*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/systematyzacja;2576914.html>.
- Enge E., Spencer S., Stricchiola J., Fishkin R., *Sztuka SEO. Optymalizacja witryn internetowych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Ernst E., Praca zaliczeniowa z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu”, WSZiA w Opolu., Opole 2020.
- European Intermodal Research Advisory Council, *The Agenda 2010-2030*, 2011.
- Europejskie autostrady - co trzeba wiedzieć przed podróżą, <https://edroga.pl/mobilnosc/europejskie-autostrady-co-trzeba-wiedziec-przed-podroza-050915749>.
- Fechner I., *Centra logistyczne. Cel-Realizacja-Przyszłość*, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2004.
- Feldy M., *Sklepy internetowe: Jak złapać w sieci e-konsumentki i e-konsumentów*, Wolters Kluwer, Warszawa 2013.
- Fertch M. (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.
- Frąckowiak P., *System GSI nie tylko dla orłów (cz. 40)*, „Logistyka” nr 2, 2011.
- Frąckowiak P., *Trudne pytania i łatwe odpowiedzi*, „Logistyka” nr 4, 2007.
- Frączyk A., *Tendencje rozwojowe w wykorzystaniu nowych technologii informacyjnych w logistyce (obszar magazynowania)*, praca licencjacka, WSZiA, Opole 2015.
- Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- Gawin B., Marcinkowski B., *Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce*, Onepress, Gdańsk 2013.
- Gawlikowski A., *Planowanie sieci komunikacji drogowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006.
- Gaworecki W., *Turystyka*, PWE, Warszawa 2010.
- Gębarowski M., *Nowoczesne formy promocji*, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2007.
- Gębski J., Kosicka-Gębska M., *Możliwości wykorzystania rozwiązań informatycznych w organizacji usług gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 86/2012.
- Gierszewska G., *Strategia przedsiębiorstw w dobie globalizacji*, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa, Warszawa 2003.
- Glinka B., Gudkova S., *Przedsiębiorczość*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011.
- Głowacki R., Kossut Z., Kramer T., *Marketing*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984.
- Głuszek A., Rudziński F., *Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych w problemie marszrutyzacji z oknami czasowymi*, file:///C:/Documents%20and%20Settings/home/Mej%20dokumenty/102_B_Gluszek_Rudzinski.pdf
- Gołębska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Gołębska E., *Logistyka jako zarządzanie łańcuchem dostaw*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1994.
- Google AdWords. *Skuteczna kampania reklamowa w Internecie*, <http://www.empik.com/google-adwords-skuteczna-kampania-reklamowa-w-internecie-holdren-anastasia,p1049057626,ksiazka-p>.
- Grabowski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.
- Grudziński W. M., *Metody projektowania systemów zarządzania*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2004.

