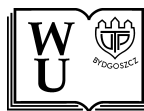


**Praca zbiorowa pod redakcją
Józefa Rawłuszki**

**WSPÓŁCZESNE
PROBLEMY
INŻYNIERII
POCZTY**



**Wydawnictwa Uczelniane
Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
w Bydgoszczy**

OPINIODAWCA
dr hab. inż. Henryk Babis, prof. US

REDAKTOR DZIAŁOWY
dr inż. Sławomir Cieślik

Opracowanie redakcyjne i techniczne
mgr Michał Górecki, inż. Edward Gołata

Projekt okładki
mgr inż. Daniel Morzyński

© Copyright
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Bydgoszcz 2011

ISBN 978-83-61314-97-4

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Redaktor Naczelny
prof. dr hab. inż. Janusz Prusiński
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 52 3749426
e-mail: wydawucz@utp.edu.pl <http://www.wu.utp.edu.pl>

Wyd. I. (dodruk). Nakład 20 egz. Ark. aut. 4,0. Ark. druk. 4,5.
Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

Spis treści

Józef Rawłuszko

Problematyka pocztowa w badaniach realizowanych w Zakładzie Inżynierii
Poczty5

Rafał Boniecki

System teleinformatyczny wspierający firmę kurierską z wykorzystaniem
interpolacji funkcjami sklejanymi17

Mirosław Miciak

Zastosowanie transformaty Radona w zadaniu rozpoznawania znaków
dla aplikacji pocztowych31

Wojciech Pokora

Usługi pocztowe: tradycja a postęp techniczny47

Adam Sobkowiak

Publiczny operator pocztowy a społeczeństwo informacyjne i gospodarka
oparta na wiedzy55

Roman Wiatr

Charakterystyka konkurencji na rynku usług pocztowych w Polsce63

PROBLEMATYKA POCZTOWA W BADANIACH REALIZOWANYCH W ZAKŁADZIE INŻYNIERII POCZTY

Józef Rawłuszko

1. WPROWADZENIE

Zagadnienia związane z funkcjonowaniem poczty były przedmiotem zainteresowań badawczych i dydaktycznych na Wydziale Telekomunikacji i Elektrotechniki Akademii Techniczno-Rolniczej (obecnie Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego) w Bydgoszczy od 1977 roku, tj. od powstania Zakładu Mechanizacji Poczty. W 1984 roku został on przekształcony w Zakład Mechanizacji i Automatykacji Poczty, a następnie Zakład Inżynierii Poczty (ZIP). Kolejne zmiany strukturalne odzwierciedlały rozszerzający się zakres zainteresowań naukowo-badawczych pracowników zatrudnionych w ZIP, którzy także kształcili studentów w specjalności inżynieria poczty na studiach zaocznych inżynierskich, uzupełniających magisterskich oraz dziennych magisterskich. Wypromowano ponad 200 inżynierów i magistrów inżynierów. W ZIP prowadzono prace naukowo-badawcze, zazwyczaj związane z rozwiązywaniem konkretnych problemów pojawiających się w praktyce.

Głównymi dziedzinami zainteresowań badawczych były: szeroko rozumiana logistyka pocztowa, szkoleniowe systemy antropotechniczne, procesy rozdziału przesyłek w węzłach pocztowych, optymalizacja konstrukcji maszyn i urządzeń pocztowych oraz analiza funkcjonowania sektora pocztowego, w tym w szczególności pocztowego operatora powszechnego.

Przez cały okres działania pracownicy Zakładu Inżynierii Poczty współpracowali z pocztowym operatorem narodowym, tj. Poczta Polska. Kierownik ZIP, doc. dr inż. Józef Rawłuszko, był w latach osiemdziesiątych członkiem Rady Naukowej przy Ministrze Łączności, a po oddzieleniu Poczty Polskiej od Telekomunikacji Polskiej w 1992 roku – członkiem Rady Naukowej przy Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym PP (Centrum Badawczo-Szkoleniowym PP) oraz przewodniczył, od momentu jej utworzenia, Normalizacyjnej Komisji Problemowej Nr 259 (ds. poczty) przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym.

W drugiej połowie lat osiemdziesiątych ub. wieku Zakład Inżynierii Poczty nawiązał współpracę z Wydziałem Mechanizacji i Automatykacji Przedsiębiorstw Łączności Pocztowej Moskiewskiego Instytutu Łączności. Pracownicy ZIP odbywali staże zagraniczne na University of Žilina (Wysoka Skola Dopravy a Spojov), Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie, Moskiewskim Instytucie Łączności i Post Office Management College w Rugby. Należy również odno-

tować wieloletnią współpracę dydaktyczną i naukowo-badawczą z Wydziałem Zarządzania i Ekonomiki Usług Uniwersytetu Szczecińskiego.

W ZIP, pod kierunkiem i przy aktywnym udziale autora, zrealizowano szereg prac i projektów na rzecz Ministerstwa Łączności i Poczty Polskiej.

Należą do nich m.in.:

1. Przetłumaczenie na język polski „ZIELONEJ KSIĘGI na temat jednolitego rynku usług pocztowych” w 1992 r.,
2. „Program dostosowawczy standardów, norm technicznych i ustaleń prawnych z dziedziny poczty do zgodności z wymaganiami wspólnej europejskiej sieci pocztowej” – 1994 r.,
3. „Opinia i ocena techniczna nowoczesnego systemu mechanizacji poczty” – 1994 r.,
4. „Analiza w zakresie przydatności i zastosowania komputerowego systemu wspomaganego zarządzania pocztą, opartego na banku danych” – 1994 r.,
5. „Analiza strukturalna sieci pocztowej” – 1997 r.,
6. „Ramowy program przebudowy logistyki (RPPL) Poczty Polskiej na lata 2001-2006” – 2001 r.

Do szczególnych osiągnięć można zaliczyć stworzone w Zakładzie Inżynierii Poczty, według opatentowanych przez autora rozwiązań wynalazczych, trenażery szkoleniowe do rozdziału ręcznego listów oraz wideokodowania. Znalazły one zastosowanie w kilku pocztowych węzłach rozdzielczych. Wieloletnią tradycją w ZIP było angażowanie wybitnych praktyków do prowadzenia zajęć z przedmiotów związanych z eksploatacją pocztową. Należy wymienić takie osoby, jak: mgr Władysław Michałowski (śp.), dr inż. Andrzej Siniakiewicz, dr inż. Wojciech Pokora, mgr Grzegorz Grobelski i mgr Krystian Królikowski. Pracownicy ZIP są autorami (lub współautorami) ponad dwustu artykułów naukowych i referatów konferencyjnych, kilku skryptów uczelnianych, szeregu patentów i wydawnictw zwartych.

2. OCENA AKTUALNOŚCI PRAC REALIZOWANYCH W ZAKŁADZIE INŻYNIERII POCZTY

Jedną z istotnych cech badań w obszarze nauk stosowanych, a w szczególności nauk technicznych, jest często występująca dezaktualizacja uzyskanych wyników i rozwiązań problemów. W ostatnich latach obserwuje się nawet zjawisko akceleracji dezaktualizacji osiągnięć badawczych, zwłaszcza w dziedzinach określanych jako tzw. high-tech. Proces ten następuje wolniej, gdy tematyka prac i formułowane tezy dotyczą nowych problemów i zjawisk. Zakończony okres ćwierćwiecza działania Zakładu Inżynierii Poczty jest dobrym pretekstem do przeprowadzenia analizy i oceny stopnia aktualizacji prowadzonych w nim badań.

W tym kontekście należy podjąć próbę zdefiniowania pojęcia inżynieria poczty. Jest to dziedzina wiedzy obejmująca całokształt zagadnień związanych

z realizacją usług pocztowych zdefiniowanych ustawą Prawo Pocztove. Tak rozumiana inżynieria poczty obejmuje nie tylko aspekty technologiczno-techniczne, lecz również problemy logistyczne, operacyjno-procesowe, organizacyjno-zarządcze, ekonomiczne, socjalno-społeczne i prawno-polityczne wynikające z realizacji usług pocztowych, a w szczególności powszechnych usług pocztowych.

Analiza prac badawczych przeprowadzonych w ZIP pokazuje, że od momentu utworzenia Zakładu podejmowano próby zdefiniowania problemów, a następnie wypracowania ich praktycznych rozwiązań, w każdym ze wspomnianych obszarów inżynierii poczty [26, 30, 32, 48, 53, 75, 78].

Jednym z głównych problemów technologicznych, z którym borykali się operatorzy pocztowi w końcu ub. wieku było zapewnienie bezpieczeństwa przesyłek i ładunków pocztowych przy jednoczesnym zwiększaniu wydajności prac manipulacyjno-rozdzielczych [74]. Podstawowym typem paczkowej maszyny rozdzielczej stosowanej w owym okresie w węzłach rozdzielczych Poczty Polskiej były maszyny zbudowane na bazie przenośnika taśmowego ze zgarniakami typu zastawa aktywna. W ZIP powstały: modele obciążeń takich maszyn [83] oraz procesu zgarniania paczek z przenośnika maszyny rozdzielczej [12]. Ponadto dokonano analizy pracy paczkowej maszyny rozdzielczej pod kątem zwiększenia wydajności i/lub niezawodności sortowania paczek [84], analizy dynamiki zgarniaków [13], symulacji transportu wewnętrznego w węzłach pocztowych [6] oraz symulacji pracy paczkowej maszyny rozdzielczej [15]. Analizy modelowe i symulacje komputerowe były weryfikowane praktycznie na specjalnie zbudowanym modelu paczkowej maszyny rozdzielczej zainstalowanym w Laboratorium Maszyn Pocztoowych ZIP. W toku badań doświadczalnych wypracowano oryginalną metodę wyznaczania charakterystyk kinematycznych pracy zgarniaków paczkowych typu zastawa aktywna [24, 31]. Zwieńczeniem części z tych badań były prace doktorskie pracowników ZIP: Romana Wiatra („Optymalizacja parametrów techniczno-technologicznych zgarniaków wychyłowych półautomatycznych maszyn rozdzielczych paczek”, 1988 r.) i Tomasza Piątkowskiego („Analiza procesu zgarniania na przykładzie paczkowej maszyny rozdzielczej”, 1999 r.). W opracowaniach [32] i [71] zwrócono uwagę na możliwości prowadzenia dalszych badań. W toku realizowanych prac badawczych opracowano oryginalne konstrukcje urządzenia do zgarniania paczek oraz urządzenia do ich centrowania na przenośniku, na które to rozwiązania otrzymano patenty (P3, P4), zaś Tomasz Piątkowski, pracownik ZIP, sfinalizował rozprawę habilitacyjną pt. „Analiza i modelowanie procesu sortowania strumienia małowagarytowych ładunków jednostkowych” [14].

W celu uzyskania poprawy wydajności, jakości realizowanych usług oraz niezawodności działania, operatorzy pocztowi przykładają wielką wagę do automatyzacji i informatyzacji technologicznych procesów pocztowych oraz procesów organizacyjno-kontrolnych. Tej grupy tematycznej poświęcono prace, w których dokonano analiz: metod kodowania pocztowych numerów adresowych kodem kreskowym [17], sposobów identyfikacji przesyłek w procesie ich

opracowywania [4, 10, 54, 79], możliwości efektywnego wdrażania teleinformatyki w sektorze pocztowym [69] oraz przeprowadzono ocenę szans i zagrożeń działania operatorów pocztowych w dobie e-gospodarki [62, 64].

Kolejna ważna grupa zagadnień wiąże się z efektywnym zarządzaniem kadrami. W ZIP opracowano oryginalną metodę kompleksowej oceny zasobów pracowniczych [22, 71, 73]. Podjęto próbę oceny wpływu kultury organizacyjnej na efektywność działania przedsiębiorstw pocztowych [1, 5, 49, 59, 63], a ponadto skupiono się na problematyce zwiększenia skuteczności szkolenia pracowników [18, 27, 81]. W ramach tych badań stworzono metodykę szkolenia pracowników w rozdzielniach pocztowych z wykorzystaniem skomputeryzowanych trenerów szkoleniowych [3, 19, 20, 23, 68, 70]. Konstrukcje trenerów i sposoby ich wykorzystania zostały opatentowane (P1, P2), a stworzone w ZIP trenery umożliwiły przeprowadzenie badań, których zwięźczeniem była praca doktorska Rafała Bonieckiego „Wpływ wybranych cech operatora na niezawodność zadaniową systemów antropotechnicznych”(ATR, 1999 r).

Powszechne przekonanie o konieczności działań proinnowacyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem nie może zastąpić obiektywnej oceny ich efektywności (tak technologicznej, jak i ekonomicznej) na etapie podejmowania decyzji modernizacyjnych lub inwestycyjnych. Ocena taka przeprowadzona w przedsiębiorstwach pocztowych o maksymalnie rozbudowanej strukturze sieciowej, działających w obszarach w znacznym stopniu regulowanych (przynajmniej w odniesieniu do realizacji usług powszechnych), wyróżnia się szeregiem specyficznych atrybutów, na co zwrócono uwagę w pracach [29, 36, 43, 75, 76, 77].

Ostatnie dwie dekady, to okres burzliwych zmian w sektorze pocztowym na całym świecie. Obserwuje się w nim zjawiska, które wcześniej zachodziły w sektorze telekomunikacyjnym, tj. demonopolizację rynku usług pocztowych wprowadzaną metodami prawno-regulacyjnymi, restrukturyzację i komercjalizację publicznych operatorów pocztowych, wejście na rynek konkurencyjnych operatorów prywatnych, próby konsolidacji rynku wybranych usług pocztowych w wymiarze międzynarodowym przez największych operatorów, szybki proces implementacji nowoczesnych technologii umożliwiających automatyzację i informatyzację realizacji usług pocztowych.

Zagadnieniom tym w ZIP poświęcono szereg prac [16, 39, 40, 43, 45, 46, 47, 53, 57, 58, 61, 65, 68, 74, 76, 77, 78, 80]. Przykładem oryginalnego rozwiązania problemu z tego obszaru jest wykorzystanie kolorystyki obrazów znaczków pocztowych do kontroli wnoszenia opłat za nadawane przesyłki listowe [10]. Kontynuacja badań dotyczących tej tematyki zaowocowała, finalizowaną obecnie, rozprawą doktorską Mirosława Miciaka (pracownika ZIP) pod tytułem „Inteligentny system rozpoznawania i klasyfikacji przesyłek pocztowych”.

Szczególne zainteresowanie badawcze skupione było na przemiany krajowego sektora pocztowego, a zwłaszcza na zmiany planowane i realizowane w Poczcie Polskiej. Analizie i ocenie poddawane były zarówno zmiany (oraz ich skutki) organizacyjne przedsiębiorstwa [63, 82], a zwłaszcza systemu lo-

gistycznego Poczty Polskiej [60, 66, 69, 79, 81, 85] jak i zmiany procesów realizacji usług oraz metod i technologii ich kontroli [2, 7, 8, 9, 11, 21, 25, 51, 52, 67, 73, 81].

3. PODSUMOWANIE

Powyższe uwagi pozwalają sformułować następujące wnioski:

Po pierwsze – tematyka prowadzonych w ZIP badań obejmowała praktycznie pełny zakres dziedzin wiedzy związanych z szeroko rozumianym pojęciem inżynieria poczty.

Po drugie – ze względu na różnorodność zagadnień wchodzących w skład inżynierii poczty, tematy badawcze dotyczyły niejednokrotnie problemów cząstkowych, jednak w danym okresie były one istotne dla praktyki pocztowej i dlatego każdorazowo podejmowano próbę nie tylko przeprowadzenia analizy krytycznej danych problemów, lecz także wypracowywano propozycje projektów ich rozwiązań.

Po trzecie – projekty opracowane w ZIP wyróżniały się wysokim poziomem kreatywności. Potwierdzeniem tej konstatacji są m.in. patenty uzyskane na rozwiązania konstrukcyjne.

Po czwarte – ze względu na wysoki poziom istotności analizowanych problemów, oryginalności i efektywności proponowanych rozwiązań oraz fakt przedstawiania tych prac na popularnych w środowisku menadżerów pocztowych forach (Technika i Eksploatacja Poczty, Sympozja Poczty Polskiej), opracowania te często zdobywały duży rozgłos, czyli miały wpływ na kształtowanie świadomości i kompetencji zawodowej kadry Poczty Polskiej.

Po piąte – w zdecydowanej większości przypadków szybkie zmiany, jakie mają miejsce w sektorze pocztowym, nie zdeprecjonowały wartości przedstawionych analiz, ocen, projektów i patentów. Można jedynie ubolewać, że niektóre z wypracowanych idei (trenażery szkoleniowe, kolejowa logistyka pocztowa) zostały praktycznie wykorzystane bardziej w innych niż polski sektorach pocztowych.

Po szóste – ze względu na relatywne opóźnienie technologiczne i organizacyjne sektora pocztowego w porównaniu przykładowo z branżą telekomunikacyjną nadal istnieje wiele problemów dotyczących inżynierii poczty, które wymagają praktycznego, efektywnego rozwiązania. Przykładami mogą służyć opracowania (i zawarte w nich propozycje rozwiązań problemów) Rafała Bonieckiego, Mirosława Miciaka, Wojciecha Pokory, Adama Sobkowiaka i Romana Wiatra, zamieszczone w niniejszej monografii.

LITERATURA

- [1] Białożyk A., Rawłuszko J., 2005. Procesowe zarządzanie jakością a kultura przedsiębiorstwa. Mat. XII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 349-356.
- [2] Białożyk A., Rawłuszko J., 2007. System zarządzania jakością w Centralnym Ośrodku Rozliczeniowym Poczty Polskiej w Bydgoszczy. Zesz. Nauk. Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne problemy łączności 8, 123-133.
- [3] Boniecki R., Rawłuszko J., Żółtowski B., 1999. Kształtowanie umiejętności operatorów przy użyciu trenerów. Mat. X Konferencji „Diagnostyka’99”, Bydgoszcz.
- [4] Cholewiński M., Rawłuszko J., 2001. Projekt systemu automatycznej identyfikacji przesyłek paczkowych z wykorzystaniem technologii RFID. Mat. VIII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 477-483.
- [5] Górka A., Rawłuszko J., 2005. Kształtowanie relacji z klientami Poczty Polskiej w procesie wdrażania nowej usługi jako element tworzenia właściwej kultury organizacyjnej. Mat. XII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 469-474.
- [6] Jałoszyńska J., Rawłuszko J., 1990. Symulacja transportu wewnętrznego w węzłowych urzędach pocztowych. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Telekomunikacja i Elektronika 8, 33-44.
- [7] Krusberska M., Rawłuszko J., Sulkowska K., 2005. O potrzebie zintegrowanych form obsługi klientów pocztowych. Mat. XII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 403-408.
- [8] Majcherek I., Rawłuszko J., 2003. Działania CER w Warszawie w zakresie badań jakości usług pocztowych. Mat. X Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 413-419.
- [9] Majcherek I., Rawłuszko J., 2005. O badaniu jakości usług pocztowych świadczonych przez Centrum Ekspedycyjno-Rozdzielcze w Warszawie. Zesz. Nauk. Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne problemy łączności 6,
- [10] Miciak M., Rawłuszko J., 2005. Using Color Information to Postage Stamps Recognition. Proc. of the International Scientific Conference TRANSCOM 2005, University of Žilina, 165-168.
- [11] Nازیębło J., Rawłuszko J., 2003. O potrzebie zmian realizacji usług EMS Pocztex. Mat. Konferencji Szanse i zagrożenia na rynku łączności w warunkach globalizacji gospodarki, Szczecin.
- [12] Piątkowski J., Rawłuszko J., 1987. O modelowaniu procesu zgarniania paczek z przenośnika taśmowego. Mat. XIII Sympozjum PKM, Świnoujście.
- [13] Piątkowski J., Rawłuszko J., 1990. O dynamice urządzeń zgarniających paczkowych maszyn rozdzielczych. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Telekomunikacja i Elektronika 8, 5-18.

-
- [14] Piątkowski T., 2010. Analiza i modelowanie procesu sortowania strumienia małogabarytowych ładunków jednostkowych. Rozprawy 139, UTP w Bydgoszczy.
- [15] Pokora W., Rawłuszko J., 1990. Symulacja pracy paczkowej maszyny rozdzielczej. Założenia i uproszczony algorytm. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Telekomunikacja i Elektronika 8, 45-58.
- [16] Rawłuszko J., 1989. Organizacja poczty w Zjednoczonym Królestwie Wielkiej Brytanii. Technika i Eksploatacja Poczty 2, 21-26.
- [17] Rawłuszko J., 1990. Szyfrowanie pocztowych numerów adresowych kodem kreskowym. Technika i Eksploatacja Poczty 3, 1-4.
- [18] Rawłuszko J., 1991. Szkolenie pracowników w nowoczesnych systemach pocztowych. Mat. Krajowego Sympozjum Telekomunikacji KST-91, t. D, Bydgoszcz, 341-348.
- [19] Rawłuszko J., 1992. Metodyka kompleksowej oceny kadr Poczty Polskiej. Technika i Eksploatacja Poczty 4, 19-22.
- [20] Rawłuszko J., 1992. Metodyka szkolenia symulacyjnego ze wspomaganiami komputerowymi pracowników sortujących przesyłki listowe. Mat. Krajowego Sympozjum Telekomunikacji KST-92, t. D, Bydgoszcz, 226-233.
- [21] Rawłuszko J., 1992. O problemie standardowej przesyłki listowej. Technika i Eksploatacja Poczty 2, 9-11.
- [22] Rawłuszko J., 1992. Symulator treningowy do szkolenia i kontroli ręcznego dzielenia przesyłek listowych. Technika i Eksploatacja Poczty 1, 1-4.
- [23] Rawłuszko J., 1993. Badania z zakresu inżynierii poczty – możliwości i perspektywy. Technika i Eksploatacja Poczty 3, 18-20.
- [24] Rawłuszko J., 1993. Evaluation of the cinematic characters of diverters used in parcel sorting machines. Proc. of the 9th International Scientific Conference, University of Žilina.
- [25] Rawłuszko J., 1993. Jeszcze raz o problemie standardowej przesyłki listowej. Technika i Eksploatacja Poczty 1, 44.
- [26] Rawłuszko J., 1993. Metodyka i układ do symulacyjnego szkolenia videokodowania przesyłek listowych. Mat. Krajowego Sympozjum Telekomunikacji KST-93, t. E, Bydgoszcz, 261-270.
- [27] Rawłuszko J., 1993. Szkolenie symulacyjne operatorów pocztowych. Mat. Seminarium Nauka i Praktyka – Poczta Polska, Szczecin, 221-226.
- [28] Rawłuszko J., 1994. Diagnostowanie działania automatycznych linii technologicznych do rozdziału listów. Mat. IX Konferencji Diagnostyka maszyn i pojazdów roboczych, Bydgoszcz, 279-283.
- [29] Rawłuszko J., 1994. O wyznaczaniu charakterystyk kinematycznych zgarniaków paczkowych maszyn rozdzielczych. Technika i Eksploatacja Poczty 1, 6-10.
- [30] Rawłuszko J., 1994. Restrukturyzacja czy reinżynieria poczty. Technika i Eksploatacja Poczty 2, 1-4.

-
- [31] Rawłuszko J., 1994. Szacowanie efektywności mechanizacji i automatyzacji pocztowych procesów technologicznych. *Technika i Eksploatacja Poczty* 3, 12-15.
- [32] Rawłuszko J., 1995. O problemach mechanicznych przy dystrybucji paczek. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Mechanika* 37, 139-144.
- [33] Rawłuszko J., 1996. O ocenie efektywności ekonomicznej postępu technicznego w Poczcie Polskiej. *Mat. Seminarium Naukowego* *Możliwości i zakres swobody funkcjonowania rejonowych urzędów poczty jako jednostek gospodarczych*, Jaszowiec, 51-61.
- [34] Rawłuszko J., 1996. *Reinżynieria pocztowych służb technicznych*. III Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna *Technika w pocztowych procesach technologicznych*, Gdańsk, 56-61.
- [35] Rawłuszko J., 1997. Uwagi o planowaniu strategicznym integracji poczty w ramach Unii Europejskiej. *Mat. V Sympozjum Poczty Polskiej*, Szczecin, 75-79.
- [36] Rawłuszko J., 1998. About efficiency assessment of the technology development project (TDP) in the postal network. *Proc. of the 10th International Scientific Conference*, v. 5, University of Žilina, 257-260.
- [37] Rawłuszko J., 1998. Działania zmierzające do utworzenia Wirtualnego Urzędu Poczтового. *Technika i Eksploatacja Poczty* 4.
- [38] Rawłuszko J., 1998. O drogach doskonalenia działalności publicznych operatorów pocztowych. *Technika i Eksploatacja Poczty* 2, 9-13.
- [39] Rawłuszko J., 1998. O realizacji usług dodanych przez pocztowego operatora publicznego. *Technika i Eksploatacja Poczty* 3, 16-21.
- [40] Rawłuszko J., 1998. Problemy i kierunki rozwoju techniki i technologii pocztowej w świetle POST-EXPO'97. *Technika i Eksploatacja Poczty* 1, 20-23.
- [41] Rawłuszko J., 1999. Method of assessment of the work force in postal sector. *Proc. of the Scientific Conference POSTPOINT'99*, University of Žilina, 89-94.
- [42] Rawłuszko J., 1999. Transformacja europejskiego sektora pocztowego – szansa i zagrożeniem dla Poczty Polskiej. *Technika i Eksploatacja Poczty* 3-4, 15-19.
- [43] Rawłuszko J., 1999. Ukierunkowania efektywnego wdrażania teleinformatyki w sektorze pocztowym. *Mat. VI Sympozjum Poczty Polskiej*, Szczecin, 51-56.
- [44] Rawłuszko J., 1999. Wagi i ważenie w pocztowych procesach technologicznych. *Technika i Eksploatacja Poczty* 1-2, 49-51.
- [45] Rawłuszko J., 2000. Globalizacja w sektorze pocztowym. *W Telekomunikacji i Poczcie* 2.
- [46] Rawłuszko J., 2000. Modyfikacje i usprawnienia fazy doręczeń przesyłek pocztowych. *Technika i Eksploatacja Poczty* 3, 1-5.
- [47] Rawłuszko J., 2000. O problemach strategicznych przekształceń Poczty Polskiej. *Mat. VII Sympozjum Poczty Polskiej*, Szczecin, 77-84.

- [48] Rawłuszko J., 2000. Osiągnięcia wynalazcze Poczty Francuskiej. Informacja pocztowa 2(B).
- [49] Rawłuszko J., 2000. POST-EXPO 2000 w Genewie, czyli poczta u progu nowego tysiąclecia. Technika i Eksploatacja Poczty 4, 1-6.
- [50] Rawłuszko J., 2000. Sektor pocztowy w świetle POST-EXPO'99. Technika i Eksploatacja Poczty 1, 1-6.
- [51] Rawłuszko J., 2000. Wybrane aspekty metodyki oceny jakości usług pocztowych. Technika i Eksploatacja Poczty 2, 6-10.
- [52] Rawłuszko J., 2000. Zadania badawcze sektora pocztowego. Mat. na szkolenie specjalistyczne pracowników PITIP, TELPOST, Jaszowiec,
- [53] Rawłuszko J., 2000. Zmiany kulturowe operatorów w procesie globalizacji i konsolidacji sektora pocztowego. Mat. Konferencji Oddziaływanie integracji ze strukturami Unii Europejskiej na procesy globalizacji polskiego rynku usług łączności, Szczecin – Świnoujście.
- [54] Rawłuszko J., 2001. Identyfikacja paczek w procesie ich opracowywania. Technika i Eksploatacja Poczty 1, 19-22.
- [55] Rawłuszko J., 2001. O alternatywnym projekcie przebudowy systemu logistyki pocztowej. Technika i Eksploatacja Poczty 2, 1-8.
- [56] Rawłuszko J., 2001. On the principles of the new model of the Polish Post Logistics. Proc. of the International Scientific Conference POSTPOINT 2001, University of Žilina, 109-114.
- [57] Rawłuszko J., 2001. O potrzebie wykorzystywania analizy PEST przy przekształcaniu pocztowego operatora publicznego. Materiały VIII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 39-44.
- [58] Rawłuszko J., 2002. Zagadnienia innowacyjności w działalności pocztowych operatorów publicznych (POP). Mat. IX Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 35-41.
- [59] Rawłuszko J., 2004. O potrzebie monitorowania kultury organizacyjnej w jednostkach grupy kapitałowej PP. Mat. XI Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 187-192.
- [60] Rawłuszko J., 2005. O kształtowaniu niematerialnych zasobów Poczty Polskiej. Mat. XII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 425-429.
- [61] Rawłuszko J., 2005. On the possibility of the creation of alternative postal logistics network. Proc. of the International Scientific Conference POST-POINT 2005, University of Žilina, 184-187.
- [62] Rawłuszko J., 2005. Techniczne uwarunkowania i konsekwencje rozwoju e-gospodarki dla sektora pocztowego. Mat. Konferencji Telekomunikacja i poczta jako stymulatory rozwoju e-gospodarki w Polsce, Szczecin – Darłowo.
- [63] Rawłuszko J., 2006. O potrzebie monitorowania kultury organizacyjnej w jednostkach Grupy Kapitałowej Poczty Polskiej, Zesz. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne problemy łączności 7.

-
- [64] Rawłuszko J., 2006. O strategiach działania publicznych operatorów pocztowych w dobie E-gospodarki. Mat. Konferencji Funkcjonowanie rynku telekomunikacyjnego i pocztowego w warunkach postępującej elektronicznej gospodarki, Szczecin – Darłowo.
- [65] Rawłuszko J., 2006. On the strategies of private operators for entry into postal markets. Proc. of the 4th International Scientific Conference Challenges in Transport and Communication, University of Pardubice.
- [66] Rawłuszko J., 2007. On the New Logistics Strategy of the Polish Post. Proc. of TRANSCOM 2007, University of Žilina, 197-200.
- [67] Rawłuszko J., 2007. Uwagi do przemian Poczty Polskiej. Zesz. Nauk. Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne problemy łączności 10, 549-562.
- [68] Rawłuszko J., Boniecki R., 1995. Wykorzystanie trenażerów do oceny pracowników rozdzielni pocztowych. Mat. III Krajowej Konferencji Diagnostyka Techniczna Urządzeń i Systemów, t. 1, Szczyrk, 265-273.
- [69] Rawłuszko J., Boniecki R., 1999. Badanie niezawodności wykonania zadania przez operatorów z użyciem symulatorów szkoleniowych. Mat. KONBIN'99, Zakopane.
- [70] Rawłuszko J., Golik A., Grobelski G., Piłat J., Pokora W., 1996. Przekaz pocztowy – propozycja modernizacji usługi. Mat. IV Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 37-58.
- [71] Rawłuszko J., Kopeć T., 1994. Próba kompleksowej oceny kadr RUP Rzeszów. Mat. II Seminarium Poczty Polskiej, Szczecin, 203-209.
- [72] Rawłuszko J., Leszczyński T., Wiatr R., Boniecki R., Zdrojewski J., 1993. Cvicne simulatory pre skolenie postovych operatorom. Proc. of the 9th International Scientific Conference. University of Žilina, v. 5, 327-332.
- [73] Rawłuszko J., Piątkowski T., Wiatr R., 1996. Diagnostowanie procesu zgarniania ładunków z taśmy przenośnika maszyny sortującej. Mat. Kongresu Diagnostyki Technicznej, Gdańsk, 209-214.
- [74] Rawłuszko J., Piątkowski T., Wiatr R., 1997. Problemy bezpieczeństwa paczek w procesie zgarniania na maszynie sortującej. Technika i Eksploatacja Poczty 4, 14-17.
- [75] Rawłuszko J., Siewert E., 1995. O ustalaniu cen na usługi pocztowe o charakterze powszechnym. Mat. III Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 375-382.
- [76] Rawłuszko J., Sobkowiak A., Wiatr R., 1994. O optymalizacji kolejności automatyzacji węzłów pocztowych. Mat. Krajowego Sympozjum Telekomunikacji KST-94, t. E, Bydgoszcz, 259-267.
- [77] Rawłuszko J., Wiatr R., 1994. O problemach poczty na Międzynarodowej Konferencji Naukowej w Żylinie. Technika i Eksploatacja Poczty 1, 19-20.
- [78] Rawłuszko J., Wiatr R., 1998. About the problems of modernization of public postal network. Proc. of the 10th International Scientific Conference, v. 5, University of Žilina, 261-264.

- [79] Rawłuszko J., Wiatr R., 1999. On choosing criterions of automatization of the mail centers. Proc. of the Scientific Conference POSTPOINT'99, University of Žilina, 95-99.
- [80] Rawłuszko J., Wiatr R., 2001. Meanders of the Polish Post transformation. Proc. of the International Scientific Conference POSTPOINT 2001, University of Žilina, 115-119.
- [81] Rawłuszko J., Wiatr R., 2003. Development trends of the postal service net (PSN) in Poland. Proc. of the 5th International Scientific Conference POSTPOINT 2003, University of Žilina, 57-160.
- [82] Rawłuszko J., Wiatr R., 2007. Social Communication Centers (SCC) as new units of the Polish Post service network. Proc. of the 7th International Scientific Conference POSTPOINT 2007, University of Žilina.
- [83] Wiatr R., Rawłuszko J., 1985. Analiza zmienności obciążeń przenośników taśmowych maszyn do rozdziału paczek. Mat. XII Sympozjum Podstaw Konstrukcji Maszyn, Lublin – Kazimierz, 403-405.
- [84] Wiatr R., Rawłuszko J., 1990. Analiza pracy paczkowej maszyny rozdzielczej pod kątem zwiększenia wydajności i/lub niezawodności sortowania paczek. Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy, Telekomunikacja i Elektronika 8, 19-32.
- [85] Wiatr R., Rawłuszko J., 2005. On the problem of logistics network project in the Polish Post. Proc. of the International Scientific Conference POSTPOINT 2005, University of Žilina, 262-266.

PATENTY

- P1. Rawłuszko J., Leszczyński T., Układ do szkolenia i kontroli dzielaczy przesyłek. Patent PL Nr 169379, udzielony 31.02.1996 r.
- P2. Rawłuszko J., Układ do szkolenia i kontroli jakości wyszkolenia w zakresie maszynopisania i/lub maszynoszyfrowania. Patent PL Nr 170967, udzielony 28.02.1997 r.
- P3. Rawłuszko J., Piątkowski T., Urządzenie do zgarniania paczkowych przesyłek pocztowych. Patent PL Nr 177117, udzielony 30.09.1999 r.
- P4. Rawłuszko J., Urządzenie do centrowania paczek na przenośniku. Patent PL Nr 189470, udzielony 31.08.2005 r.

SYSTEM TELEINFORMATYCZNY WSPIERAJĄCY FIRME KURIERSKĄ Z WYKORZYSTANIEM INTERPOLACJI FUNKCJAMI SKLEJANYMI

Rafał Boniecki

1. WSTĘP

Na rynku usług pocztowych coraz większego znaczenia nabierają przesyłki kurierskie, stając się najbardziej dynamicznie rozwijającym się rynkiem w Polsce.

Intensywny rozwój tego segmentu i ciągle rosnące potrzeby klientów wymagają częstych zmian jakości świadczonych usług kurierskich oraz wymuszają wprowadzenie większej elastyczności oraz sprawności działania. Obecnie w pozyskaniu klienta ogromny wpływ na rynek usług wywiera zarówno liberalizacja przepisów, jak i globalizacja gospodarki. Dzięki prywatnemu kapitałowi zakładane są firmy kurierskie w dużych aglomeracjach miejskich, a więc tam, gdzie ponoszone są najmniejsze koszty związane z doręczeniem przesyłek. Dominującą pozycję w branży zdobywają jednak firmy kurierskie, specjalizujące się w określonych usługach i stale poprawiające ich jakość.

Firmy kurierskie zmuszone są do ciągłej rywalizacji. W jej ramach różnicują przede wszystkim oferty, konkurując w zakresie terminów doręczania przesyłek oraz cen usług. Coraz częściej o doborze usługodawcy decyduje jakość, wartość i rodzaje usług dodanych. Dla klienta istotne jest, aby firma mogła zaoferować kompleksowe rozwiązania, a szybkość i łatwość dostępu do informacji o przesyłkach oraz czytelność i przejrzystość stawek należy traktować jako podstawy prawidłowego funkcjonowania firmy kurierskiej.

Celem wspólnym firm kurierskich oraz powszechnie obowiązującym standardem jest doręczanie przesyłki w usłudze „door-to-door” do głównych miast Polski oraz wybranych państw w systemie „next day”.

Firmy kurierskie nastawione są na maksymalne skracanie czasu doręczenia przesyłki, niezależnie od odległości, co odróżnia je od powszechnych usług pocztowych. Normatyw czasu dostarczania przesyłek do podmiotów oraz osób fizycznych jest uzależniony od poszczególnych firm działających na rynku kurierskim. Wszystkie one określają tzw. gwarantowany czas doręczenia przesyłki wymuszany przez realia rynku.

Firmy kurierskie mają zróżnicowane terminy doręczania przesyłek, w zależności od strefy oraz wielkości przesyłki.

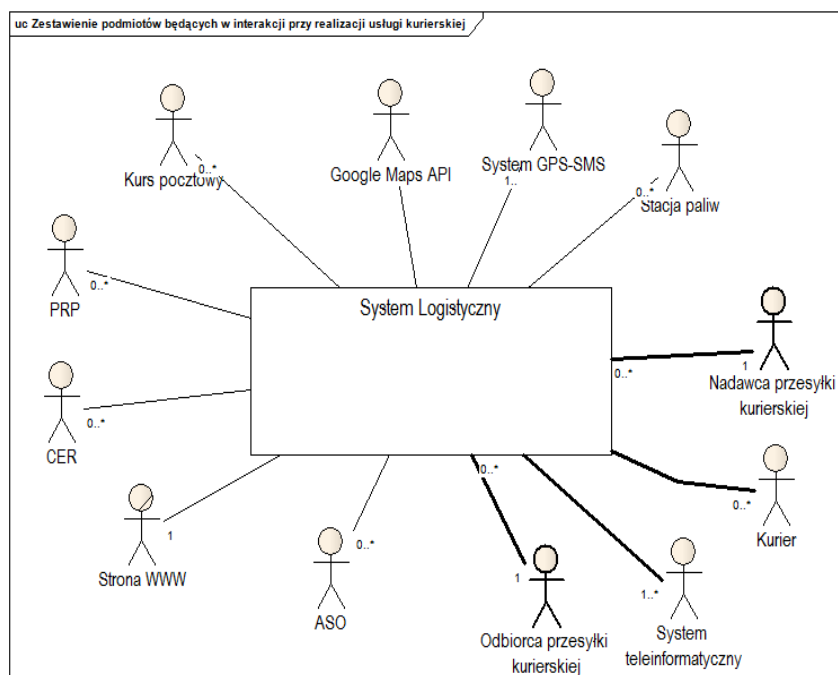
Zwiększone zapotrzebowanie na usługi kurierskie wymusza na firmach poszukiwanie nowych rozwiązań, które z jednej strony pozwolą na szybszą obsługę i skrócenie dostawy wzrastającej liczby przesyłek, a z drugiej pozwolą na optymalizację kosztów.

Obecnie szanse na rynku mają firmy, które stosują innowacyjne rozwiązania i są w stanie szybko wprowadzić nowe usługi i do minimum ograniczyć czas między złożeniem zamówienia a jego realizacją. Na rynku usług kurierskich liczy się czas reakcji na potrzeby klienta nie tylko te aktualne, ale również, a może przede wszystkim na te, które mogą się pojawić.

Gwałtowny rozwój technologii teleinformatycznych umożliwia optymalizację kosztów działalności firmy kurierskiej i daje szansę poprawy jakości realizowanych usług, co w dłuższej perspektywie umożliwi skuteczną walkę o rynek usług kurierskich.

2. OPIS SYSTEMU TELEINFORMATYCZNEGO

Na rysunku 1 przedstawiono najważniejsze podmioty biorące udział w usłudze kurierskiej w nowoczesnym systemie teleinformatycznym wspierającym firmę kurierską.



Rys. 1. Diagram kontekstowy podmiotów będących w interakcji w usłudze kurierskiej¹

W logistycznej sieci kurierskiej największe znaczenie w przewozie przesyłek kurierskich ma transport drogowy i związane z nim środki transportowe zwane kursami pocztowymi.

¹ Opracowanie własne

W celu efektywnego zarządzania kursami pocztowymi każdy z nich powinien posiadać zamontowany system GPS (Global Positioning System), który umożliwia:

- kontrolowanie trasy przejazdu kursu pocztowego,
- ustalenie miejsca pobytu oraz punktu tankowań kursu pocztowego.