- Grzegorzczyk K., Hancyk B., Buchcar R., *Towary niebezpieczne w transporcie drogowym 2005-2007*, Wydawnictwo Buch-Car, Błonie 2005.
- Grzywacz W., *Ekonomika transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1989.
- Gubała M., Popielas J., *Podstawy zarządzania magazynem w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005.
- Maśka Ł., Fertsch M., Cyplik P. *Planowanie i sterowanie produkcją*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, projekt finansowany z UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Projekt *Wiedza dla gospodarki*, Poznań 2010/11.
- Harvard Business Review*, <https://www.hbrp.pl/b/customer-success-management/jqnQuSTr>.
- Hellwig Z., *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd statystyczny 1968, nr 4.
- Herzberg A., *Google AdSense*, Wydawnictwo Złote Myśli, Gliwice 2011.
- Hockenberry T., Tyre D., *Inbound Organization: How to Build and Strengthen Your Company's Future Using Inbound Principles*, Wiley, 2018.
- Hoyle B., *The redevelopment of derelict port areas*. The Dock & Harbour Authority, 1998.
- Hudson Ch., *HTML5 - podręcznik programisty*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Infrastructure TEN-T Connecting Europe*, Komisja Europejska, 2016.
- Institute of Transport Research, *Existing Methods and Tools for Calculation of Carbon Footprint of Transport and Logistics*, 2011.
- Janicki S., *UE: wspólne standardy oznakowania drogowego/ audyt bezpieczeństwa dróg*, <https://www.szkoła-jazdy.pl/ue-wspolne-standardy-oznakowania-drogowego-audyty-bezpieczenstwa-drog/>.
- Januła E., Truś T., Gutowska Ż., *Spedycja*, Difin, Warszawa 2011.
- Januszek M., *Sieci szybkiego ruchu*, <https://inzynieria.com/wpis-branzy/rankingi/5/53404,w-ktorym-kraju-ue-jest-najdluzsza-siec-autostrad-ranking.pozycja-rankingu-hispania-na-pierwszym-miejscu>.
- Jarosz K., *Propozycja usprawnienia przewozu ładunków niebezpiecznych (na przykładzie firmy „Render”)*, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2017.
- Jasiński J., *Performance marketing* [w:] Dutko M. (red.), *Biblia eBiznesu*, Wydawnictwo One Press, Gliwice 2013.
- Jedamska E. (red.), *Niezawodne strategie wygrywania w sieci*, Wydawnictwo Złote Myśli, Gliwice 2009.
- Jędrzejczak-Gas J., Barska A., Sinicakova M., *Management 2019, Level of development of e-commerce in EU countries*, 2019, vol.23, no 3.
- Jerkovic J., *Wojownik SEO. Sztuka osiągnięcia najwyższych pozycji w wyszukiwarkach*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2011.
- Jongen, W., Weening, A., *Europe B2C Ecommerce. Ecommerce Europe*, Brussels 2013.
- Jurczak M., *Człowiek kontra maszyna, „Automatyka magazynowa”*, 10/2009.
- Jurczak M., Kawa A., *Efekty ekonomiczne budowy i eksploatacji autostrady A2 na odcinku Nowy Tomyśl - Konin, „Logistyka”* 2012, nr 2.
- Jurkowski A., *Ekspresowo od morza do morza. S19 łączy północ z południem*, „Kurier Lubelski” 2017.
- Kaczmarek M., Korzeniowski A., Skowroński Z., Weselik A., *Zarządzanie Gospodarką Magazynową*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997.
- Kapusta F., *Logistyka*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu, Poznań 2000.
- Karta informacyjna przedsięwzięcia, *Droga wodna łącząca Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską - lokalizacja Nowy Świat*, Urząd Morski w Gdyni, Gdańsk 2017.
- Kasperczyk R., *Środki transportu*, część 1, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012.
- Kauf S., Tłuczak A., *Logistyka miasta i regionu metody ilościowe w decyzjach przestrzennych*, wyd. Difin, Warszawa 2014.
- Kawa A., *Automatyczna identyfikacja w zarządzaniu łańcuchem dostaw, „Eurologistic”* 2003, nr 1.
- Kempny D., *Koncepcja logistyki globalnej (The concept of global logistics)*, Internet, plik pdf, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, wydanie: Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 37, 575-585, VOL. XXXVII SECTIO H 2003.
- Khúlová L., Nprochová L., *Importance of TEN-T Corridors in the Development of Infrastructure Example of Vise-grad Group Countries* vol 9, nr 33, 2016.
- Kisielnicki J., Pańkowska M., Sroka H. (red.), *Zintegrowane systemy informatyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- Kisielnicki J., *Systemy informatyczne biznesu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2005.
- Kisielnicki J., Turyna J., *Decyzyjne systemy zarządzania*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2012.
- Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S., *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
- Klatt G., Platz, T., *The role of inland waterway transport in the changing logistics environment*, Routledge 2016.
- Klonowski Z. J., *Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
- Kłuba A., *Autostrada A1 - Bursztynowa Autostrada*, źródło: <https://conadrogach.pl/informacje/autostrada-a1-bursztynowa-autostrada.html>.
- Knopik K., *Tendencje rozwojowe w zakresie zwiększenia przepustowości tras szosowych w Unii Europejskiej*, praca

- licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Komisja Europejska, *The EU's Freight Transport Agenda: Boosting the Efficiency*, 2007.
- Komisja Europejska, *Transport Research Knowledge Centre Towards an Integrated Transport System*, Bruksela 2010.
- Kompendium wiedzy o logistyce*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Nr 930 2002, *Internacjonalizacja i globalizacja przedsiębiorstwa i gospodarki*, http://podreczniki.pwn.pl/logistyka/referat_s.php.
- Konwencja Narodów Zjednoczonych sporządzona w Montego Bay dnia 10 grudnia 1982 r.*, <https://www.prawo.pl/akty/dz-u-2002-59-543,16959103.html>.
- Korczak J., *Inżynieria procesów logistycznych*, Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2013, <http://wsb.edu.pl/container/Biblioteka%20WSb/ksi%C4%85%C5%BCki%20elektroniczne/inzynieria-procesow-logistycznych.pdf>.
- Korzeniowski B., *Analiza powdrożeniowa systemu klasy ERP (na przykładzie zakładu „Alsecco”*, praca licencjacka, WSZiA, Opole 2017.
- Kosmacz-Chodorowska, Branża TSL coraz bliżej standardów globalnych GS1, Instytut Logistyki i Magazynowania - GS1 Polska, Poznań.
- Koszty budowy autostrad i dróg głównych w wybranych państwach europejskich*, <https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/pl/senatopracowania/12/plik/autostrada.pdf>.
- Kotler P., Armstrong G., Saunders J., Wong W., *Marketing, podręcznik europejski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Kotler P., *Marketing od A do Z*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.
- Kotler P., *Marketing*, Dom Wydawniczy REBIS, Warszawa 2006.
- Kotowska I., *Żegluga morska bliskiego zasięgu w świetle idei zrównoważonego rozwoju transportu*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2014.
- Kowalczuk I., *Percepcja jakości usługi gastronomicznej przez polskich konsumentów - wyniki badań [w:]*, *Kulturowe uwarunkowania żywienia w turystyce* (red.) H. Makąła, WSTiJO, Warszawa 2013.
- Koziarski S., *Rozwój przestrzenny sieci autostrad na świecie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2004.
- Koźlak A., *Ekonomika transportu Teoria i praktyka gospodarcza*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010.
- Kozłowski R. (red.), *Podstawowe zagadnienia współczesnej logistyki*, Wolters Kluwer Polska, Kraków 2009.
- Krawatka T., Sadulski D., *E-commerce*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011.
- Krekora P., *Bezpieczeństwo ruchu drogowego w Polsce na tle UE-27, w: Logistyka a bezpieczeństwo- analiza wybranych problemów*, red. Kurowski J., Wydawnictwo AON, Warszawa 2014.
- Krettek O., Grajner J., *Logistyka w transporcie szynowym*, Nawigator 13, Wrocław 2001.
- Królewski J., Sala P. (red.), *E-marketing*, Wydawnictwo Naukowe PWN, <http://emarketing.pwn.pl/>.
- Królewski J., Sala P., *E-marketing. Współczesne trendy. Pakiet startowy*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013.
- Kryś P., *Kaizen w przedsiębiorstwie*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Seria: Administracja i Zarządzanie, ZN nr 109, Siedlce 2016.
- Krystek J., *Analiza procesu magazynowania w magazynie wysokiego składowania*, Instytut Automatyki Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
- Krystka R. *Węzły drogowe : praca zbiorowa*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
- Kubicki J., Urban-Popiołek I., Miklińska W., *Transport międzynarodowy i multimodalne systemy transportowe*, Fundacja Rozwoju, Gdynia 2002.
- Kubińska-Jabcoń E., Niekurzak M., *Wykorzystanie narzędzi informatycznych we wspomaganie procesów logistycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem gastronomicznym*, „Logistyka”, nr 3/2014.
- Kucharczyk W., Labocha S., *Hale o konstrukcji stalowej. Poradnik projektanta*, Polskie Wydawnictwo Techniczne, Kraków 2012.
- Kugiel P., *Perspektywy współpracy UE i Indii w dziedzinie infrastruktury*, „Biuletyn Polskiego Instytutu Spraw Międzynarodowych” 2018, nr 135.
- Kurzacz T., *Informatyka w logistyce - cz.1.*, MSI Polska, Internet.
- Kwaśniak A., *Koncepcja trasy szybkiego ruchu drogowego (Rozwinięcie trasy Via Carpatia)*, praca magisterska, WSZiA w Opolu, Opole 2017.
- Łasiński G., *Sztuka prezentacji*, Wydawnictwo EMPI, Poznań 2000.
- Łech P., *Zintegrowane systemy zarządzania klasy ERP/ERP II Wykorzystanie w biznesie, wdrażanie*, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa 2003.
- Lenart A., *SAP SOLUTION MANAGER jako platforma implementacji systemu MYSAP ERP*, www.swo.ae.katowice.pl.
- Leyland V., *EDI Elektroniczna wymiana dokumentacji*, Wydawnictwo-Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
- Liana M., Pisula T., *Zastosowanie programowania matematycznego do wyboru tras dostaw w sieci dystrybucji*, artykuł w czasopiśmie *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych*, tom XIV, 2013, tab. 2, <http://www.academia.edu/9499435>.
- Litwin J., *Zarys historii sportu samochodowego*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992.
- Logistyka zaopatrzenia i produkcji - wpływ na logistykę dystrybucji.