Typowy program do zarządzania flotą pojazdów umożliwia:

- weryfikację pracy kierowców w terenie,
- nadzór nad wykonanymi wizytami handlowymi czy serwisowymi,
- analizę obecności u kontrahenta,
- szczegółowe raporty tras,
- szczegółowe raporty przebiegów,
- szczegółowe raporty postojów,
- ewidencjonowanie momentu rozpoczęcia i zakończenia pracy,
- ewidencjonowanie przekraczania prędkości oraz zadanych parametrów jazdy.

Raporty generowane przez typowe programy do zarządzania flotą poprawiają pracę dyspozytora taboru samochodowego. W celu polepszenia efektów ekonomicznych związanych ze stosowanym systemem GPS należy go zintegrować z systemem logistycznym, zarządzającym kursami pocztowymi. Ma to na celu:

- umożliwienie kontroli położenia przesyłki kurierskiej przydzielonej do danego kursu pocztowego,
- umożliwienie dynamicznej korekty kursu pocztowego w zależności od napływających zleceń kurierskich i położenia kursu pocztowego,
- umożliwienie analizy ekonomicznej kursów pocztowych i optymalizację kursów.

Co kilka sekund informacje o aktualnej pozycji kursu pocztowego i stanie realizacji zleceń są przesyłane do systemu logistycznego, co pozwala na optymalizację przydzielania kolejnych zleceń i skrócenie oferowanego klientom czasu doręczeń. Przydzielone przez system logistyczny zlecenie będzie przesyłane przy użyciu GPRS na terminal kuriera, dzięki czemu problem ewentualnych błędów zostanie praktycznie wyeliminowany. Przy zastosowaniu terminali z możliwością zbierania podpisów odpada problem potwierdzenia dostawy oraz zmiany statusu zlecenia [3]. Nowoczesne terminale mogą być wyposażone w skanery kodów kreskowych niezbędne przy ewidencjonowaniu przesyłek oraz aparat fotograficzny o wysokiej rozdzielczości. Aparat jest wykorzystywany przy reklamacjach uszkodzeń przesyłek, gdy dochodzi do konfliktu z dostawcą paczki. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia przesyłki klient może zażądać od kuriera sporządzenia dokumentacji w postaci zdjęcia i przesłania raportu o stanie przesyłki do bazy wraz z potwierdzeniem zwrotnym przyjęcia reklamacji. Terminale powinny pracować w trybie lokalnym (ang. off-line) w sytuacji braku łączności z systemem logistycznym, dzięki czemu informacje mogą trafiać do systemu z pewnym opóźnieniem, co do minimum eliminuje potrzebę prowadzenia dodatkowej ewidencji. Informacja zgromadzona w terminalach kurierskich upraszcza również rozliczenie kuriera z bieżących kursów pocztowych.

Zastosowanie drukarek kodów kreskowych umożliwia przygotowanie przesyłki praktycznie u nadawcy. Rysunek 2 przedstawia przykładowy model terminala.



Rys. 2. Model terminala²

Gwałtowny rozwój obiektowo zorientowanych technik programowania umożliwia opracowanie systemu obsługi firmy kurierskiej z wykorzystaniem narzędzi „open-source”, co w istotny sposób może wpłynąć na obniżenie kosztów opracowania systemu. Zastosowanie technologii Java uniezależnia aplikację od różnorodnych systemów operacyjnych stosowanych w infrastrukturze kurierskiej [4].

Zastosowanie Google Map API umożliwia wyświetlenie mapy na dowolnej stronie internetowej. W obecnej wersji usługa Google Map jest również dostępna z dowolnej aplikacji lokalnej z dostępem do internetu. Po zarejestrowaniu użytkownika również dostępna jest w aplikacji lokalnej usługa geokodowania umożliwiająca pobranie współrzędnych GPS po podaniu poszukiwanego adresu.

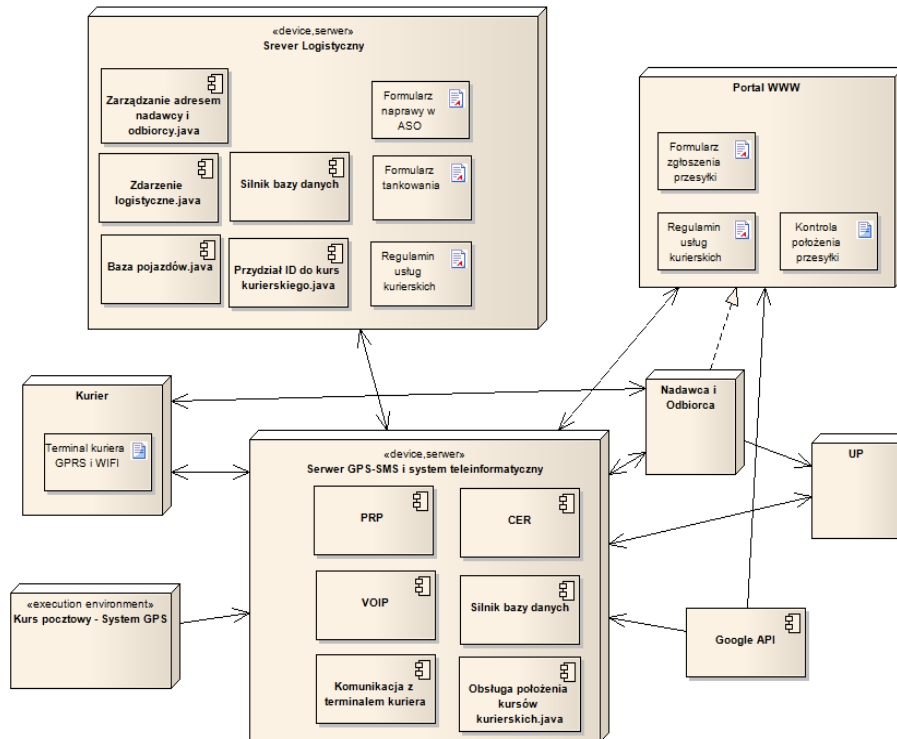
Za pomocą Google Map API można również określić odległości między punktami na mapie oraz wizualizację drogi pomiędzy punktami, co rozwiązuje podstawowe problemy określania położenia w systemach logistycznych. Takie rozwiązanie upraszcza również informowanie klienta o aktualnym położeniu przesyłki na stronie www kuriera.

Wybranie relacyjnej bazy danych „open-source” PostgreSQL z zastosowaniem rozwiązania ORM (ang. Object-Relational Mapping) typu Hibernate kończy ogólny opis technologii niezbędnych do implementacji aplikacji wspierającej działalność firmy kurierskiej, co przedstawiono na rysunku 3.

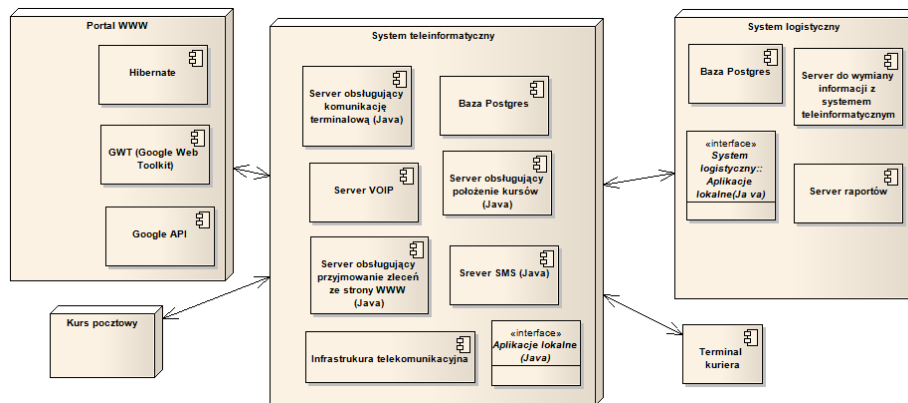
Diagram wdrożeniowy (rys. 4) przedstawia związki pakietów oprogramowania stanowiących podstawę modelu systemu informatycznego wspierającego usługę kurierską.

Diagram sekwencji (rys. 5) przedstawia obiektowy model systemu informatycznego wspierający działalność firmy kurierskiej.

² <http://www.jantar.pl/pl,2,2,18,3,1,176,TERMINAL-MOTOROLA-SYMBOL-MC9090.html>



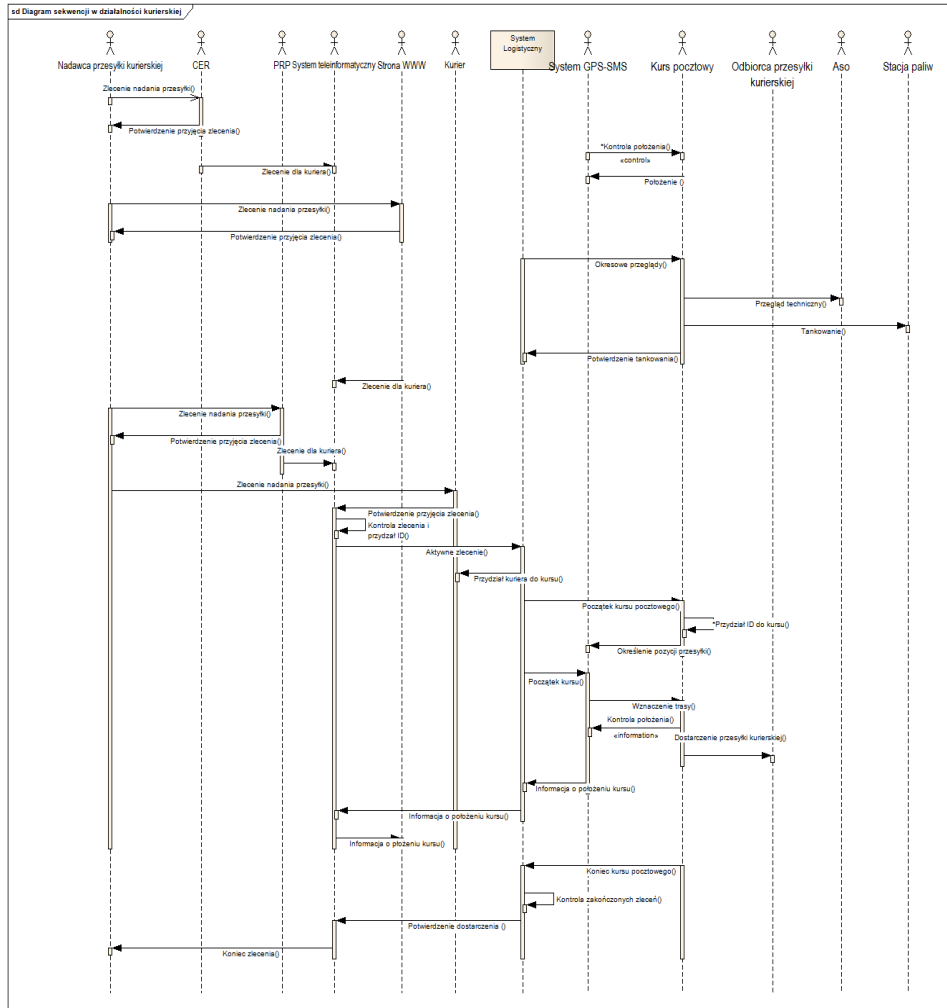
Rys. 3. Diagram komponentów modelu systemu informatycznego obsługującego usługę kurierską³



Rys. 4. Specyfikacja rozlokowania technologii wykorzystywanych w infrastrukturze kurierskiej⁴

³ Opracowanie własne

⁴ Opracowanie własne

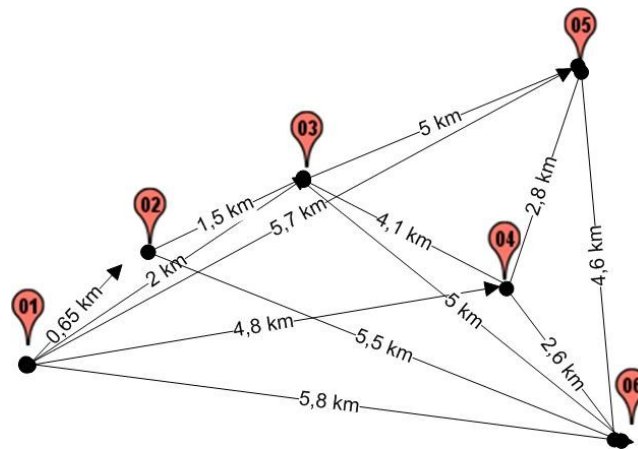
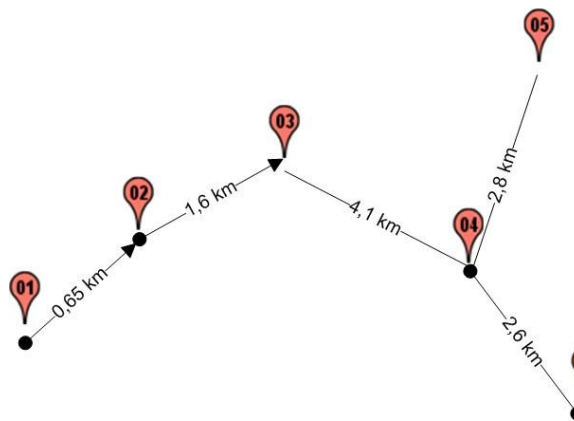


Rys. 5. Diagram sekwencji opisujący interakcje pomiędzy podmiotami biorącymi udział w usłudze kurierskiej w postaci sekwencji komunikatów wymienianych między nimi⁵

Ze względu na złożoność modelu warto skupić się na wybranych zagadnieniach algorytmicznych związanych z optymalizacją ruchu kursów pocztowych oraz wytyczeniu optymalnej trasy oraz wizualizacji zadań logistycznych dla kuriera.

Idea rozwiązania polega na wytyczeniu optymalnej drogi dla kuriera za pomocą skierowanego grafu ważonego algorytmem Dijkstry. Wagami będą kilometry między poszczególnymi punktami (rys. 6 i 7).

⁵ Opracowanie własne

Rys. 6. Graf punktów wyznaczający pracę kuriera⁶Rys. 7. Minimalne drzewo rozpinające dla grafu z rysunku 6⁷

Odległość między poszczególnymi punktami ustala się za pomocą Google API, a algorytm Dijkstry wyznacza kolejność odwiedzanych punktów.

Kontrolowanie ruchu kursów pocztowych odbywa się dzięki wizualizacji współrzędnych GPS napływających do serwera kursów. Ze względu na fakt, że w systemie istnieje zdarzenie kursu z kluczem głównym, można dokonać porównania zrealizowanej trasy przez kurs pocztowy z zaplanowaną trasą wynikającą ze zleceń przydzielonych do kursu pocztowego. Porównanie przebiegu zrealizowanego kursu z zaplanowaną trasą można wykonać automatycznie, co istotnie wpłynie na podniesienie poziomu nadzoru floty kursów pocztowych i pozwoli wyeliminować patologie.

⁶ Opracowanie własne

⁷ Opracowanie własne

3. ZASTOSOWANIE INTERPOLACJI FUNKCJAMI SKLEJANYMI W SYSTEMIE LOGISTYCZNYM

Metoda automatycznej kontroli kursu pocztowego opiera się na interpolacji funkcjami sklejanymi stopnia pierwszego lub trzeciego. Dysponując zbiorem $n+1$ węzłów interpolacji wraz z wartościami funkcji $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$, informacja o położeniu punktu w systemie Google Maps podawana jest jako para (latitude, longitude) [5]. W takim przypadku można zastosować liniową interpolację pomiędzy węzłami [1]:

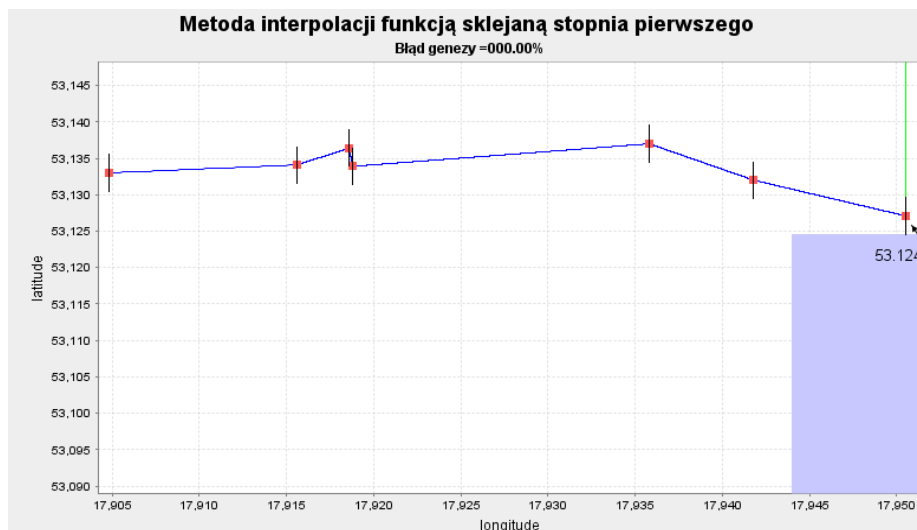
$$f_k(x) = y_k + d_k(x - x_k), \text{ gdzie } d_k = \frac{y_{k+1} - y_k}{x_{k+1} - x_k} \quad (1)$$

W ten sposób otrzymano zestaw funkcji interpolujących przebieg pomiędzy węzłami dzielącymi przedział interpolacji na podprzedziały [2].

Sklejając te funkcje uzyskano funkcję interpolującą stopnia pierwszego w następującej postaci:

$$f(x) = \begin{cases} y_0 + d_0(x - x_0) & x \in [x_0, x_1] \\ \dots \dots \dots & \dots \dots \dots \\ y_{n-1} + d_{n-1}(x - x_{n-1}) & x \in [x_{n-1}, x_n] \end{cases} \quad (2)$$

Na rysunku 8 przedstawiono przebieg kursu pocztowego z wykorzystaniem funkcji interpolującej stopnia pierwszego.



Rys. 8. Przebieg kursu pocztowego z wykorzystaniem współrzędnych Google Map za pomocą Javy i pakietu JFreeChart⁸

⁸ Program napisany przez autora na potrzeby artykułu.

Funkcja $S_m(x)$ jest funkcją sklejaną stopnia m , jeżeli wraz z węzłami

$$a = x_0 < x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$$

spełnia dwa warunki:

- w każdym podprzedziale (x_i, x_{i+1}) $i = -1, 0, 1, \dots, n$ gdzie $x_{-1} \stackrel{\text{def}}{=} -\infty, x_{n+1} \stackrel{\text{def}}{=} +\infty$ $s_m(x)$ jest wielomianem stopnia co najwyżej m ,
- należy do klasy C^{m-1} na osi rzeczywistej.

W celu wykreślenia funkcji interpolującej stopnia trzeciego należy zastąpić odcinki łączące węzły krzywymi oraz wymóc ciągłość pierwszej i drugiej pochodnej funkcji interpolującej w przedziale $[x_0, x_1]$. Funkcja łącząca punkty (x_m, y_m) oraz (x_{m+1}, y_{m+1}) jest wielomianem trzeciego stopnia o postaci:

$$S_m(x) = S_{m,0} + S_{m,1}(x - x_m) + s_{m,2}(x - x_m)^2 + s_{m,3}(x - x_m)^3 \quad x \in [x_m, x_{m+1}] \quad (3)$$

który ma spełniać następujące warunki:

$$S_m(x) = y_m \quad (4)$$

$$S_m(x_{m+1}) = S_{m+1}(x_{m+1})$$

W taki sposób otrzymano układ dwóch równań z czterema niewiadomymi. Po to, aby znaleźć niewiadome należy wprowadzić dodatkowe warunki dla punktów końcowych.

Zdefiniowano zatem trzy parametry:

$$h_m = x_{m+1} - x_m, \quad d_m = \frac{y_{m+1} - y_m}{x_{m+1} - x_m}, \quad n_m = s''(x_m) \quad (5)$$

Funkcja $s(x)$ na poszczególnych przedziałach ma być wielomianami stopnia trzeciego. Oznacza to, że jej pochodna w tych przedziałach jest wielomianami stopnia drugiego, zaś druga pochodna wielomianami stopnia pierwszego. Interpolując drugą pochodną wielomianem Lagrange'a otrzymano:

$$s_m''(x) = s''(x_m) \frac{x - x_{m+1}}{x_m - x_{m+1}} + s''(x_{m+1}) \frac{x - x_m}{x_{m+1} - x_m} \quad (6)$$

Podstawiając do równań h_m i n_m :

$$\begin{aligned} s_m''(x) &= \frac{n_m}{h_m} (x_{m+1} - x) + \frac{n_{m+1}(x - x_m)}{h_m} \quad x \in [x_m, x_{m+1}], m \\ &= 0, 1, 2, \dots, n-1 \end{aligned}$$

Całkując powyższe równanie otrzymano pierwszą pochodną funkcji interpolującej, a następnie samą funkcję interpolującą:

$$s'_m(x) = -\frac{n_m}{2h_m}(x_{m+1} - x)^2 + \frac{n_{m+1}}{2h_m}(x - x_m)^2 - p_m + q_m \quad (7)$$

$$s_m(x) = -\frac{n_m}{6h_m}(x_{m+1} - x)^3 + \frac{n_{m+1}}{6h_m}(x - x_m)^3 + p_m(x_{m+1} - x) + q_m(x - x_m)$$

Przy założeniu, że:

$$s_m(x_m) = y_m \\ \text{oraz } s_m(x_{m+1}) = y_{m+1}$$

po niezbędnych przekształceniach otrzymano:

$$p_m = \frac{y_m}{h_m} - \frac{n_m h_m}{6} \quad (8)$$

$$q_m = \frac{y_{m+1}}{h_m} - \frac{m_{k+1} h_k}{6} \quad (9)$$

$$s_k(x_k) = \frac{m_k}{6h_k}(x_{k+1} - x)^3 + \frac{m_{k+1}}{6h_k}(x - x_k)^3 + \left(\frac{y_k}{h_k} - \frac{m_k h_k}{6}\right) \\ (x_{k+1} - x) + \left(\frac{y_{k+1}}{h_k} - \frac{m_{k+1} h_k}{6}\right)(x - x_k)$$

Jedynymi niewiadomymi równania są zmienne m_k . Korzystając z warunku ciągłości pierwszych pochodnych $s_{k-1}'(x_k) = s_k'(x_k)$, gdzie:

$$s'_k(x) = -\frac{m_k h_k}{2} + \frac{m_{k+1} h_k}{2} - \left(\frac{y_k}{h_k} - \frac{m_k h_k}{6}\right) + \left(\frac{y_{k+1}}{h_k} - \frac{m_{k+1} h_k}{6}\right) \quad (10)$$

$$s'_k(x) = -\frac{1}{3}m_k h_k - \frac{1}{6}m_{k+1} h_k + d_k \text{ gdzie } d_k = \frac{y_{k+1} - y_k}{h_k} \\ s'_{k-1}(x) = \frac{1}{3}m_k h_{k-1} + \frac{1}{6}m_{k-1} h_{k-1} + d_{k-1} \quad (11)$$

Po uproszczeniu i grupowaniu równania (11) otrzymano:

$$m_{k+1} h_k + 2m_k(h_{k-1} + h_k) + m_{k-1} h_{k-1} = 6(d_k - d_{k-1})$$

Przyjęto oznaczenia:

$$\lambda_k = \frac{h_k}{(h_{k-1} + h_k)} \text{ i } \rho_k = 1 - \lambda_k.$$

$$m_{k-1}\rho_k + 2m_k + m_{k+1}\lambda_k = 6 \frac{d_k - d_{k-1}}{h_{k-1} + h_k} \quad (12)$$

Do dalszych obliczeń uzyskano układ $n-1$ równań z $n+1$ niewiadomymi ($m_k, k = 0, 1, \dots, n$).

Dlatego należy znaleźć m_0 i m_n . Równanie rozwijamy w następujący układ $Am = B$:

$$\begin{pmatrix} 2 & \lambda_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \rho_2 & 2 & \lambda_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \rho_3 & 2 & \lambda_3 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \rho_{n-2} & 2 & \lambda_{n-2} & \\ 0 & 0 & 0 & \rho_{n-1} & 2 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \\ \vdots \\ m_{n-2} \\ m_{n-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \frac{d_1 - d_0}{h_0 + h_1} - \rho_1 m_0 \\ 6 \frac{d_2 - d_1}{h_1 + h_2} \\ \vdots \\ 6 \frac{d_{n-2} - d_{n-3}}{h_{n-3} + h_{n-2}} \\ 6 \frac{d_{n-1} - d_{n-2}}{h_{n-2} + h_{n-1}} - \lambda_{n-1} m_n \end{pmatrix} \quad (13)$$

Po rozwiązaniu układu równań podanego powyżej można wyznaczyć współczynniki $s_{k,i}$ w następujący sposób:

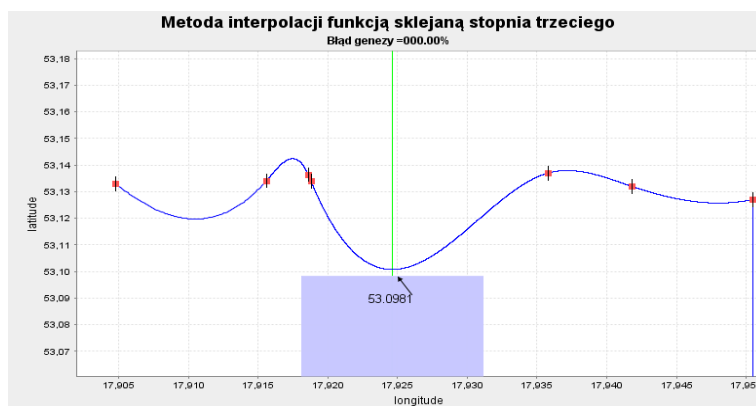
$$s_{k,0} = y_k ; s_{k,1} = d_k - \frac{h_k}{6} (2m_k + m_{k+1});$$

$$s_{k,2} = \frac{m_k}{2} ; s_{k,3} = \frac{m_{k+1} - m_k}{6h_k} \quad (14)$$

Zastosowanie interpolacji funkcją sklejaną stopnia pierwszego lub trzeciego pozwala na porównanie rzeczywistej trasy samochodu z trasą zaplanowaną z dopuszczalnym marginesem błędu, podejście to szczególnie poprawia funkcje kontrolne przy eksploatacji dużej liczby pojazdów.

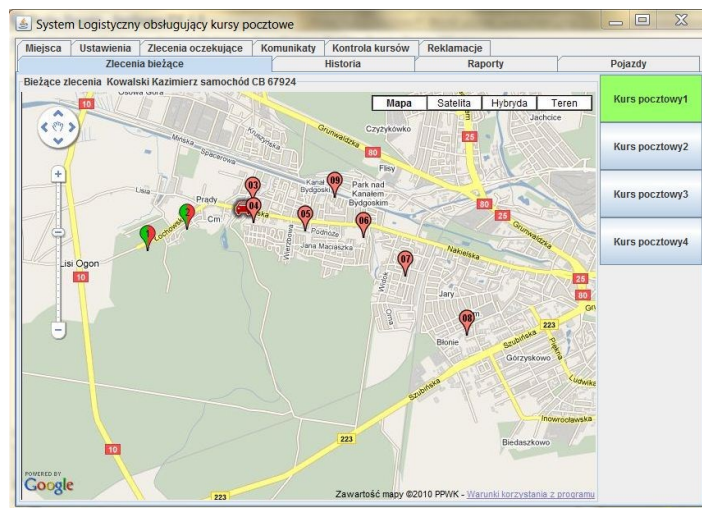
W przypadku gdy układ węzłów nie spełnia warunku koniecznego można dokonać zamiany osi latitude na longitude bez utraty własności kontrolnych operacji.

Efekt końcowy tworzenia funkcji sklepanej stopnia trzeciego opisującej drogę kursu przedstawiono na rysunku 9.



Rys. 9. Przebieg kursu pocztowego z wykorzystaniem współrzędnych Google Map za pomocą Javy i pakietu JFreeChart⁹

Bieżący kurs pocztowy widziany w oknie aplikacji wspierającej działalność firmy kurierskiej przedstawiono na rysunku 10.



Rys. 10. Aplikacja wspierająca działalność firmy kurierskiej¹⁰

4. WNIOSKI

Zastosowanie funkcji sklejanых podnosi poziom kontroli istotnych parametrów ekonomicznych firmy kurierskiej. Dysponując pełną informacją o kosztach ponoszonych przez poszczególne kursy pocztowe i obsługujących ich ku-

⁹ Program napisany przez autora na potrzeby artykułu

¹⁰ Opracowanie własne

rierach można podejmować właściwe decyzje, co do kierunku i rozwoju firmy kurierskiej.

LITERATURA

- [1] De Boor C., 1978. A practical guide to splines. Springer Verlag New York Heidelberg, Berlin.
- [2] Kicial P., 2005. Podstawy modelowania krzywych i powierzchni. WNT Warszawa.
- [3] Miciak M., Boniecki R., 2008. Using polynomial approximation method to character recognition in postal application. International Postal and e_Communications Conference, Pardubice, 194-199.
- [4] Schild H., 2005. The Complete Reference JSEE 5 Edition. McGraw-Hill Co.
- [5] <http://code.google.com/intl/pl-PL/apis/maps/index.html>

ZASTOSOWANIE TRANSFORMATY RADONA W ZADANIU ROZPOZNAWANIA ZNAKÓW DLA APLIKACJI POCZTOWYCH

Mirosław Miciak

1. WSTĘP

Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów jest powszechnie wykorzystywane w technice komputerowej do identyfikacji dokumentów. Obecnie największymi odbiorcami systemów optycznego rozpoznawania pisma są instytucje pocztowe. Wzrasta liczba urzędów, w których w sposób automatyczny lokalizowany jest i odczytywany kod z przesyłek. Coraz częściej stosuje się już system automatycznego rozpoznawania znaków do sortowania przesyłek na podstawie adresu bez wpisanego kodu pocztowego.

Przesyłka pocztowa jest to rzecz opatrzona adresem, przyjęta przez operatora pocztowego w celu doręczenia adresatowi¹. Zgodnie z tą definicją może być ona formą łączności, polegającą na zdalnym przekazywaniu dokumentów lub przedmiotów przy użyciu środków transportu lądowego, wodnego, powietrznego lub elektronicznego. Ze względu na różnorodność przesyłek oraz w celu usprawnienia łączności pocztowej dąży się do automatyzacji wielu operacji; stosuje się automaty do sprzedaży znaczków i kart, maszyny frankujące, kody kreskowe oraz systemy automatycznego sortowania i rozdziału.

Z uwagi na dużą liczbę oferowanych usług na rynku pocztowym dokonano klasyfikacji przesyłek operatora narodowego Poczty Polskiej (PP). Do najczęściej spotykanych przesyłek pocztowych należą: listy (zwykłe, polecone, priorytetowe, wartościowe, poste restante), paczki pocztowe (ekonomiczne, priorytetowe, z podaną wartością, EMS Pocztex), druki (ekonomiczne, priorytetowe), przesyłki reklamowe, przekazy pocztowe.

Po to, aby przesyłka pocztowa dotarła do adresata, musi zostać opatrzona jego adresem. Wzór adresowania zawiera: imię i nazwisko adresata lub nazwę instytucji, miejscowość zamieszkania, położenie w tej miejscowości (ulica, numer budynku, numer mieszkania) oraz kod pocztowy. Większość przesyłek ma specjalne pole z miejscem na wpisanie adresata². Wzór prawidłowego adresowania znajduje się w każdym urzędzie pocztowym. Ponadto podane są zalecenia, na które należy zwrócić uwagę podczas adresowania: adres należy pisać czytelnym pismem, kod i miejscowość najlepiej drukowanymi, prostymi, oddzielnymi literami, nie należy podkreślać adresu lub jego części, pierwsze litery poszczególnych linii adresu muszą tworzyć jedną kolumnę, poniżej kodu i nazwy

¹ Art. 3 pkt. 16 Ustawy Prawo Pocztowe (Dz.U. z 2003 r. Nr 130, poz. 1188 z późn. zm.).

² Regulamin świadczenia powszechnych usług pocztowych, załącznik do zarządzenia nr 137 Dyrektora Generalnego Poczty Polskiej z dnia 21 września 2005 r.

miejsowości nie powinny znajdować się żadne napisy, rysunki czy naklejki, dane adresowe należy pisać niebieskim lub czarnym tuszem, nie stosujemy koloru czerwonego (i jego pochodnych), gdyż maszyny nie odczytają adresu w tym kolorze, należy unikać drukarek igłowych (nanoszone przez nie znaki są nieczytelne dla maszyny sortującej korespondencję), wysokość czcionki użytej przy adresowaniu nie powinna być mniejsza niż 2,5 mm i nie większa niż 4,7 mm, logo, napisy reklamowe, znaki drukarskie, itp. należy umieszczać z lewej strony bloku adresowego.

Kod pocztowy (pocztowy numer adresowy) jest to ciąg cyfr (rzadziej liter i cyfr) dodawany do adresu, mający ułatwiać sortowanie przesyłek. Format i zasady umieszczania kodów pocztowych są różne w różnych krajach. W Polsce system kodów pocztowych (Pocztowe Numery Adresowe – PNA) wprowadzono 1 stycznia 1973 r. na mocy rozporządzenia nr 89 Ministerstwa Łączności z 17 listopada 1972 r. Kody pocztowe mają format dd-ddd, gdzie d oznacza cyfrę i umieszcza się je z lewej strony nazwy miejscowości, w której znajduje się pocztowy urząd oddawczy. Pierwsza cyfra określa okręg pocztowy, druga strefę kodową, która wskazuje część okręgu w postaci obszaru położonego wzdłuż linii komunikacyjnych lub miasto wojewódzkie, trzecia to sektor kodowy obejmujący obszar podległy rozdzielnii sektorowej, a w dziewiętnastu największych miastach umowne części miast. Czwarta i piąta wskazują placówkę pocztową i jej obszar działania lub jednostkę doręczeńiową.

Automatyczne rozpoznawanie kodów pocztowych jest kluczowym elementem systemu sortowania, bowiem od niego zależy skuteczność całego procesu. Obecna technologia rozpoznawania kodów opiera się na systemach ICR (ang. Intelligent Optical Recognition), które są odmianą systemów optycznego rozpoznawania znaków OCR (ang. Optical Character Recognition) wykorzystywanych w procesie przetwarzania danych z dokumentów typu formularze. Metody rozpoznawania znaku oparte są zwykle na technologiach sieci neuronowych przy wsparciu tablic walidacji, które podwyższają poziom rozpoznania pola. W spotykanych rozwiązaniach skuteczność rozpoznawania kodów pocztowych wynosi 50-90% [2, 8, 9, 15, 17, 18]. Do głównych problemów związanych z rozpoznawaniem kodów pocztowych należą: dobór algorytmów lokalizacji pola adresowego, stosowanie eliminacji zniekształceń etapu akwizycji, np. filtracji, proces segmentacji znaków, wybór metody rozpoznawania kodu pocztowego, stosowanie tablic walidacyjnych.

Systemy rozdziału i dystrybucji przesyłek wspierane są przez odpowiednie ich oznakowanie, gdzie kluczową rolę odgrywają kody paskowe umieszczane na etykietach adresowych. Stosowane obecnie rozwiązania umożliwiają umieszczenie w informacji kodowej nie tylko kodu, ale również ulicy czy numeru domu adresata. Pełna automatyzacja procesu dystrybucji możliwa jest jedynie przy wsparciu systemu odczytującego dane adresowe oraz umieszczeniu danych w postaci kodu paskowego, co umożliwi łatwą identyfikację przesyłki na dowolnym etapie procesu dystrybucji. Znanym i stosowanym rozwiązaniem jest kod PostNET, który kodowany jest za pomocą wysokości. Wszystkie paski w ta-

kim kodzie są takiej samej szerokości, różnią się tylko wysokością. PostNET może zawierać 5-cyfrowy kod pocztowy (PostNET 5 ZIP+4), rozszerzony o 4 cyfry (PostNET 9 ZIP+4) lub 11-cyfrowy kod (PostNET 11 DPC). Za pomocą PostNET można kodować typowe kody pocztowe (5- lub 9-cyfrowe). Dodatkowe dwie cyfry są używane do kodowania numeru domu lub skrytki pocztowej. W zależności od zapotrzebowania stosowane są również kody FIM oraz PLANET. Pomimo zalet takiego rozwiązania pojawia się problem poprawnego odczytywania danych adresowych oraz kłopoty z identyfikacją kodu kreskowego na późniejszych etapach sortowania. Do głównych problemów związanych z rozpoznawaniem danych z pola adresowego należą: wybór metody kodowania przesyłek, identyfikacja kodu w późniejszych etapach rozdziału, kodowanie dodatkowych informacji.

W całym procesie pocztowym [16] wiodącą rolę pełnią centra ekspedycyjno-rozdzielcze (CER), ponieważ opracowują one większość przesyłek. W centrum zbiegają się strumienie przesyłek pochodzących niemalże ze wszystkich regionów kraju. W momencie dopływu ładunków do CER są one rejestrowane w systemie teleinformatycznym. Dokonuje się tego na stanowiskach recepcyjnych za pomocą skanerów kodów kreskowych, które umieszczone są na opakowaniach zbiorczych, a także na niektórych rodzajach przesyłek. Dzięki temu fizycznemu strumieniowi ładunków przepływającemu w sieci logistycznej, generowane są informacje o tych ładunkach, a także o ich zawartości, co stanowi jednocześnie podstawę dla funkcjonowania systemu śledzenia przesyłek, a także bazę danych dla działań analitycznych, sprawozdawczych i reklamacyjnych [5]. Do podstawowych elementów składowych CER należą: zintegrowany system teleinformatyczny, kompleksowy system transportu wewnętrznego, wielofunkcyjne maszyny sortownicze oraz urządzenia wspomagające proces pocztowy, system komunikacji i lokalizacji środków transportu, system śledzenia przesyłek [16]. Proces opracowywania listów można podzielić na dwa etapy. Na pierwszym następuje wstępna selekcja na standardowe, nadające się do sortowania na maszynie, oraz przesyłki o nietypowych kształtach i rozmiarach przeznaczone do opracowania ręcznego. Typowe przesyłki stemplowane są w maszynie CFC, gdzie na podstawie odbłasku farby fluorescencyjnej i perforacji znaczka naklejonego na liście sprawdzane jest, czy opłata została uiszczona. Umieszczenie odcisku datownika kończy pierwszy etap. W dalszej kolejności system za pomocą modułu OCR automatycznie odczytuje adres. Rząd poziomych, pomarańczowych kresiek w dolnej części listu lub pocztówki to efekt odczytania kodu pocztowego i nazwy miejscowości. Nanosi je, po elektronicznym przetworzeniu, drukarka natryskowa. Nadrukowany kod kreskowy posłuży następnym modułom LSM (ang. Letter Sorting Machine) i FSM (ang. Flat Sorting Machine) do końcowego rozdzielenia przesyłek. Posortują one i pogrupują korespondencję do wybranych obszarów, np. rejonów doręczeń i pocztowych urzędów oddawczych.

W przypadku, kiedy część OCR nie może sobie poradzić z odczytaniem danych adresowych, obraz przesyłki trafia do sekcji VCD (ang. Video Coding

Desk). Jest to zespół stanowisk wspomagających odczyt automatyczny, gdzie na ekranach monitorów pojawiają się strony adresowe przesyłek pocztowych. Operatorzy wpisują kody pocztowe, a w przypadku rozdziału przesyłek dla niektórych miast – nazwę ulicy i numer. Całość tworzy tzw. wideokodowanie (ang. Video Coding System) [11].

Do podstawowych problemów związanych z automatycznym sortowaniem przesyłek pocztowych należą: znaczący wpływ sprawności modułu OCR na efektywność pracy systemu, duża ilość przesyłek opracowanych ręcznie, ręczny rozdział przesyłek poleconych (sortowane są tylko przesyłki standardowe).

We wstępie zwrócono szczególną uwagę na problemy związane z istniejącymi systemami pocztowymi. Przedstawiono schemat działania procesu identyfikacji i klasyfikacji przesyłek pocztowych na podstawie centrum ekspedycyjno-rozdzielczego PP w Warszawie. Moduł OCR jest kluczowym elementem procesu opracowywania przesyłek pocztowych. Jest on odpowiedzialny za klasyfikację przesyłek, rozpoznawanie danych z pola adresowego, umieszczenie kodu pocztowego, rozpoznawanie kodów paskowych. Mała sprawność tego modułu podnosi koszty i zmniejsza przepustowość całego systemu opracowania przesyłek. Dynamiczny rozwój technik przetwarzania obrazów pozwala na wprowadzenie rozwiązań umożliwiających podniesienie skuteczności automatycznego systemu pocztowego. W niniejszej pracy zaproponowano metodę rozpoznawania pisma opierając się na transformatach wyższych rzędów w celu odczytania informacji adresowej, w szczególności kodu pocztowego.