- Lotko A., *Zarządzanie relacjami z klientem*, Politechnika Radomska, Radom 2003.
- MacDonald M., *HTML 5 - nieoficjalny podręcznik*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Maciąg R., *Pragmatyka Internetu: Web 2.0 jako środowisko*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2012.
- Madej B., Żakowski P., Madej R., *Przewozy towarów niebezpiecznych. ADR 2009-2011*, Biblioteka Akademii Transportu i Przedsiębiorczości, Warszawa 2011.
- Madeyski M., *Wstęp do nauki o transporcie*, Szkoła Główna Planowania i Statystyki, Warszawa 1971.
- Majewski J., *Informatyka w magazynie*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2006.
- Makała H., *Innowacyjne formy działalności gastronomii. Specjalizacja zakładów gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Turystyki i Języków Obcych w Warszawie. Turystyka i Rekreacja”, nr 2/2015.
- Malejka M., *Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu*, karta przedmiotu, WSZiA Opole, Opole 2017.
- Małek P., *Ekonomika transportu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1969.
- Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018*.
- Mapa śródlądowych dróg wodnych w Polsce*, www.mgm.gov.pl.
- Marciniak-Neider D., *Warunki dostaw towarów w handlu zagranicznym*, Polska Izba Spedycji i Logistyki, Gdynia 2011.
- Markusik Z., *Możliwości wykorzystania Odrzańskiej drogi wodnej do transportu intermodalnego materiałów sypkich*, Politechnika Warszawska, 2017.
- Mason R., Lalwani C., *Transport in supply chain*, Cardiff Business School, Cardiff, 2004.
- Massaki I., *Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, MT Biznes, Kraków 2007.
- Masternak B., *Zastosowanie techniki radiowej do automatyzacji i identyfikacji dostaw w magazynach*, praca magisterska, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Matulewski M. i inni, *Systemy logistyczne*, Instytut logistyki i magazynowania, Poznań 2008.
- Mazanek A., *Tendencje rozwoju silników o zapłonie samoczynnym w ujęciu proekologicznym*, Nafta-Gaz 2014.
- Mazur J. (red.), *Decyzje marketingowe w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2002.
- Mendyk E., *Ekonomika i organizacja transportu*, Wydawnictwo Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002.
- Menes M., *Współczesne kierunki rozwoju techniki samochodowej*, T. 4, Wydawnictwo ITS, Warszawa 2011.
- Merkisz J., *Rozwój silników spalinowych w aspekcie ich ekologii*, Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
- Merkisz J., *Uwagi o przepisach dotyczących emisji związków toksycznych spalin z silników pojazdów o zastosowaniach pozadrogowych*, Archiwum Motoryzacji, nr 1, Poznań 2006.
- Michłowicz E., „*Problem komiwożazera dla kilku centrów dystrybucji*”, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport, z. 70, 2009, Internet.
- Migacz J., *Prognozowanie zewnętrznych usług transportowych (na podstawie Fabryki Armatur „Gluchołazy”)*, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2017.
- Mikuła B., *Organizacje oparte na wiedzy*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2006.
- Milewska M., Prączko A., Stasiak A., *Podstawy gastronomii*, PWE, Warszawa 2010.
- Minartowicz M., Praca zaliczeniowa niepublikowana z przedmiotu „*Procesy informacyjne w logistyce*”, WSZiA w Opolu, Opole 2019.
- Mindur L., Hajdul M., *Metoda rozwoju i koordynacji sieci intermodalnej w Polsce*, "Logistyka" 2012/3.
- Mindur L., Krzyżaniak S., *Tworzenie warunków funkcjonowania i rozwoju intermodalnej sieci logistycznej w Polsce. Aspekty metodyczne*, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2011.
- Mindur L., *Technologie transportowe XXI wieku*, Wydawnictwo Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa-Radom 2014.
- Mitęga M., *Internet i marketing relacji* [w:] Bajdaka A. (red.), *Internet w marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- Modzelewski W.T., praca zbiorowa, *Koncepcja Przekopu Mierzei Wiślanej - Perspektywa Liderów Krajowych i Regionalnych*, Instytut Nauk Politycznych Uniwersytetu Warmińsko - Mazurskiego, Olsztyn 2017.
- Morville P., Callender J., *Wzorce wyszukiwania. Projektowanie nowoczesnych wyszukiwarek*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
- Muillerman G., *Time-based Logistics: An Analysis of the Relevance, Causes and Impacts*, 2001.
- Nalewajczyk M., *Analiza możliwości rozszerzenia sieci TEN-T*. Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego, Łódź 2009.
- Naliwajko M., *Usprawnienie dystrybucji w sklepie internetowym (na przykładzie firmy Jarex Wrestling)*, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Neider J., *Transport międzynarodowy*, Państwowe Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- Neider J., *Transport w handlu międzynarodowym*, WUG, Gdańsk 2006.
- Niedzielski M., *Inicjatywa idei przedsięwzięcia transportowego „Trójmorze*, praca magisterska, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Nielsen J., *Funkcjonalność aplikacji mobilnych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie Tom II*, Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2007.

- Niemczyk A., *Zarządzanie magazynem*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Logistyki, Poznań 2010.
- Niższy koszt wdrożenia SAP ERP dzięki uldze podatkowej, http://hieron.com/PL/centrum_wiedzy/.
- Noga K., *Wpływ autostrad i dróg szybkiego ruchu na grunty rolne i leśne*, Akademia Rolnicza Kraków 2007.
- Notteboom T., Rodrigue J., *Port regionalization: towards a new phase in port development*, Maritime Policy and Management, tom 32, nr 3.
- Notteboom T., Shaw J., Rodrigue J., *Sage Handbook of Transport Studies*, Londyn, 2013.
- Nowa polityka UE w zakresie infrastruktury - kontekst*,
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/MEMO_14_525
- Nowak E., *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- Orlicky J., *Planowanie potrzeb materiałowych – nowy styl zarządzania produkcją i zapasami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1981.
- Orzyłowski M., *Przemysłowe systemy informatyczne*, Wydawnictwo Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2002.
- Paćkuski A., *Transport towarów. Poradnik zleceniodawcy i przewoźnika*, Verlag Dashofer.
- Pałys E., *Dopuszczenie 11,5 t na wszystkich drogach niebezpieczne i niezasadne*,
<https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/drogi/mi-dopuszczenie-115-t-na-wszystkich-drogach-niebezpieczne-i-niezasadne----66602.html>.
- Panayides M., *Maritime logistics and global supply chains: towards a research agenda*, Maritime Economics and Logistics, 2006, tom 8, nr 1.
- Pangsy-Kania S., *Rola innowacji w sektorze usług*, [w:] *E-biznes – innowacje w usługach. Teoria, praktyka, przykłady*, red. M. Olszański, K. Piech, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2012.
- Pasqua R., *Godzina dziennie z marketingiem*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Pawlak M., *Droga życia naszej części Europy*, „Gazeta Polska” 2019, nr 19.
- Piątkowski Z., Sankowski M., *Logistyka*, Wydawnictwo Wyższej szkoły Zarządzania i Ekonomii w Warszawie, Warszawa 2005.
- Pietroń R., *Zarządzanie Logistyką*, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2006.
- Pindakiewicz J., *Podstawy marketingu*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 1997.
- Piorunkiewicz P., *Usługi logistyczne i ich wspomaganie w systemach informatycznych*, strona www: swo.ae.katowice.pl.
- Piskozub A., *Gospodarowanie w transporcie*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982.
- PN-81/B-01012 *Budowle magazynowe. Podział, nazwy i określenia*, Polski komitet Normalizacyjny, Warszawa 2008.
- PN-84/N-01800 *Gospodarka magazynowa. Terminologia podstawowa*.
- Podlaski A., *Pierwsze miejsce w wyszukiwarkach*, Złote Myśli, Gliwice 2015.
- Podręcznik stosowania systemu GSI*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.
- Polska liderem wykorzystania środków unijnych na infrastrukturę*,
<https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/drogi/polska-liderem-wykorzystania-srodkow-unijnych-na-infrastrukturu-63669.html>.
- Polskie drogi a unijne standardy*, <https://edroga.pl/drogi-i-mosty/mib-polskie-drogi-a-unijne-standardy-211113355>.
- Poszwiecki A., Bizon W., Kulawczuk P. [w:], *Symulacje menedżerskie i studia przypadków Szkolenia biznesowe w oparciu o symulacje menedżerskie i studia przypadków – najlepsze praktyki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2012.
- Program budowy 100 obwodnic*, <https://www.gddkia.gov.pl/pl/a/36572/Program-budowy-100-obwodnic>.
- Program Budowy Dróg Krajowych i Autostrad na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)*,
<https://www.gov.pl/web/infrastruktura/program-2014-2023>.
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020*, <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/-program-rozwoju-obszarow-wiejskich-2014-2020-prow-2014-2020>.
- Przystał K., *Analiza możliwości wdrożenia metody Kaizen w logistyce zaopatrzenia (na przykładzie przedsiębiorstwa CMC)*, WSZiA, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, 2019.
- Raj-Rogowska A., *„Planowanie tras z wykorzystaniem narzędzia Solver jako zadanie logistyczne w małej firmie”*, Politechnika Gdańska, <https://www.reserachgate.net/publication/273612128>.
- Raport ewaluacyjny programu wieloletniego, *Budowa drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską*, Urząd Morski w Gdyni, Gdynia, maj 2014.
- Reush M., Bohne S., *Main Challenges in Fright Logistics*, 2012.
- RIS Portal, *River Information Service Portal*, 2015.
- Roczniki statystyczne GUS, lata 2011-2016.
- Rostocki A., *Historia starych samochodów*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- Roszek-Wójtowicz E., *Bezpieczeństwo na drogach UE - porównania międzynarodowe*, „Przegląd Zachodni” 2016, nr 4.
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych*.
- Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 7 maja 2002 r. w sprawie klasyfikacji śródlądowych dróg wodnych*, Dz. U. nr 77, poz. 695.