2. AUTOMATYCZNE ROZPOZNAWANIE DANYCH ADRESOWYCH

W rozdziale tym przedstawiono propozycję metody rozpoznawania danych adresowych zawartych na przesyłkach pocztowych. Zaprezentowano podstawowe operacje przetwarzania obrazu do rozpoznawania znaków pisanych ręcznie. Zaproponowano szereg metod przetwarzania obrazu przesyłki, w tym algorytmów binaryzacji, filtracji, segmentacji, normalizacji oraz obliczania cech charakterystycznych znaku na podstawie, których będzie on klasyfikowany (rys. 1).



Rys. 1. Schemat automatycznego rozpoznawania danych adresowych

Proces rozpoznawania danych adresowych jest podzielony na 3 etapy:

- 1) przetwarzania wstępnego, do którego należą operacje filtracji i binaryzacji,
- 2) wydzielania cech, gdzie znajdują się procesy lokalizacji pola adresowego, segmentacji i wyznaczania cech,
- 3) klasyfikacji znaków.

Obraz kolorowy 24-bitowy, reprezentowany przez 3 współczynniki formatu RGB (ang. Red Green Blue), jest zamieniany na postać 8-bitową z 256 odcieniami szarości. Następnym krokiem przetwarzania jest filtracja cyfrowa, która stosowana jest w celu poprawy jakości i uwypuklenia szczegółów, a ponadto ułatwia dalszą obróbkę obrazu. W części przetwarzania wstępnego zastosowano nieliniową filtrację cyfrową. Stosując filtr do całego obrazu można wyeliminować znaczną część szumu. Zaletą tego filtru jest brak efektu rozmywania oraz mała złożoność obliczeniowa. Kolejne etapy przetwarzania stanowią operacje wykonywane na histogramie obrazu przesyłki. W tej grupie przekształceń przeprowadzane są operacje wyrównania histogramu oraz modyfikacji zakresu jasności. Następnie obraz jest poddawany progowaniu jasności metodą Otsu.

Kolejnym etapem przetwarzania obrazu przesyłki jest odnalezienie danych adresata. W związku z tym, że są one umieszczane w różnych jej częściach, wybór miejsca na przesyłce pocztowej, w którym mogą się znajdować poszukiwane informacje może stanowić problem. Ponadto na przeszukiwanym obrazie bardzo często znajdują się inne elementy, np. pieczęci, znaczki, reklamy, logo firmy itp. Problem zatem sprowadza się do oddzielenia elementów zawierających tekst od elementów grafiki. W spotykanych rozwiązaniach stosuje się algorytmy: morfologiczne [20], oparte na izolowaniu znaków na podstawie cech izotropowych [22], bazujące na analizie tła [21], profilu rzutowania [14] lub oparte na rozpoznawaniu znaków w izolowanych obiektach [3]. Lokalizacja pola adresowego sprowadza się do oddzielenia elementów zawierających tekst od elementów grafiki. Zaproponowana metoda wykorzystuje wspomniane algorytmy oparte na analizie tła oraz segmentacji obrazu na mniejsze obszary. Działanie algorytmu oparte jest na badaniu kolejno wydzielonych fragmentów obrazu przesyłki. Uzyskiwane są w ten sposób dwie wielkości dla każdego obszaru: liczba czarnych punktów (wartości 1) oraz liczba zmian 0→1 oraz 1→0. Obie wielkości są mnożone. Obszar, dla którego pomiar osiągnął wartość maksymalną jest miejscem, w którym znajduje się poszukiwana informacja [13]. Dodatkowo stosuje się moduł decyzyjny, co ostatecznie pozwala określić obszar, gdzie znajdują się dane adresata.

W celu podniesienia skuteczności rozpoznawania danych adresowych umieszczonych na przesyłkach pocztowych należy przeprowadzić korekcję kąta przekosu. Praktycznie wszystkie spotykane rozwiązania posiadają taką funkcję [1, 2, 4, 12, 19, 23]. Wynika to z faktu, że już w trakcie akwizycji obrazu pojawiają się różnego rodzaju zniekształcenia, takie jak np. obrót przesyłki o pewien kąt. Ponadto sama informacja adresowa może być tak zapisana, że bez przeprowadzenia tej operacji poprawne odczytanie adresu nie będzie możliwe.

Implementacja algorytmu korekcji kąta opiera się na analizie poziomego profilu rzutowania obrazu pola adresowego przesyłki pocztowej. Histogram poziomy dla obrazu przedstawiającego tekst charakteryzuje się największymi wartościami szczytowymi oraz ma większe różnice między wartościami szczytowymi a minimami niż histogram tego samego obrazu umieszczonego pod kątem. Można zatem obliczyć rozkład dla każdego kąta i w ten sposób określić wartość przekosu dla pola adresowego.

Podział danych adresowych na linie opiera się na wyborze minimalnej wartości histogramu oraz analizie przestrzeni między liniami. Miejsce, w którym wartość histogramu jest mniejsza od pewnego progu (np. 1/50 szerokości strony) stanowi początek segmentu nowej linii. Wybrany w ten sposób obszar badany jest sekwencyjnie, aż zostanie wyznaczona cała linia podziału. Obszar ten jest analizowany począwszy od lewej krawędzi obrazu. W przypadku, gdy linia podziału dotrze do fragmentu znaku (umieszczonego między liniami tekstu), ścieżka podziału jest przesuwana w górę i w dół, w poszukiwaniu alternatywnej drogi rozdzielającej dwie linie tekstu. Natomiast, gdy dwie linie są połączone, ścieżka podziału przebiega w miejscu minimum histogramu.

W przeciwieństwie do reguł użytych podczas segmentacji linii wyrazy pisane ręcznie prawie zawsze są rozdzielone. Po to, aby przeprowadzić segmentację wyrazów najczęściej stosuje się poziomy profil rzutowania każdego obrazu linii tekstu. Otrzymane w ten sposób kolejne minima histogramu nie mogą stanowić granicy podziału wyrazów, ponieważ niepołączone znaki także powodują spadek jego nachylenia. Należy zatem poddać analizie długości przerw między wyrazami, jak również między znakami. W piśmie ręcznym przerwy między słowami są zazwyczaj dłuższe niż średnia szerokość znaku, zatem szerokość znaku jest dobrym kryterium dla określenia granicy wyrazów. Mimo że szerokość znaków jest różna dla różnych znaków, estymacja szerokości może być wykonana przy założeniu, że znaki ze średnią szerokością przedstawiają jednakowy stosunek szerokości do wysokości. W ten sposób wyznaczając wysokość wyrazu można określić średnią szerokość znaku. Po to, aby obliczyć wysokość znaków w wyrazie trzeba sporządzić histogram pionowy dla części obrazu zawierającego linię tekstu, wyłączając górne i dolne części linii, gdzie wartość histogramu jest mniejsza niż 1/3 wartości maksymalnej. Pozostała wysokość będzie stanowiła próg. Miejsca, gdzie wartości poziomego histogramu obrazu linii tekstu są mniejsze niż powyższy próg mogą być traktowane jako granica między wyrazami. Estymację wysokości należy przeprowadzić dla każdej linii tekstu, ponieważ często rozmiar znaków pisanych ulega zmianie w trakcie pisania.

2.1. WYDZIELANIE CECH

Dane znaków otrzymane na poprzednich etapach przetwarzania mogą być opisane zarówno za pomocą współrzędnych obrazu, jak i w przestrzeni parametrycznej. Odwzorowania do przestrzeni parametrów można dokonać np. za pomocą transformaty Radona [6, 10], która jest wykorzystywana w systemach po-

średniego obrazowania, takich jak np. tomografia komputerowa, co zapoczątkowało bez wątpienia erę technik diagnostycznych, pozwalających zaglądać do wnętrza człowieka bez naruszania powłok jego ciała, a zatem w sposób bezinwazyjny, a przy tym dający bardzo dokładny obraz anatomiczny [7]. Systemy pośredniego obrazowania bazują na metodach odtworzenia rozkładu osłabień promieniowania w obiekcie, wykorzystując przy tym serię pomiarów – tak zwanych projekcji. Na podstawie obliczeń serii pomiarów uzyskiwany jest obraz obiektu, czyli tzw. rekonstrukcja. Proces uzyskiwania pojedynczych projekcji sprowadza się do analizy wiązki promieni równoległych na oś powstałą w wyniku obrotu osi x o pewien kąt θ . W wyniku obrotu osi x powstaje robocza oś x' , operację można zapisać za pomocą równania:

$$x' = x \cos \Theta + y \sin \Theta \quad (1)$$

Dla rozpatrywanego promienia wartość zmiennej x'_1 wyniesie więc:

$$x'_1 = x_1 \cos \Theta + y_1 \sin \Theta \quad (2)$$

Wartość funkcji projekcji P dla danego kąta θ i przesunięcia x' można wyznaczyć za pomocą zależności:

$$P_{\Theta}(x') = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) ds \quad (3)$$

Zliczane są wartości funkcji $f(x, y)$ dla nieskończenie małych przyrostów promienia ds , co prowadzi do otrzymania jednej wartości funkcji $P_{\Theta}(x')$, która może być interpretowana jako suma elementów obiektu znajdujących się na drodze promienia przechodzącego przez dany obiekt. Ważne jest, aby dla jednej projekcji wyznaczane były wartości funkcji dla wszystkich możliwych wartości zmiennej x' . Zgodnie z wcześniej przedstawioną teorią projekcji promień przebiega przez obszar wyznaczany szukaną funkcją $f(x, y)$, można zatem poszukiwać metody sumowania wartości $f(x, y)$ przez odniesienie do współrzędnych szukanej funkcji (dx, dy) . Konieczne jest wówczas swoiste wybieranie przyrostów dx, dy tylko takich, które odpowiadają przyrostom ds promienia. W tym celu stosuje się w zapisie matematycznym specjalną funkcję $\delta(\cdot)$ Diraca, która jest określona tylko w danym punkcie (tj. w punkcie 0). Poza tym punktem charakterystycznym wartość funkcji δ jest równa 0. Korzystając z omówionych własności można przedstawić funkcję rzutu za pomocą zależności:

$$P_{\Theta}(x') = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) \delta(x \cos \Theta + y \sin \Theta - x') dx dy \quad (4)$$

gdzie:

$$\delta(x \cos \Theta + y \sin \Theta - x') \quad (5)$$

jest funkcją δ o wartości różnej od zera tylko dla argumentu równego 0, czyli dla:

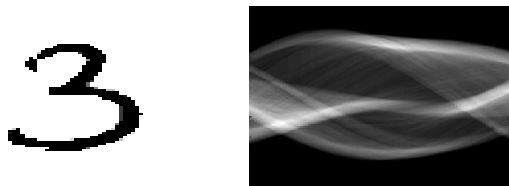
$$x' = x \cos \Theta + y \sin \Theta \quad (6)$$

co oznacza wybranie tylko tego punktu (x,y) , który leży na linii rozpatrywanego promienia.

Zastosowana w powyższym wzorze podwójna całka wskazuje na sumowanie wartości funkcji $f(x,y)$ dla zmiennych x i y (stąd przyrosty dx i dy). Otrzymany w ten sposób wzór przekształcenia nosi nazwę transformacji Radona. Dla obliczenia transformaty z zastosowaniem komputera konieczna jest odpowiednia reprezentacja przestrzeni parametrów $P(a_1, \dots, a_n)$.

W standardowych implementacjach każdy wymiar przestrzeni parametrów podlega kwantyzacji i zawężeniu do odpowiedniego przedziału. W wyniku takiego postępowania otrzymuje się tablicę, której każdy element jest identyfikowany przez wartość parametrów (a_1, \dots, a_n) . Zawartość komórki jest zwiększana, gdy krzywa analityczna określona współrzędnymi komórki (a_1, \dots, a_n) przechodzi przez punkt obiektu na obrazie. Proces ten nosi nazwę akumulacji, a tablica stosowana do jego realizacji zwana jest akumulatorem i najczęściej oznaczana symbolem A_k . Dość istotny jest właściwy dobór poziomu kwantyzacji w przestrzeni parametrów, gdyż ma on bezpośredni wpływ na precyzję lokalizacji szukanych segmentów rozpatrywanego obrazu. Można zatem przyjąć, że przekształcenie Radona polega na odwzorowaniu pewnego obrazu w tablicę akumulatora A_k . Wyznaczenie transformaty (dwuwymiarowej tablicy A_k) realizowane jest poprzez obliczanie dla kolejnych punktów obiektu $f(x,y)$ wartości cząstkowych i sumowanie ich z poprzednimi zawartymi w akumulatorze, co stanowi proces akumulacji. Należy również zauważyć, że w stanie początkowym wszystkie elementy tablicy A_k są zerami.

Do celów wizualizacji akumulatora można posłużyć się reprezentacją dwuwymiarową lub trójwymiarową. W przypadku reprezentacji dwuwymiarowej należy przeprowadzić normalizację wartości w poszczególnych komórkach i dokonać dyskretyzacji do skończonej liczby poziomów. Wartości akumulatora można przypisać np. kolejnym odcieniom szarości i przedstawić na płaszczyźnie (rys. 2).



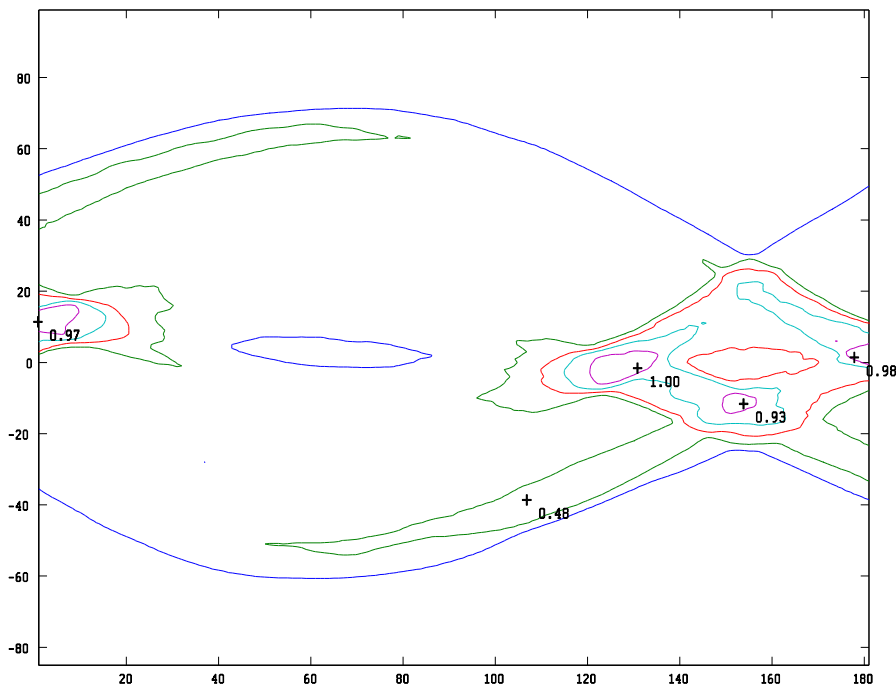
Rys. 2. Wizualizacja akumulatora transformaty Radona dla przykładowej cyfry

Na etapie analizy akumulatora przetwarzane są dane w celu uzyskania informacji na temat liczby i położenia lokalnych maksimumów w dwuwymiarowej tablicy akumulatora. Przeprowadzone badania z użyciem bazy znaków pozwa-

lają na określenie granic przedziału liczby maksimów (tab. 1) dla znaków. Liczba wartości maksymalnych uzależniona jest od ustalonej wartości progu t . Rozmieszczenie maksimów lokalnych przedstawiono na rysunku 3.

Tabela 1. Granice przedziału liczby maksimów lokalnych akumulatora dla wybranych grup badanych znaków

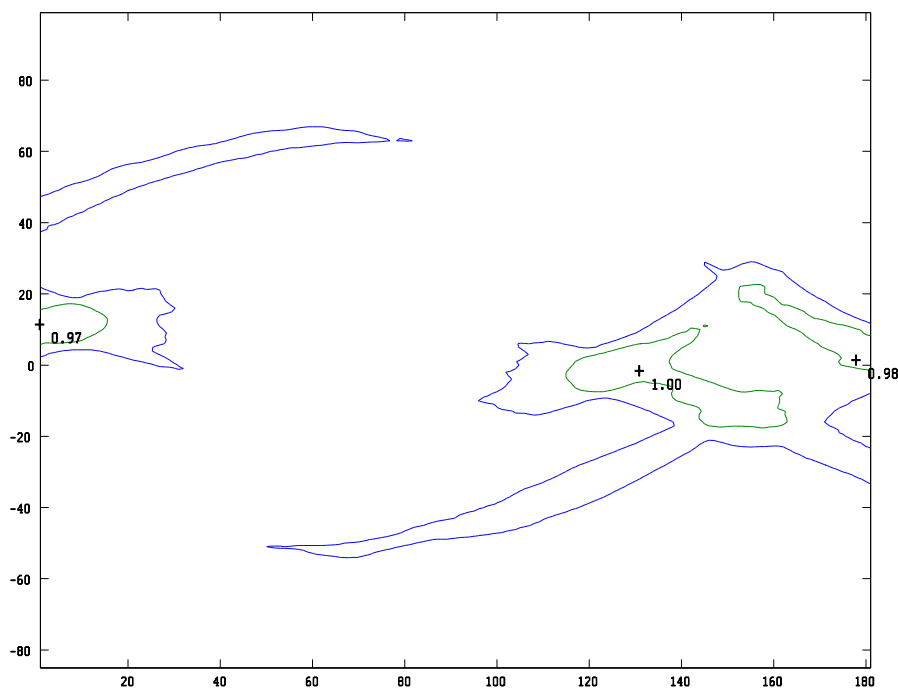
Klasa znaków	$t = 0.45$	$t = 0.55$	$t = 0.65$	$t = 0.75$	$t = 0.85$	$t = 0.95$	$t = 0.99$
0	6-13	4-12	3-10	2-10	1-6	1-3	1
1	3-7	3-5	2-4	1-3	1-3	1-3	1-3
2	3-10	3-5	3-4	1-3	1-2	1-2	1
3	5-11	4-10	3-10	2-6	1-5	1-3	1
4	4-8	3-6	3-5	2-5	1-5	1-3	1-2
5	4-12	3-13	3-10	2-8	1-6	1-3	1-2
6	5-16	4-13	3-10	2-7	1-4	1-4	1-2
7	4-9	3-5	2-4	1-3	1-2	1-2	1-2
8	5-13	4-11	3-8	2-7	1-4	1-3	1-2
9	5-15	4-9	3-6	2-5	1-2	1-2	1-2



Rys. 3. Rozmieszczenie i wartości maksimów lokalnych dla cyfry 8.020.norm.bmp odpowiednio dla $t = 0.45$

Najlepsze rezultaty skuteczności rozpoznawania znaków dla zaproponowanej metody osiągnięto przy wartości progu $t = 0.65$ maksymalnej wartości akumulatora.

Na kolejnym etapie przetwarzania, budowany jest wektor cech dla rozpoznawanego znaku. Dane wektora zawierają – uporządkowane w kolejności malejącej względem wartości ekstremum – współrzędne położenia lokalnych maksimumów akumulatora w postaci par wartości (θ_i, x'_i) . Na podstawie analizy liczby ekstremów lokalnych dla wybranego progu t (tab. 1) oraz opierając się na przeprowadzonych badaniach, długość wektora została ograniczona do $k = 6$ elementów zawierających kolejne współrzędne w przestrzeni parametrycznej.