- Rutkowski K. (red.), *Logistyka dystrybucji. Specyfika. Tendencje rozwojowe. Dobre praktyki*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2005.
- Rydzkowski W., *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Ryszkowski P., Praca zaliczeniowa z przedmiotu *Informatyka w zarządzaniu*, WSZiA w Opolu, Opole 2019.
- Radurski A., *Ochrona środowiska w budowie i eksploatacji autostrad : materiały konferencyjne*, Wydawnictwo Centrum Prawa Ekologicznego, Toruń 2005.
- Sajkiewicz S., *Koncepcja transportu statków przez Mierzeję Wiślaną łączącego Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską - bez przekopu Mierzei Wiślnie*, Biuro Projektów Ochrony Środowiska SAJMOR, 2016.
- Sala J., *Marketing w gastronomii*, PWE, Warszawa 2011.
- Sałkowski D., *Twoja firma w Google, czyli jak przeprowadzić skuteczną kampanię AdWords*, <http://www.empik.com/twoja-firma-w-google-czyli-jak-przeprowadzic-skuteczna-kampanie-adwords-salkowski-damian,p1114438729,ksiazka-p>.
- Salomon A., *Organizacja i funkcjonowanie portowych terminali kontenerowych oraz perspektywy ich rozwoju*, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni, nr 82/2013.
- Salomon A., *Spedycja w handlu morskim. Procedury i dokumenty*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003.
- Salomon M., *Wielka Historia Świata*, T. 1, Oficyna wydawnicza FORGA, Poznań 2005.
- Sawicki Ł., *Wpływ marketingu internetowego na proces pozyskiwania klientów jednostkowych konstrukcji stalowych (na przykładzie PRB RS Montstal)*, praca magisterska, WSZiA Opole, 2018.
- Schary Ph.B., Skjott-Larsen T., *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Shreves R., *Joomla! Biblia*. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Sieć drogowa dzieli UE - wschód nie radzi sobie z nadrabianiem zaległości*, <https://www.wnp.pl/budownictwo/siec-drogowa-dzieli-ue-wschod-nie-radzi-sobie-z-nadrabianiem-zaleglosci,388552.html>.
- Sikorski M., *Instrukcja do programu Expert Choice v. 9.5 (Student)*, Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii, 2000.
- Sikorski P., Zembrzycki T., *Spedycja w praktyce*, Polskie Wydawnictwo Transportowe, Warszawa 2006.
- Skowroński Z.M., *Zarządzanie gospodarką magazynową*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997.
- Sławińska M. (red.), *Kompendium wiedzy o handlu*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2008.
- Ślebocki K., *Analiza możliwości rozwoju małej firmy transportowej*, Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna, Łódź 2014.
- Śliwczyński B., *Planowanie logistyczne. Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, ILiM, Poznań 2008.
- Śliz D., *Analiza możliwości udoskonalenia systemu informatycznego przykładowej pracy restauracji*, praca licencjacka, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Słojewska A., *Cięcia w unijnych funduszach dla Polski*, „Rzeczpospolita” 2018, nr 97.
- Słowiński B. *Wprowadzenie do logistyki*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2008.
- Słownik finansowy*, <http://www.findict.pl/slownik/dystrybucja>.
- Słownik finansowy*, <http://www.findict.pl/slownik/kanal-dystrybucji>.
- Słownik pojęć transportowych SRT*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011.
- Słownik wyrazów obcych*, GREG, Warszawa 2005.
- Smolarek T., *Praktyczne aspekty projektowania procesów transportowych*, GEFECO Polska, Internet. SPECTRUM, *Logistics and market analysis*, 2012.
- Stajniak M., Hajdul M., Fołtyński M., Krupa A., *Transport i spedycja*, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.
- Stasiak A., *Gastronomia jako produkt turystyczny*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Turystyki i Hotelarstwa w Łodzi. Turystyka i Hotelarstwo”, nr 11/2007.
- Stawarz B., *Content marketing [w:] Królewski J., Sala P., E-marketing. Współczesne trendy. Pakiet startowy*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013.
- Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T., *Kanaty Marketingowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Stokłosa J., *Transport intermodalny. Technologia i organizacja*. Wydawnictwo Wyższa Szkoła Ekonomii i Innowacji w Lublinie, Lublin 2011.
- Stolarewski K., *Analiza możliwości usprawnienia zarządzania firmą spedycyjno-logistyczną w zakresie transportu multimodalnego*, praca licencjacka, WSZiA w Opolu, Opole 2017.
- Strachowska A. R., *Ustawa o drogach publicznych. Komentarz*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2012.
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, Rada Ministrów, Warszawa 2017.
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2018.
- Styś A. (red.), *Marketing usług*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2003.
- Suproń B., *Uwarunkowania i perspektywy rozwoju polskiego sektora transportu drogowego w aspekcie zmian strukturalnych zachodzących w Unii Europejskiej*, „Europa Regionum” 2016, t. 27.
- Sys C., Vanelslander T., *Scenarios and Strategies for the Inland Navigation Sector*, Bruksela 2011.
- Systemy ERP dla firm*, www.prolan.com.pl.