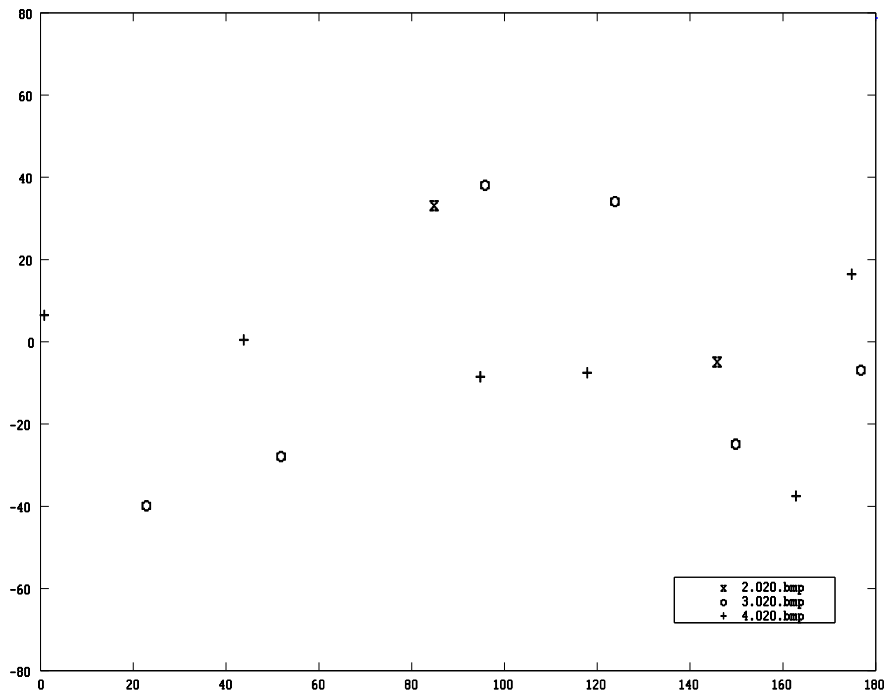
Rys. 4. Rozmieszczenie i wartości maksimumów lokalnych dla cyfry 8.020.norm.bmp dla $t = 0.95$

W zależności od liczby i rozkładu ekstremów w akumulatorze, na etapie tworzenia wektora cech FV otrzymywany jest ciąg wartości w postaci:

$$FV = \{c_1, \dots, c_u\} \quad (7)$$

gdzie $u = 1, 2, \dots, k$ oraz $c_i = (\theta_i, x'_i)$.

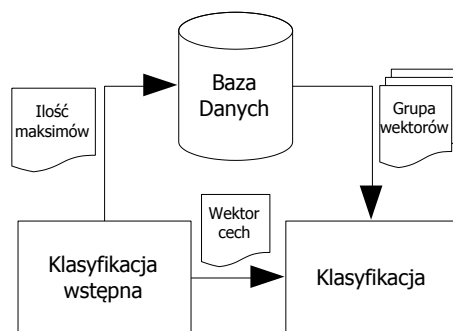
W ten sposób utworzony wektor cech poddawany jest klasyfikacji w części odpowiedzialnej za rozpoznawanie znaków. Na rysunku 5 przedstawiono przykładowe rozmieszczenie punktów wektora cech.



Rys. 5. Rozmieszczenie punktów wektora cech dla znaków 2.020.bmp 3.020.bmp 4.020.bmp

2.2. ROZPOZNAWANIE I KLASYFIKACJA

Blok rozpoznawania podzielony jest na etap klasyfikacji wstępnej i klasyfikację właściwą. Zastosowanie dwustopniowego algorytmu pozwala na zmniejszenie liczby porównań dokonywanych na etapie rozpoznawania, co powoduje zwiększenie szybkości działania całego procesu klasyfikacji znaków. Schemat blokowy procesu został przedstawiony na rysunku 6.



Rys. 6. Schemat klasyfikacji wstępnej systemu rozpoznawania

Klasyfikacja wstępna opiera się na analizie liczby maksimów lokalnych uzyskanych w procesie tworzenia wektora cech. Na podstawie tego parametru określana jest grupa wektorów z bazy danych, które należy dostarczyć do klasyfikatora w celu porównania ich z wektorem znaku badanego.

W zaproponowanej metodzie działanie klasyfikatora sprowadza się do porównania wektorów otrzymanych w procesie uczenia z wektorem reprezentującym nieznaną znak. Przykładowe parametry wektora cech zostały przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Parametry wektora cech dla znaku 8.020.norm.bmp ($t = 0.65$)

Max	Θ_1	x'_1	Θ_2	x'_2	Θ_3	x'_3	Θ_4	x'_4
4	131	-1	178	2	1	8	154	-11

W tym celu dokonano analizy kilku powszechnie stosowanych klasyfikatorów bazujących na pojęciach sąsiedztwa i odległości. Zbadano algorytmy wykorzystujące, m.in. następujące miary odległości:

Euklidesa:

$$D(C_i, C_r) = \sum_{j=1}^N |R(j) - A(j)|^2 \quad (8)$$

Canberra:

$$D(C_i, C_r) = \sum_{j=1}^N \frac{|R(j) - A(j)|}{|R(j) + A(j)|} \quad (9)$$

Hamminga:

$$D(C_i, C_r) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N |R(j) - A(j)| \quad (10)$$

City-block:

$$D(C_i, C_r) = \sum_{j=1}^N |R(j) - A(j)| \quad (11)$$

Następnie dokonano oceny skuteczności rozpoznawania zaproponowanej metody ze względu na rozpatrywane odległości; wyniki umieszczono w tabeli 3.

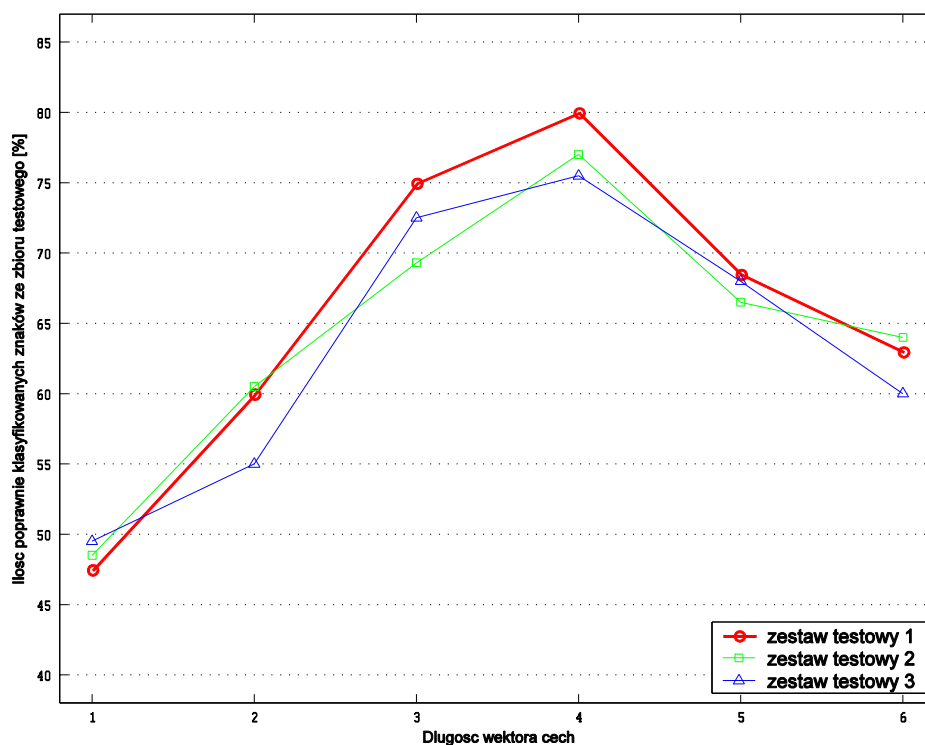
Tabela 3. Wpływ zmiany miary odległości na skuteczność rozpoznawania

Miara odległości	Skuteczność rozpoznawania
Euklidesowa	80%
Canberra	72%
Hamminga	78%
City-Block	76%

W celu ustalenia optymalnej długości wektora cech została wyznaczona charakterystyka wpływu długości wektora cech na skuteczność rozpoznawania

znaków dla poszczególnych zestawów testowych. Długość wektora była odpowiednio ograniczana do jednego elementu.

Na podstawie otrzymanej charakterystyki można określić optymalną długość wektora cech dla zaproponowanej metody. Ostatecznie dla badanych zestawów testowych oraz wzorców znaków z własnej bazy, liczba cech wektora została ograniczona do czterech kolejnych współrzędnych maksimum lokalnych przestrzeni parametrycznej transformaty Radona (akumulatora). Na rysunku 7 przedstawiono charakterystykę wpływu ilości elementów wektora cech na skuteczność rozpoznawania opracowanej metody.



Rys. 7. Wpływ liczby elementów wektora cech na skuteczność rozpoznawania

3. PODSUMOWANIE

Należy zauważyć, że każdy punkt obrazu jest traktowany niezależnie – zatem metoda może być realizowana z wykorzystaniem obliczeń równoległych i systemów wieloprocesorowych. Powoduje to, że może być ona odpowiednia dla systemów czasu rzeczywistego. Bezpośrednim następstwem niezależności obliczeniowej dla poszczególnych fragmentów obrazu jest możliwość rozpoznawania obiektów częściowo zniekształconych. Wynika to z faktu, że wartość danej komórki akumulatora jest określona przez liczbę punktów obrazu zgodnych ze

wzorcem. Metoda ta jest mało wrażliwa na zakłócenia w obrazie, które powodują powstanie tylko pewnego tła w akumulatorze.

Transformata Radona stosowana jest w metodach komputerowej wizji do wykrywania przede wszystkim linii, a na ich podstawie kształtów obiektów.

Możliwa jest równoczesna detekcja wielu segmentów (oczywiście w ramach tej samej klasy wzorca) na jednym obrazie, gdyż każdy z nich generuje osobne maksimum lokalne lub ich grupę w akumulatorze.

Zaproponowana metoda rozpoznawania znaków z wykorzystaniem transformaty Radona wydaje się obiecującym rozwiązaniem podstawowych problemów aplikacji rozpoznających znaki, które charakteryzują się dużą liczbą zniekształceń procesu akwizycji (np. szumy) oraz przekształceń liniowych, takich jak obrót, zmiana skali czy przesunięcie. Zaletą przedstawionej metody jest mała wrażliwość na zakłócenia w obrazie; sprawdza się ona przede wszystkim tam, gdzie nie jest znana cała wiedza o rozpoznawanym znaku oraz występują niekompletne dane wejściowe lub dane są silnie zakłócone.

Niedogodnością zaproponowanej metody może okazać się technika opisu cech znaku na podstawie rozmieszczenia maksimów lokalnych przestrzeni parametrycznej. Uzyskana skuteczność, która dla przeprowadzonych badań wynosi niewiele ponad 80%, może okazać się wystarczająca dla wymagań aplikacji pocztowych w zakresie rozpoznawania drukowanych danych adresowych oraz ręcznie pisanych kodów pocztowych, jak również identyfikacji różnych symboli graficznych umieszczanych na przesyłkach pocztowych. Dzięki prostej implementacji może być skutecznym narzędziem wspierającym systemy automatycznego rozpoznawania i klasyfikacji przesyłek pocztowych.

LITERATURA

- [1] Abuhaiba I.S.I., 2002. Skew correction of textual documents. *Signal Processing, Pattern Recognition and Applications*, 370-377.
- [2] Bouchaffra D., Govindaraju V., Srihari S., 1999. Recognition of strings using nonstationary Markovian models: an application in ZIP code recognition. *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition 2*, 2174-2183.
- [3] Bourbakis N., 2001. Methodology for document processing: separating text from images. *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 14, 53-41.
- [4] Cao Y., Li H., 2003. Skew detection and correction in document images based on straight-line fitting. *Pattern Recognition Letters* 24, 1871-1879.
- [5] Chaberek M., 2002. Makro- i mikroekonomiczne aspekty wsparcia logistycznego. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- [6] Cho Z.H., Jones J.P., Singh M., 1993. *Foundations of medical imaging*. John Wiley and Sons New York.
- [7] Cierniak R., 2005. *Tomografia komputerowa: budowa urządzeń CT; algorytmy rekonstrukcyjne*. Exit Warszawa.

-
- [8] Filatov A., Volgunin A., 1997. Handwritten ZIP code recognition. *Int. J. on Document Analysis and Recognition* 4, 766-770.
- [9] Forella G., 2000. Word perfect, Postal Technology. UKIP Media & Events Ltd. U.K.
- [10] Helgason S., 1980. The Radon transform. Birkhäuser, Basel and Boston.
- [11] Ishikura T., Adachi T., 1999. Video coding technology for postal automation system: special issue on postal automation technology. *NEC Technical J.* 40, Tokyo, 176-180.
- [12] Kavallieratou E., Fakotakis N., Kokkinakis G., 1999. New algorithms for skewing correction and slant removal on word-level. *Electronics Circuits and Systems* 2, 1159-1162.
- [13] Kavallieratou E., Fakotakis N., Kokkinakis G., 2004. An unconstrained handwriting recognition system. *Int. J. Document Analysis and Recognition* 4, Springer-Verlag Heidelberg, 226-242.
- [14] Khedekar S., Ramanaprasad V., Setlur S., Govindaraju V., 2003. Text – image separation in devanagari documents. *Document Analysis and Recognition* 7, 1265-1269.
- [15] Maszewski M., Miciak M., 2006. Rozpoznawanie danych teled adresowych z wykorzystaniem współczynników Fouriera i zespolonej dyskretnej transformacji falkowej opartej na projekcji. V Sympozjum Naukowe Techniki Przetwarzania Obrazu, Serock, 381-386.
- [16] Michalski K., 2004. Rola centrum ekspedycyjno-rozdzielczego w kreowaniu wartości sieci logistycznej Poczty Polskiej. Instytut Logistyki i Magazynowania Poznań.
- [17] Miciak M., Marchewka M., 2004. The recognition of postal code using Fourier transform method. XII Konferencja Sieci i Systemy Informatyczne, Łódź, 461-468.
- [18] Mitsu Y., Tatsuro S., Isao Y., 1994. A recognition system for Japanese Zip code using Arc features. *IEICE Transactions on Information and Systems.* 810-816.
- [19] Morita M., Bortolozzi F., Facon J., Sabourin R., 1998. Morphological approach of handwritten word skew correction. *International Symposium on Computer Graphics, Image Processing and Vision*, 456-461.
- [20] Muge F., 2000. Automatic feature extraction and recognition for digital access of books of the renaissance. *Lecture Notes in Computer Science* 1923, Springer-Verlag Heidelberg, 1-13.
- [21] Parodi P., Fontana R., 1999. Efficient and flexible text extraction from document pages. *Int. J. on Document Analysis and Recognition* 2, Springer-Verlag Heidelberg, 67-79.
- [22] Parodi P., Piccioli G., 1996. An efficient pre-processing of mixed-content document images for OCR systems. *13th International Conference on Pattern Recognition*, 778-782.
- [23] Zhu X., Hao Y., Shi Y., Wang S., 2000. A criterion based on Fourier transform for segmentation of connected digits. *Int. J. on Document Analysis and Recognition* 3, Springer-Verlag Heidelberg, 27-33.

USŁUGI POCZTOWE: TRADYCJA A POSTĘP TECHNICZNY

Wojciech Pokora

Słowo „poczta” wielu ludziom kojarzy się niezmiennie z tradycyjnymi usługami pocztowymi w postaci listów, paczek, przekazów pocztowych, ale także dokonywaniem płatności w placówkach pocztowych.

Codziennie miliony przesyłek przemieszczanych jest od nadawcy do adresata. Są one przyjmowane, sortowane, transportowane i doręczane. Dla wielu mieszkańców, szczególnie na obszarach wiejskich, listonosz to osoba szczególnie oczekiwana, która nie tylko dostarcza list, emeryturę lub gazetę, ale bywa łącznikiem między członkami lokalnych społeczności. Dla władz państwowych i samorządowych z kolei posiadanie w swojej miejscowości urzędu pocztowego jest wyznacznikiem prestiżu miasta lub wsi.

Spółeczna rola poczty jest więc nie do przecenienia. Przez wiele minionych lat dominowała służebna rola wobec społeczeństwa i państwa, wpływając na kształt i formy organizacyjne operatora pocztowego, a w konsekwencji również formy jego działalności. W Polsce począwszy od okresu międzywojennego i aż do 1988 r. poczta funkcjonowała w strukturach administracji państwowej (odpowiedniego ministerstwa) w formie państwowej jednostki organizacyjnej¹. W 1989 r. została wydzielona z administracji i rozpoczęła samodzielną działalność jako przedsiębiorstwo „Poczta Polska” z zachowanym jednak statusem jednostki użyteczności publicznej. Od 2009 r. została przekształcona w spółkę akcyjną ze stuprocentowym udziałem skarbu państwa. Forma prawna przedsiębiorstwa oraz zadania wyznaczone przez organ założycielski odcisnęły piętno również na mentalności pracowników. Z tego bowiem okresu pochodzi potoczne określenie o „świadczeniu” usług pocztowych, a nie ich oferowaniu i sprzedawaniu.

Jednakże dzisiejsza poczta to przede wszystkim biznes. Popyt na usługi pocztowe wśród klientów indywidualnych i masowych, a także administracji państwowej generuje przychody operatorów pocztowych i w rezultacie staje się źródłem zysku dla ich właścicieli. Spowodowało to pojawienie się rynku usług pocztowych i konkurujących ze sobą podmiotów gospodarczych.

Przesyłki kurierskie, ekspresowe i paczki zostały wydzielone z tzw. „obszaru usług zastrzeżonych” dla operatora publicznego, co pozwoliło nowym podmiotom na wdrożenie wzbogaconych ofert usług zapewniających niestosowane dotychczas standardy jakości, np.: odbiór bezpośrednio od nadawcy, zapewnienie dostarczenia przesyłki w określonym dniu do określonej godziny.

¹ Od 1928 r. do 1991 r. z przerwą na okres II wojny światowej istniała państwowa jednostka organizacyjna Polska Poczta Telegraf i Telefon. Od 1.01.1992 r. nastąpił podział na dwie samodzielne firmy: Telekomunikację Polską S.A. oraz państwowe przedsiębiorstwo użyteczności publicznej „Poczta Polska”.

Pozostawienie na wyłączność w gestii operatora publicznego (Poczty Polskiej)² przesyłek z zastrzeżonego przedziału wagowego uspiło jego czujność oraz zdolność adaptacji do nowych warunków rynkowych. Wywołało to szybki spadek udziału w rynku usług kurierskich, ekspresowych i paczkowych do zaledwie kilku procent. W prawnie zastrzeżonym dla Poczty Polskiej przedziale wagowym przesyłek, konkurencyjni operatorzy pocztowi za pomocą różnego rodzaju wybiegów (odważników obciążających koperty) postarali się o przejęcie kilku znaczących masowych nadawców. Poczta Polska stara się przeciwdziałać utracie udziału w rynku usług, lecz odzyskiwanie klientów i odbudowa własnej pozycji są w tym przypadku znacznie trudniejsze od pozyskiwania nowych.

Pojawienie się konkurencji na rynku usług pocztowych stało się więc faktem. Sytuacja ta ze strony klienta i konsumenta usług jest pożądana, gdyż sprzyja poszerzaniu oferty, poprawie jakości i obniżaniu cen za usługi. Na rynku usług pocztowych pojawił się jednak inny poważny konkurent w postaci usług substytucyjnych.

Rozwój telefonii komórkowej i pełna jej dostępność zmieniły całkowicie nawyki polskiego społeczeństwa. Obecnie posiadanie i posługiwanie się telefonami komórkowymi stało się bardzo powszechne. Prostota nawiązania połączenia głosowego lub wysłania wiadomości SMS i MMS wyeliminowała konieczność pisania przez osoby fizyczne listów i wysyłania kartek pocztowych. Nawet tradycja wzajemnego wysyłania kartek świątecznych wraz z wchodzeniem w dorosłe życie młodych pokoleń ulegać będzie stopniowemu wygaszaniu na korzyść usług telefonii mobilnej.

Innym substytutem tradycyjnych listów stała się możliwość wysyłania korespondencji pocztą elektroniczną za pośrednictwem internetu. Dla coraz większej grupy społecznej, wywodzącej się szczególnie z młodego pokolenia słowo „poczta” zyskało dodatkowe znaczenie rozumiane jako „poczta elektroniczna” lub po prostu „e-mail”. Taka forma wysyłania korespondencji stała się użyteczna nie tylko dla indywidualnych klientów, ale przede wszystkim dla firm w zakresie wysyłania korespondencji służbowej. W znaczący sposób zmniejsza to wolumen przesyłek pocztowych emitowanych przez masowych nadawców.

Istotnym czynnikiem mającym wpływ na liczbę tradycyjnych przesyłek pocztowych stały się elektroniczne faktury oraz elektroniczne wyciągi bankowe, w czym wydatnie pomogło wdrożenie podpisu elektronicznego. Obecnie wartość znacznej liczby przesyłek listowych stanowią właśnie faktury i papierowe wyciągi bankowe. Stąd zastosowanie elektronicznych wersji tych dokumentów oraz przekazywanie ich drogą elektroniczną odbiłoby się negatywnie na liczbie nadawanych listów. Wprawdzie oba rodzaje dokumentów elektronicznych stosowane są jeszcze w niewielkim zakresie, lecz w niedalekiej przyszłości zamiana tradycyjnych dokumentów na ich elektroniczne odpowiedniki może nastąpić w sposób lawinowy. Już obecnie w celu obniżenia kosztów

² Obszar zastrzeżony dla operatora publicznego obowiązywać będzie do końca 2012 r.

obsługi klientów TP S.A. oferuje swoim abonentom dostarczanie pocztą elektroniczną miesięcznych faktur za usługi. Podobną drogę postępowania przyjęły również niektóre duże banki w Polsce: PKO BP S.A. oraz Citibank Handlowy S.A., wysyłając miesięczne wyciągi z rachunków bankowych. Powodzenie tej formy komunikacji z klientem, co w przyszłości niewątpliwie nastąpi, postawi operatorów pocztowych w trudnym położeniu.

Możliwości, jakie już obecnie oferuje internet, wpłyną na zmianę form reklamy w handlu detalicznym i usługach. Ulotki stanowiące obecnie najprostszy i najtańszy sposób dotarcia do potencjalnego klienta mogą zostać wyparte przez reklamę w globalnej sieci teleinformatycznej. Może więc okazać się w najbliższej przyszłości, że rynek druków bezadresowych ulegnie zanikowi lub w najlepszym przypadku znacznemu uszczupleniu.

Nie lepiej przedstawia się sytuacja operatorów pocztowych w sektorze usług finansowych. Od lat trwała rywalizacja pomiędzy dwoma obrotami: gotówkowym i bezgotówkowym, reprezentowanym z jednej strony przez pocztę, a z drugiej przez komercyjne banki. Przyzwyczajenie społeczeństwa do operowania gotówką stymulowało duży obrót gotówkowy. Poczta nadal oferuje przekazy pocztowe oraz wpłaty na rachunki bankowe.

Największy obrót gotówkowy związany był z wypłatami przekazów emerytalno-rentowych. Upowszechnianie się jednak rachunków bankowych oraz stopniowe przechodzenie na emeryturę osób korzystających z kont jeszcze w trakcie zatrudnienia spowodowało zmniejszenie się liczby nadawanych przekazów pocztowych na rzecz wpłat dokonywanych na rachunki. W ciągu dziesięciu ostatnich lat liczba świadczeń emerytalno-rentowych emitowanych w formie przekazów zmniejszyła się o około połowę.

Wpłaty na rachunki bankowe stosowane są głównie do regulowania zobowiązań płatników na rzecz dystrybutorów masowych usług komunalnych (dostawa gazu, prądu, wody, itp.) oraz dokonywania innych płatności. Usługa dostępna jest w jednostkach Poczty Polskiej, oddziałach banków, a także u innych operatorów, np. w niektórych supermarketach i punktach handlowych. Klient dokonuje wyboru usługodawcy kierując się ceną, lokalizacją, stopniem zaufania lub innymi czynnikami. Przez długi czas banki nie zabiegały o ten rynek usług, zadowolając się przychodami z wysokich marż kredytowych, jednak wraz z rosnącą konkurencją oraz koniecznością obniżki marż, rynek płatności masowych stał się coraz bardziej atrakcyjny.

Dodatkowo rozwój internetu oraz upowszechnienie się tzw. bankowości internetowej wprowadziły nowe standardy obsługi klientów. Dzięki temu banki pozyskały nowy kanał obsługi klientów przy jednoczesnym znacznym obniżeniu kosztów tej działalności. Klienci natomiast zyskali możliwość korzystania z pełnowartościowych usług bankowych bez konieczności wychodzenia z biura lub domu, a dodatkowo czas dostępności do usług znacznie wydłużył się w stosunku do godzin funkcjonowania tradycyjnych oddziałów banków.

W ramach bankowości internetowej jedną z podstawowych usług jest wykonywanie przelewów bankowych z własnego rachunku na inne rachunki ban-

kowe. Obecnie banki proponują posiadaczom rachunków bezpłatne przelewy lub stałe zlecenia. Stanowi to dla poczty bardzo konkurencyjną ofertę, którą trudno będzie jej przelicytować. Skutkiem tego stała się utrata części klientów, szczególnie młodego pokolenia, co już odbija się na przychodach Poczty Polskiej.

Można zatem mówić już o wielkim wpływie postępu technicznego, a w szczególności elektronizacji wymiany informacji oraz dokumentów na działalność operatorów. Istotne staje się więc pytanie o przyszłość tradycyjnych usług pocztowych i firm prowadzących tę działalność.

Postęp techniczny w usługach przekazywania informacji i dokumentów wydaje się być nieunikniony, lecz zmiany na rynku usług zachodzą będą stopniowo. Nie wszyscy bowiem klienci od razu zaakceptują zmianę kanałów wymiany informacji. Z całą pewnością starsze pokolenia preferować nadal będą tradycyjne papierowe dokumenty i nie skorzystają z ofert komunikacji internetowej. W przypadku telefonii komórkowej można nawet zakładać początkowy wzrost wolumenu przesyłek listowych. Wprawdzie operatorzy telefonii komórkowej spowodowali zmniejszenie liczby wysyłanych listów i kartek między osobami fizycznymi, to jednak znacznie zwiększyła się liczba korespondencji wysyłanej przez operatorów telekomunikacyjnych do własnych abonentów. W 2009 r. było ok. 28 mln abonentów telefonii stacjonarnej i komórkowej³. Od momentu pojawienia się operatorów komórkowych liczba abonentów telefonicznych zwiększyła się o ok. 18 mln. Przynajmniej do połowy z nich co miesiąc wysyłana jest korespondencja z zawartością faktur, dokumentów wpłaty oraz różnego rodzaju reklam. Dla operatorów pocztowych stanowi to ok. 100-110 mln sztuk nowych przesyłek pocztowych rocznie.

Podobne kalkulacje dotyczące wzrostu liczby przesyłek można by prowadzić w przypadku korespondencji bankowej, przy czym naturalnym staje się, że jeden klient może mieć kilka rachunków bankowych i w konsekwencji otrzymywać po kilka przesyłek z zawartością wyciągów bankowych.

Mimo początkowego wzrostu liczby przesyłek listowych należy jednak w przyszłości liczyć się ze stopniowym jego zmniejszeniem zarówno z powodu postępu technicznego wywołanego elektronizacją procesów wymiany informacji, jak również dążeniami masowych nadawców do ograniczania kosztów usług zewnętrznych.

Kurczący się rynek przesyłek w Polsce będzie musiał zostać podzielony pomiędzy konkurujących ze sobą operatorów pocztowych zarówno tych obecnych, jak i tych, którzy pojawią się po jego liberalizacji⁴. Należy jednak liczyć się z faktem, że o utrzymaniu lub utracie części rynku usług decydować będzie

³ Dane dotyczą końca 2009 r. i pochodzą ze stron internetowych:

<http://www.bankier.pl/wiadomosc/Nowy-plan-taryfowy-TP-SA-ma-sciagnac-100-tys-nowych-klientow-1590878.html>; <http://news.pasjagsm.pl/coraz-wiecej-abonentow-polskich-sieci-komorkowych-4806.html>

⁴ Uwolnienie rynku w Polsce przewidywane jest od 1.01.2013 r.

nie tylko argument najniższej ceny i wysokiej jakości. Ważne staną się wzajemne powiązania pomiędzy usługodawcą a usługobiorcą zarówno te organizacyjno-kapitałowe, jak i technologiczne.

Powiązania technologiczne mogą być bowiem realizowane w postaci usług dodanych, np. poczty hybrydowej. W ten sposób następuje integracja systemów informatycznych klienta oraz operatora pocztowego. Dzięki obecnemu poziomowi rozwoju teleinformatyki, masowy nadawca przesyłek pocztowych może praktycznie z dowolnego miejsca zlecać pocztom usługi wydruku, kopertowania, a następnie przewozu gotowych już przesyłek listowych, przekazując wyłącznie elektroniczne pliki z zawartością danych niezbędnych do wydrukowania tradycyjnej korespondencji⁵.

Współpraca nadawcy przesyłek i operatora pocztowego w zakresie poczty hybrydowej daje korzyści obu stronom. Usługa nie gwarantuje jednak utrzymania klienta, lecz powoduje, że klientowi znacznie trudniej zmienić operatora. Z jednej strony klient zlecając usługę zwykle uwalnia część swoich zasobów, przez co ogranicza swoje koszty. Z drugiej zaś powrót do samodzielnego drukowania korespondencji wymaga nakładów oraz czasu. Operatorowi pocztowemu opłaca się więc realizować tę usługę nawet przy minimalnym zysku, aby utrzymać strumień przesyłek w ramach własnych struktur i znacznie więcej na nim zarobić.

Usługa w postaci przekazu pocztowego jest realizowana od wielu lat praktycznie w niezminionej formie i mimo obecnie zmniejszającego się na nią popytu nie jest skazana na wygaśnięcie. Zawsze bowiem istnieć będzie grupa klientów, która oczekiwać będzie dostarczenia kwot pieniężnych do miejsca zamieszkania lub możliwości ich odbioru w placówkach pocztowych. Modyfikacje usługi powinny przebiegać w dwóch kierunkach: zastosowanie nowych elektronicznych kanałów dostępu oraz poprawy jakości, a przede wszystkim znacznego skrócenia czasu realizacji.

Dla młodego pokolenia, dla którego dostęp do sieci jest codziennością, operator pocztowy powinien stworzyć możliwość nadania przekazu przez internet. Wyjściem naprzeciw potrzebom tej rosnącej grupy potencjalnych klientów powinno być stworzenie odpowiedniej platformy informatycznej (portalu) i udostępnienie jej w sieci. Takiemu rozwiązaniu sprzyjać będzie opisany wyżej rozwój bankowości internetowej, dzięki czemu zapewni się szybki przepływ pojedynczych kwot przekazów pomiędzy nadawcą a operatorem pocztowym. Opisane rozwiązanie spowoduje poszerzenie kręgu indywidualnych odbiorców zmodyfikowanej usługi, co w przyszłości wpłynie na wzrost liczby przekazów nadawanych elektronicznie. Więcej szczegółów zawartych jest w przytoczonej literaturze [4].

Drugim niezbędnym przedsięwzięciem powinno być umożliwienie masowym nadawcom przekazywania pocztom danych o przekazach pocztowych w formie elektronicznej. Klienci poczty generują informację do przekazów

⁵ Istota usługi poczty hybrydowej została szczegółowo opisana przez autora w artykułach [1-3]

z własnych systemów informatycznych. Wyodrębnienie jej oraz przekazanie w umówionym pomiędzy stronami formacie nie powinno stanowić żadnego technicznego problemu. Przekazanie-odbiór informacji może się odbywać się zarówno za pośrednictwem poczty elektronicznej, jak i za pomocą bardziej zaawansowanych rozwiązań – dedykowanych portali i stron internetowych. Pamiętać jednak należy, że jeśli informacje miałyby zostać przekazane za pośrednictwem ogólnodostępnej sieci teleinformatycznej, to powinny być one wcześniej odpowiednio zakodowane.

Dla masowych klientów znacznie ważniejszą kwestią jest uzyskanie możliwości „nadania” przekazów w formie elektronicznej niż skrócenie czasu ich realizacji. Dlatego zastosowanie schematu „poczty hybrydowej” w odniesieniu do przekazów pocztowych stwarzałoby wrażenie korzystania przez klientów z w pełni „zelektронizowanej” usługi, mimo, że sposób jej realizacji wewnątrz poczty mógłby pozostać tradycyjny. Dotychczasowa praktyka wskazuje, że tą formą obsługi zainteresowanych jest coraz więcej podmiotów, a wśród nich przede wszystkim banki. Dowodzi to, że mimo niekorzystnej tendencji obrót gotówkowy we współczesnym społeczeństwie ciągle ma duże znaczenie i stwarza szansę na zachowanie dużej części tradycyjnych usług pocztowych.

Jednakże w dłuższej perspektywie operatorzy pocztowi muszą liczyć się z koniecznością pełnej elektronicznej technologii przesyłania przekazów pomiędzy placówkami nadania i wypłaty kwot pieniężnych. Umożliwi to oferentom wejście na rynek z nowymi usługami. Znikną bowiem bariery czasowe realizacji usługi. Pojawią się techniczne możliwości wypłaty kwot przekazów w chwili po tym, jak nastąpiło ich nadanie. Zamiast fizycznego przemieszczania się papierowego blankietu nastąpi przekazanie pliku elektronicznego za pośrednictwem korporacyjnej sieci teleinformatycznej operatora pocztowego pomiędzy dowolnie oddalonymi jego placówkami (w czasie rzeczywistym). Umożliwi to przepływ pieniędzy w czasie nawet krótszym niż potrzebny jest na zrealizowanie przelewu bankowego za pośrednictwem Krajowej Izby Rozliczeniowej.

Dynamiczny rozwój handlu elektronicznego, zwanego również „e-commerce” w ostatnich latach praktycznie zmienił przyzwyczajenia dzisiejszych konsumentów. Możliwość szybkiego odnalezienia poszukiwanego towaru, uzyskanie o nim pełnej informacji, a przede wszystkim wybór oferty o najkorzystniejszej cenie stanowi przewagę handlu internetowego nad tradycyjnym. Z drugiej zaś strony prowadzenie działalności handlowej za pośrednictwem internetu znacząco obniżyło koszty funkcjonowania firm, a to z kolei przelożyło się na wysokość cen towarów. Argument ceny przemawia do każdego klienta bez względu na wiek, co przysparza tej formie handlu coraz to nowe grupy zwolenników. Jedyny mankament, jakim jest brak możliwości bezpośredniego obejrzenia wybranego towaru, wielu klientów rozwiązuje w ten sposób, że przed dokonaniem zakupu udają się do realnego sklepu, a po powrocie dokonują zamówienia w wirtualnym sklepie.

Handel internetowy w Polsce rozwija się lawinowo. Z danych dostępnych na koniec maja 2009 r. wynika, że w bazie największego katalogu sklepów

(Sklepy24.pl) znajdowało się zarejestrowanych ponad 5350 sklepów internetowych. W ciągu roku ich liczba wzrosła o ok. 42%. Podobny blisko 50% przyrost zarejestrowano w zakresie wartości obrotów tych sklepów. Z „Raportu E-commerce w Polsce” przygotowanego przez Stowarzyszenie Marketingu Bezpośredniego⁶ wynika, że handel elektroniczny rozwija się trzykrotnie szybciej niż tradycyjny. Powoduje to, że udział tego pierwszego w rynku przez najbliższe lata będzie się dynamicznie zwiększał.

Złożenie zamówienia, a nawet sama zapłata za towar w sieci nie rozwiązuje jeszcze problemu dostarczenia klientowi zamówionego towaru. Otwiera się szansa dla operatorów pocztowych, jako pośredników pomiędzy sklepami internetowymi a kupującymi.

W najbliższym czasie duży nacisk operatorzy pocztowi powinni położyć na przystosowanie swoich struktur do zwiększającego się obrotu paczkowego. Przy czym zwycięzcą w tym wyścigu będzie ten, kto zaoferuje nie tylko najkorzystniejsze ceny, ale również wysoką jakość i niezawodność usług. W handlu internetowym bowiem liczy się przede wszystkim szybkość dostarczenia towaru oraz zapewnienie jego nienaruszalności (bezpieczeństwa).

Ważna jest także elastyczność operatora, szczególnie w zakresie przewożonego asortymentu. Operator powinien być gotowy nie tylko do przewozu towarów bezpiecznych, tzn. mało narażonych na uszkodzenia, ale także tych wymagających szczególnego traktowania. Nie należy bowiem do rzadkości, że przekazywane do przewozu są przedmioty łatwo tłukące się, jak np. telewizory, komputery i sprzęt elektroniczny, a nawet ceramika kuchenna.

Innym istotnym aspektem powinno być dostosowanie się operatorów do różnych gabarytów i wagi przewożonych przedmiotów. Operatorzy powinni móc przewozić nie tylko typowy asortyment, np. książki, płyty DVD czy odzież, ale także przedmioty o nietypowych gabarytach, np. sprzęt AGD, meble, części samochodowe, maszyny ogrodnicze i inne.

Mimo że w wielu przypadkach to kupujący wybiera z listy operatora pocztowego, który ma dostarczyć towar, to jednak najistotniejsza w tej materii jest decyzja sklepów internetowych, których operatorów umieszczają w ofercie na własnych stronach internetowych. One to bowiem ponoszą największe ryzyko w przypadku zaginięcia lub uszkodzenia towaru w trakcie transportu.

Postęp techniczny w postaci wszechobecnej komputeryzacji, elektronizacji przesyłu informacji, a także upowszechnienia internetu w sposób zasadniczy wpłynął na rynek usług pocztowych. Z jednej strony stał się dostarczycielem konkurencyjnych substytutów dla usług pocztowych, ale z drugiej stworzył możliwość unowocześnienia dotychczasowych tradycyjnych usług. Aktualnie staje się coraz bardziej oczywistym, że przyszłość usług pocztowych ograniczy się do przewożenia przedmiotów lub dokumentów (tzn. masy), pozostawiając przekazywanie informacji w gestii mediów elektronicznych.

⁶ Dane podaje się na podstawie: <http://www.slideshare.net/press123/raport-ecommerce-w-polsce>

LITERATURA

- [1] Pokora W., 1999. Poczta hybrydowa – nowa oferta usługowa Poczty Polskiej dla klientów masowych. Mat. Konferencji Naukowej Obszary restrukturyzacji polskiej łączności w aspekcie wymogów integracji z Unią Europejską, Szczecin – Pobierowo, 117-130.
- [2] Pokora W., 1999. Polska Poczta hybrydowa (możliwość czy konieczność?). Mat. VI Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 41-50.
- [3] Pokora W., 2007. Przekaz pocztowy – nowe szanse rozwoju usługi w warunkach członkostwa Polski w Unii Europejskiej. Mat. Konferencji Naukowej Przeobrażenia na rynku łączności i kierunki jego rozwoju, Szczecin, 257-268.
- [4] Pokora W., Jackowski K., 2000. Wykorzystanie systemów optycznego odczytu oraz poczty hybrydowej na rynku usług finansowych. Mat. VII Sympozjum Poczty Polskiej, Szczecin, 551-561.

PUBLICZNY OPERATOR POCZTOWY A SPOŁECZEŃSTWO INFORMACYJNE I GOSPODARKA OPARTA NA WIEDZY

Adam Sobkowiak

1. WSTĘP

Postęp w społeczeństwie informacyjnym, nazywanym także społeczeństwem rozwoju, opiera się na szczególnym dobru niematerialnym – informacji. Jest to wartość równoważna na pewnym etapie, a cenniejsza nawet od dóbr materialnych na coraz wyższych poziomach jego rozwoju. Warunkiem wzrostu w takiej zbiorowości jest gospodarka oparta na wiedzy i szerokim wykorzystaniu technologii komunikacyjnych i informacyjnych (ICT – Information and Communication Technologies). Większość spośród zawodowo czynnych osób w społeczeństwie zatrudniona jest przy przetwarzaniu informacji. W takich realiach działają podmioty gospodarcze, w tym także operatorzy pocztowi.

Sektor pocztowy związany jest na skutek obowiązujących ustaw przede wszystkim z narodowymi operatorami, którzy działają w wyniku otwarcia rynku, postępu technologicznego w coraz bardziej dynamicznych, złożonych oraz w większym stopniu globalnych warunkach. Dla operatorów pocztowych proces przekształcania się społeczeństw tradycyjnie związanych z przemysłem w informacyjne, gospodarek przemysłowych w oparte na wiedzy, wykorzystywanie przez konkurencję nowych technologii teleinformatycznych, stanowić może zagrożenie, lecz także jest wyzwaniem i jednocześnie szansą na rozwój, której niezauważenie spowoduje w konsekwencji coraz większe wykluczanie z rynku.