- Systemy zintegrowane klasy ERP, www: uci.agh.edu.pl/uczelnia/tad/MBA/06-ERP.ppt.
- Szczepaniak T., *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
- Szmit M., *Informatyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2003.
- Szymański J., Praca zaliczeniowa z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu”, WSZiA w Opolu, Opole 2020.
- Szydłarewicz M., Praca zaliczeniowa *Przedstawienie systemu zabezpieczającego towary poprzez zastosowanie chipów w Tesco* z przedmiotu „Informatyka w zarządzaniu”, WSZiA w Opolu, Opole 2017.
- Żalar S., Kos-Łabędowicz J., *Internet w działalności polskich przedsiębiorstw*, „Studia Ekonomiczne”, nr 184/2014.
- Targosz J., Wiederek J., *Rozwój infrastruktury drogowej w Polsce*, „Autobusy” 2019.
- Tarnowski S., *Zarządzanie łańcuchem dostaw w dobie gospodarki elektronicznej*, „Logistyka”, 6/2001.
- Tarski I., *Ekonomika i organizacja transportu międzynarodowego*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1973.
- The Pillars of TEN-T policy*, Komisja Europejska 2015.
- Tomkowska A., *Zastosowanie Mallab-a*, Koszalin 2006, Internet.
- Transeuropejska sieć transportowa - TEN-T*,
<https://www.gov.pl/web/infrastruktura/transeuropejska-siec-transportowa-ten-t>.
- Trojnowski M., *Marketing bezpośredni. Koncepcja - zarządzanie - instrumenty*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- Uchwała nr 97/2017 Rady Ministrów z dnia 20 czerwca 2017 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2022.
- Uchwała nr 97/2017 Rady Ministrów z dnia 20 czerwca 2017 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)”, źródło: <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/program-2014-2023>.
- Uciekniemy z szarego końca Europy? 500 mln zł na przebudowę dróg krajowych*,
<https://moto.pl/MotoPL/7,88389,25963319,uciekniemy-z-szarego-konca-europy-500-mln-zl-na-przebudowe.html>.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. *O drogach publicznych*. Dz. U.1985.14, poz. 60. art. 4, pkt. 6.
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 - *Kodeks Cywilny* (Dz. U. z 1964, nr 16, poz. 93).
- Ustawa z dnia 28 października 2002 r. *O przewozie drogowym towarów niebezpiecznych* (Dz. U. Nr 199, poz. 1671 z późn. zm.).
- Verweij, C. A., *Synchromodal transport: efficient en duurzaam transport via netwerkgie*, Buck Consultants International, Antwerpen, December 2011.
- Wasiutyński Z., *O kształtowaniu układów komunikacyjnych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warszawa 2009.
- Wayne L. Winston, *Microsoft Excel 2010 Analiza i modelowanie danych biznesowych*, APN Promise, Warszawa 2011.
- Wieczerzycki W., *E-logistyka*, PWE, Warszawa 2012.
- Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw, Koncepcje, Procedury, Doświadczenie*, Wydanie II zmienione, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- Wojcik K., *Rozpoznanie problemu komiwojażera i marszrutyzacji*, praca zaliczeniowa niepublikowana, WSZiA w Opolu, Opole 2019.
- Wornalkiewicz W., *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania, część I, Środowiska programowe statystyki opisowej*, Wydawnictwo Instytut Śląski w Opolu, Opole 2015, .
- Wornalkiewicz W., *Formułowanie modeli ekonometrycznych na potrzeby zarządzania, część II, Zagadnienia ekonometrii*, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 2014.
- Wornalkiewicz W., *Metoda badania przyczynowo-skutkowego związków między cechami statystycznymi*, WSZiA w Opolu, Opole 2013.
- Wornalkiewicz W., *Popularyzacja wybranych metod ilościowych w Internecie*, WSZiA w Opolu, Opole 2017.
- Wornalkiewicz W., *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, Państwowy Uniwersytet Pedagogiczny w Berdyansku, Ukraina, Berdyansk 2021.
- Wornalkiewicz W., *Wprowadzenie do projektowania systemów informatycznych zarządzania*, WSZiA, Centrum Innowacji i Transferu Technologii oraz Rozwoju Kultury Fizycznej w Opolu, WSZiA Opole 2016.
- Wronka J., *Transport kombinowany/ intermodalny- teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.
- Wrycza S., *Informatyka ekonomiczna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- Wrycza-Bekier J., *Webwriting. Profesjonalne tworzenie tekstów dla Internetu*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Żank K., *PHP i MySQL*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
- Żabrocki R., *Wybrane czynniki kształtowania jakości i satysfakcji konsumentów w usługach gastronomicznych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu”, nr 236/2012.
- Żak Jacek, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.
- Żałoga E., Milewski D., *Spedycja. Procesy i usługi*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2004.

Zarządzenie Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 stycznia 2019 r.,
https://www.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/z/zarzadzenia-generalnego-dyrektor_31871/Elektromob%20I.2019%20A4_S8/zarzadzenie%201%20pop.pdf.

Zarządzenie nr 13 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27 marca 2019 r.,
https://www.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/z/zarzadzenia-generalnego-dyrektor_31871/zarzadzenie%2013.pdf.

Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 13 marca 2019 r.,
https://www.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/z/zarzadzenia-generalnego-dyrektor_31871/zarzadzenie%207.pdf.

Zarządzenie nr 8 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27 marca 2019 r.,
https://www.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/z/zarzadzenia-generalnego-dyrektor_31871/zarzadzenie%208.pdf.

Zastrożna M., *Google Analytics dla marketingowców*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.

Zielaskiewicz H., *Terminale przeładunkowe w Polsce. Problemy techniczne i projektowe*, cz. I, "Infrastruktura Transportowa" 2012, nr 4.

Zielaskiewicz H., *Transport intermodalny na rynku usług przewozowych*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2010.

Zieliński T., *Rachunek kosztów działań ABC w audycie logistycznym przedsiębiorstw*, „Logistyka”, 1/2001.

Zintegrowane systemy informatyczne, www.sykom.pl.



Dr inż. prof. WSZiA w Opolu (Polska) Władysław Wornalkiewicz jest autorem książek z zakresu statystyki i ekonometrii z zastosowaniem programów komputerowych. Jego praca naukowa skupia się na testowaniu różnych metod modelowania ekonometrycznego z użyciem danych statystycznych oraz takich narzędzi programistycznych jak pakiety Excel, Gretl, WinQSB, R, DEAP, Expert Choice i innych.

Jest absolwentem kilku kierunków na Politechnice Wrocławskiej, gdzie uzyskał tytuły inżyniera mechanika, magistra inżyniera organizatora produkcji, doktora nauk ekonomicznych, pedagoga Ministerstwa Edukacji Narodowej. Ukończył również program edukacyjny „Polska w procesie integracji europejskiej”.

Zatrudniony jest w Wyższej Szkole Zarządzania i Administracji w Opolu na stanowisku Profesora Uczelni. Prowadzi tam zajęcia dydaktyczne z przedmiotów: *Ekonometria, Prognozowanie i symulacje, Badania operacyjne, Optymalizacja decyzji gospodarczych, Statystyka opisowa oraz Statystyka matematyczna, Procesy informacyjne w zarządzaniu, Systemy informacyjne w logistyce*. Ponadto ma zajęcia z informatyki, a w tym wykłady z takich przedmiotów jak: *Informatyka w zarządzaniu, Technologie informacyjne, Projektowanie systemów informatycznych, Narzędzia tworzenia i analizy raportów, MRP, Wdrażanie zintegrowanych systemów, Inżynieria i analiza systemów*.

Prowadzi seminaria dyplomowe licencjackie i magisterskie.

W dorobku naukowym ostatnich lat są następujące książki: *Wstęp do ekonometrii i badań operacyjnych, tom I. Wybrane modele ekonometryczne, Formułowanie modeli ekonometrycznych do potrzeb zarządzania - dwa tomy (Środowiska programowe statystyki opisowej, Zagadnienia ekonometrii), Wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie, Wprowadzenie do projektowania systemów informatycznych zarządzania - dwie części (Wybrane systemy zarządzania i sposoby modelowania, Narzędzia wspomagające projektowanie systemów), Elementy inżynierii i analizy systemów zarządzania Wybrane aspekty logisyczne - rozdziały: 1-9, 16-22, Współpraca specjalizowanych systemów informatycznych*.

W roku 2020 ukazały się monografie indywidualne autora, a mianowicie:

- *Implementacja informatyczna wybranych metod ilościowych* opublikowana przez wydawnictwo DENAKYR w Bratysławie;
- *Informatyka w wybranych obszarach zarządzania*, Państwowy Uniwersytet Pedagogiczny w Berdyansku (Ukraina);
- *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu;
- *Doskonalenie systemów informatycznych:*
 - część I. *Wybrane aspekty zarządzania*, część II. *Propozycja metod i modeli*, wydawnictwo GlobeEdit (Niemcy);
 - *Narzędzia wdrażania systemów informatycznych*, Wydawnictwo GlobeEdit (Niemcy);
 - *Współpraca specjalizowanych systemów informatycznych*, w GlobeEdit (Niemcy).

Efektom prac badawczych są trzy publikacje: skrypt - *Metoda badania przyczynowo-skutkowego związków między cechami statystycznymi*, książka - *Modele ekonometryczne PKB obiektów struktury terytorialnej*, książka *Popularyzacja wybranych metod ilościowych w Internecie*.

Jest autorem wielu artykułów wydrukowanych w monografiach WSZiA w Opolu, opublikowanych przez Uniwersytet Pedagogiczny w Berdyansku (Ukraina), Uniwersytet Pedagogiczny w Presowie (Słowacja), Uniwersytet Technologiczny w Czernigowie (Ukraina) i w innych wydawnictwach.