2. OBSZARY ODDZIAŁYWAŃ POCZTY W SPOŁECZEŃSTWIE INFORMACYJNYM

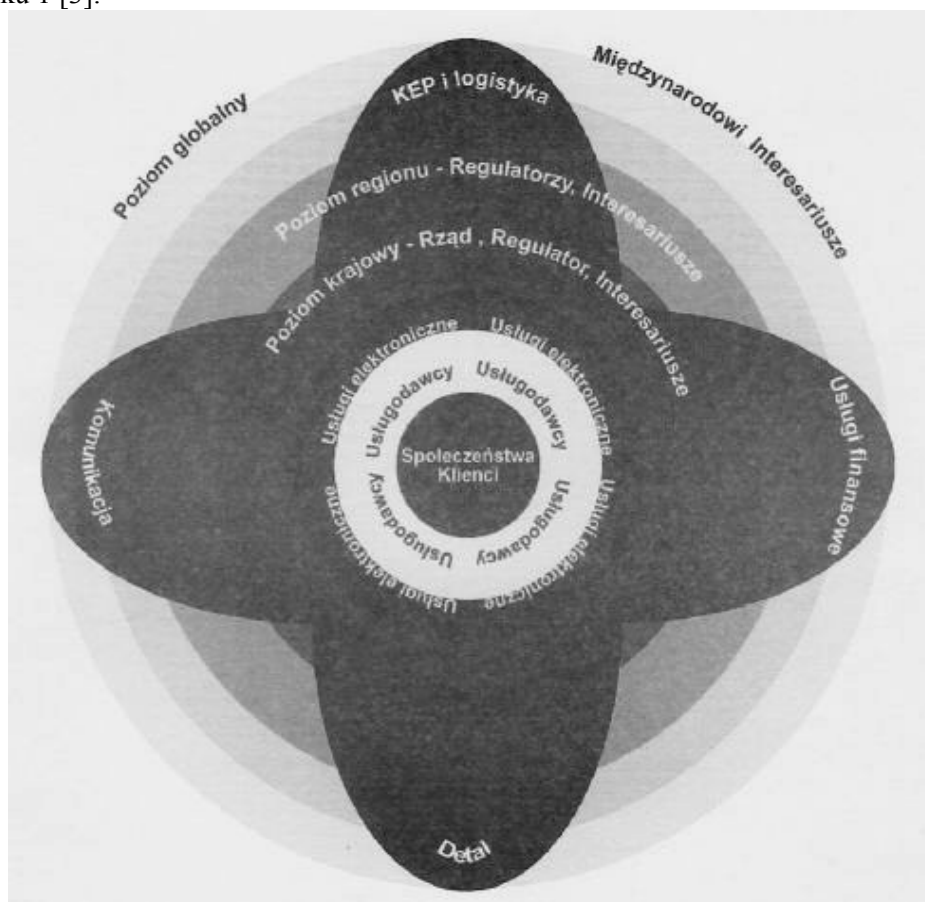
Spadek liczby nadawanych przesyłek listowych, przekazów, tworzenie e-urzędów, e-banków, e-gospodarek, e-edukacji, (itp.), systemów wykorzystujących podpis elektroniczny, opartych na nowych technologiach teleinformatycznych, ciągła eliminacja kolejnych form „papierowej” komunikacji osób między sobą, firm między sobą i z odbiorcami indywidualnymi, a jednocześnie masowy wzrost ilości gromadzonych, przetwarzanych, przekazywanych i użytkowanych informacji w systemach to procesy, których publiczny operator pocztowy nie może nie zauważać, pomijać i rozwijać się według strategii nie przystających do tempa i technologii otaczającego świata.

Oddziałują one na sektor pocztowy, wymuszają nowe kierunki działań organizacyjnych i technologicznych, adaptowanie nowych rozwiązań w obszarze działalności operatorów pocztowych. Światowy Związek Pocztowy (UPU – Uni-

versal Postal Union) tworząc Strategię Poczтовую na lata 2009-2012 zwrócił uwagę na te zagrożenia i szanse.

Konieczność intensyfikacji działań i nakładów budżetowych dostrzega również Unia Europejska (Strategia Lizbońska), a także nasz kraj (Strategia Kierunkowa Rozwoju Informatyzacji Polski do roku 2013).

Złożoność uwarunkowań środowiska pocztowego przedstawiono na rysunku 1 [3].

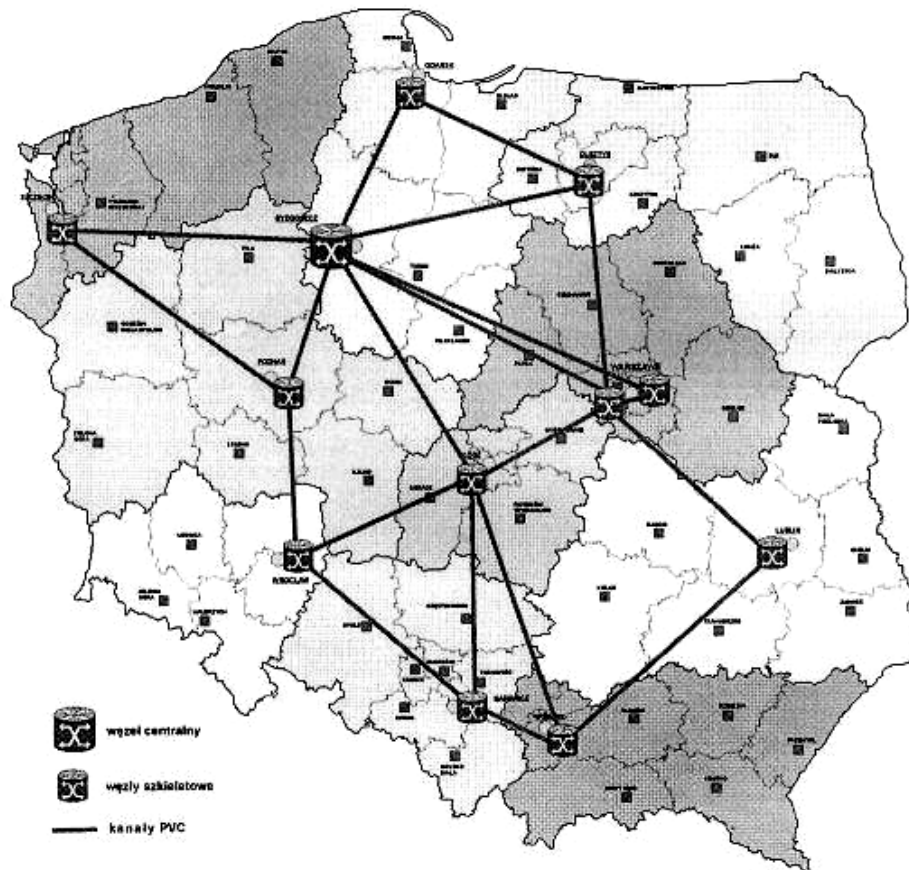


Rys. 1. Obszary oddziaływań poczty w społeczeństwie informacyjnym [1]

Ułatwianie komunikacji pomiędzy mieszkańcami świata poprzez stymulowanie trwałego rozwoju efektywnej i dostępnej usługi powszechnej, to przesłanie zawarte w misji określonej w Strategii Pocztovej Nairobi (UPU – 22.07-13.08.2008 r.). Zadania tego nie będzie można wykonać dobrze bez inwestycji w nowe technologie teleinformatyczne.

Polski publiczny operator pocztowy dysponuje największą w kraju siecią placówek. W 2009 r. około 95% z nich połączonych było największą w kraju

siecią WAN (rys. 2). Problemem w ich sprawnym funkcjonowaniu, ze względu na wykorzystywane łącza, była mała efektywność.



Rys. 2. Schemat sieci rozległej WAN Poczty Polskiej [3]

Dokonywane modyfikacje systemu wobec tempa zmian otaczającego świata są niewystarczające. Uruchamiane nowe usługi (np. poczta hybrydowa) lub uatrakcyjnianie już świadczonych o różne wartości dodane (np. track&trace) napotyka na spore problemy ze względu na niewydolność komunikacyjną sieci.

Liczba informacji przekazywanych, coraz wyższe wymagania związane z czasem ich dostarczania, wymuszają powstanie sprawnej sieci teleinformatycznej opartej na najnowszych rozwiązaniach i technologiach, a także takiej, która będzie potrafiła sprostać nie tylko obecnym wymaganiom. Unia Europejska za pomocą programów ramowych promuje i dotuje takie rozwiązania w poszczególnych krajach. Pewność i szybkość porozumiewania się i przekazywania informacji jest jednym z warunków rozwoju społeczeństw informacyjnych, a w szczególności ich gospodarek.

Konieczność inwestowania publicznego operatora pocztowego w nowe technologie wskazywano już w 2005 r. [2], podając jako przykłady programy przyjęte przez jedną z najbardziej rozwiniętych pod względem wykorzystywania technologii teleinformatycznych gospodarek świata – Japonię (e-Japan Strategy, u-Japan Concept). Jednym z założeń i kierunków rozwoju w tym zakresie jest budowanie sieci szerokopasmowego dostępu do internetu.

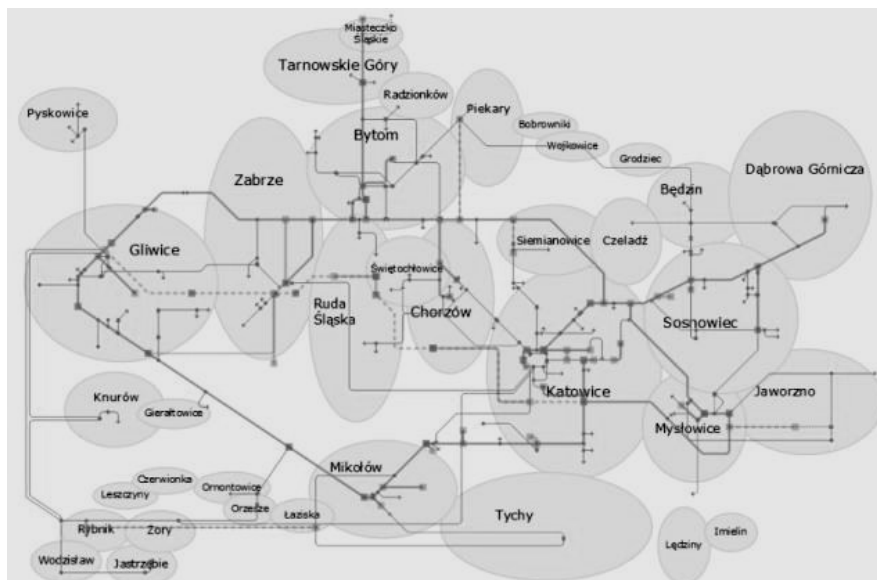
Administracja państwowa w Polsce, niektóre większe firmy komercyjne (PKP – rysunek 3, TP S.A, Tel-Energo – rysunek 4), organizacje samorządowe (sieci miejskie – rysunek 5, gminne, powiatowe), środowiska naukowe (Pionier) łączą szerokopasmowym dostępem do internetu coraz więcej odbiorców.



Rys. 3. Sieć PKP [6]

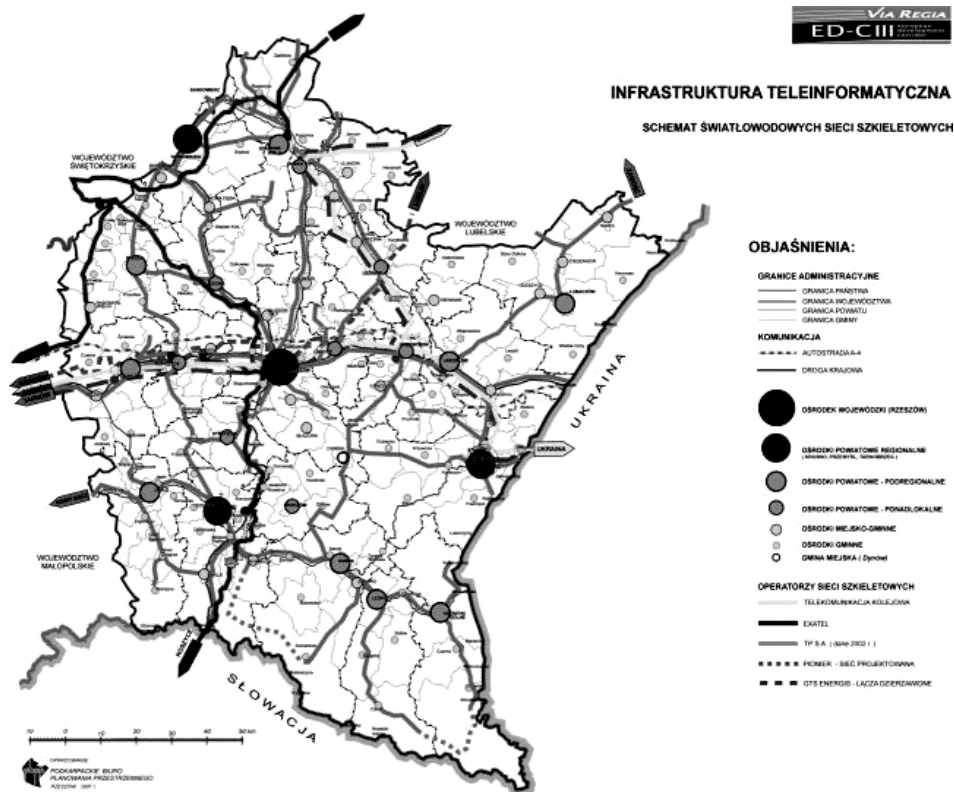


Rys. 4. Sieć Tel-Energo [6]



Rys. 5. Śląska sieć światłowodowa [7]

Uruchamiane nowe projekty i programy (np. Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa, program pięciu województw Polski wschodniej – Małopolska Sieć Szerokopasmowa o wartości ok. 300 mln euro – rysunek 6), obejmą swoim zasięgiem coraz większą liczbę odbiorców prywatnych, komercyjnych oraz administracyjnych.



Rys. 6. Małopolska Sieć Szerokopasmowa [5]

Przykładowo w projekcie Sieci Szerokopasmowej Polski Wschodniej uczestniczą:

- Ministerstwo Rozwoju Regionalnego,
- województwa:
 - lubelskie,
 - podkarpackie,
 - podlaskie,
 - świętokrzyskie,
 - warmińsko-mazurskie,
- Telekomunikacja Polska S.A.,
- Netia S.A.,

- Exatel,
- Telekomunikacja Kolejowa,
- GTS Energis,
- Multimedia Polska S.A.,
- Nordisk Polska,
- Telekomunikacja Dialog,
- Spółdzielnia Telekomunikacyjna WIST,
- MNI Telecom Spółka z o.o.

W projekcie tym, jak wyszczególniono wyżej, partycypuje administracja państwowa na różnych szczeblach i firmy prywatne. Wśród uczestników nie ma publicznego operatora pocztowego Poczty Polskiej, która nie zdecydowała się na udział w żadnych zewnętrznych przedsięwzięciach związanych z inwestycjami w nowe technologie teleinformatyczne.

3. PODSUMOWANIE

Aktywne włączenie się publicznego operatora pocztowego w projektowanie nowych, rozbudowę istniejących sieci, pozwoliłoby Poczcie Polskiej połączyć pozostałe placówki pocztowe, a także w sposób znaczący poprawiło efektywność używanych łączy. Wzmocniłoby to pozycję operatora poprzez podniesienie jakości świadczonych usług (np.: poczta hybrydowa, logistyka – zintegrowane przepływy danych, towarów, środków finansowych, usługi on-line, bankowość elektroniczna), a także umożliwiłoby zaoferowanie nowych.

Ze względu na różnorodność inicjatyw administracji samorządowej i często ograniczony zasięg działań lokalnych, udział tak dużego podmiotu jak publiczny operator pocztowy, z tak wielką liczbą placówek na terenie całego kraju, umożliwiłby innym podmiotom podjęcie nowych działań i poszerzenie ich zasięgu.

LITERATURA

- [1] Magdzicka S., 2008. Wpływ rozwoju społeczeństwa informacyjnego na działalność operatorów pocztowych. *Informacja Poczta* 6, 16-32.
- [2] Rawłuszko J., 2005. Techniczne uwarunkowania i konsekwencje rozwoju e-gospodarki dla sektora pocztowego. Konferencja Telekomunikacja i Poczta jako stymulatory rozwoju e-gospodarki w Polsce, Szczecin – Darłowo, 163-167.
- [3] Tyczyńska A., 2009. Strategia Poczta Nairobi 2009-2012. *Informacja Poczta* 1, 20-33.
- [4] Wiatr R., Wiktorowicz A., 2007. On the problems of implementing hybrid postal services in the Polish Post. *Mat. 7th European Conference TRANSCOM 2007*, Żylna (Słowacja).
- [5] <http://www.si.podkarpackie.pl/Spoleczenstwo/K6/?id=696>
- [6] http://itpedia.pl/index.php/Sieci_optyczne_w_Polsce
- [7] http://www.3s.pl/index.php?mgid=siec_i_zasieg

CHARAKTERYSTYKA KONKURENCJI NA RYNKU USŁUG POCZTOWYCH W POLSCE

Roman Wiatr

1. WSTĘP

W 2008 r. Parlament Europejski ostatecznie zdecydował o zakończeniu monopolu poczt narodowych w krajach Unii. Otwarcie rynków pocztowych ma nastąpić ostatecznie 1 stycznia 2011 r. Jednak nowe państwa Unii oraz Luksemburg i Grecja (z powodu swojej skomplikowanej topografii) będą mogły przedłużyć ochronę monopolistów o dodatkowe dwa lata. Rządy tych państw poprosiły o okres przejściowy, gdyż chciały dać więcej czasu swoim narodowym monopolistom na przygotowanie się do nowych warunków. Dotyczy to dostarczania przesyłek listowych i reklamowych o wadze poniżej 50 g w zamian za świadczenie usług powszechnych. Z tych przychodów operator narodowy powinien utrzymać dochodowość segmentu usług powszechnych. W przypadku, jeśli poniesie stratę, może domagać się od budżetu państwa stosownej rekompensaty. Z dodatkowej ochrony nie chcą korzystać natomiast Słowenia, Malta i Bułgaria.

Okres do 2011 r. pozwoli Poczcie Polskiej lepiej się przygotować do pełnego otwarcia rynku i stawić czoła konkurencji firm prywatnych, a także spółek narodowych z innych państw UE.

2. RYNEK USŁUG POCZTOWYCH

Do niedawna rynek pocztowy zarezerwowany był dla monopolisty – Poczty Polskiej (PP). Mimo stopniowej liberalizacji przepisów prawnych największym operatorem nadal pozostaje Poczta Polska. W 2008 r. PP zrealizowała w obrocie krajowym i zagranicznym prawie 2,5 mld usług pocztowych (powszechnych, umownych, ekspresowych), w tym ponad 1,9 mld usług powszechnych.

Operatorzy niepubliczni zrealizowali w 2008 r. ogółem (w obrocie krajowym i zagranicznym) ponad 3 mld usług pocztowych (przesyłki z korespondencją, przesyłki reklamowe, paczki, druki bezadresowe). W obrocie krajowym największy udział pod względem ilości miały druki bezadresowe (97,5%), które jednak nie odgrywają tak znaczącej roli w przychodach operatorów (16,8%). Główne źródło przychodów operatorów niepublicznych stanowią paczki [10].

Wprawdzie udziały operatorów prywatnych systematycznie rosną, jednak PP jest dominującym operatorem na rynku usług pocztowych – w 2008 r. aż 97,4% w całym rynku korespondencji oraz przesyłek reklamowych.

O ile jednak do końca 2005 r. główną działalnością operatorów prywatnych na rynku pocztowym było roznoszenie ulotek, to sytuacja z dniem 1 stycznia 2006 r. uległa zmianie, gdyż nastąpiło zmniejszenie wagi przesyłek zastrzeżonych z 350 g do 50 g. Od tego momentu można mówić o pojawieniu się praw-

dziwej konkurencji dla Poczty Polskiej. Dodatni bilans finansowy gwarantuje jednak dostarczanie przesyłek listowych oraz paczek, czyli segment działalności typowo pocztowy. Drugi segment rynku, czyli rynek usług kurierskich, należący kiedyś niemal w całości do Poczty Polskiej, został zdominowany najpierw przez firmy polskie, a następnie międzynarodowe (UPS, DHL, DPD i in.). Obecnie udział Poczty Polskiej w rynku przesyłek kurierskich nie przekracza 2-3%.

O polskim rynku pocztowym można powiedzieć, że jest ściśle prawnie regulowany, co powoduje:

- przedłużenie monopolu PP na dostarczanie przesyłek listowych do 50 g do 2013 roku,
- posiadanie statusu operatora państwowego przez Poczta Polską w przypadku wysyłania pism urzędowych, tzn. stempel Poczty Polskiej ma wagę urzędową (np. sądy muszą korzystać wyłącznie z usług Poczty Polskiej ze względu na tzw. zwrotki, czyli przyklejone na kopercie potwierdzenia odbioru),
- zwolnienie Poczty Polskiej z płacenia podatku VAT, zatem usługi firm prywatnych są nieatrakcyjne dla całego sektora publicznego (firma prywatna do ceny usługi dolicza 22% podatku VAT).

Na polskim rynku usług pocztowych, obok operatora publicznego, jakim jest PP, działają prywatni:

- mający zezwolenia na prowadzenie działalności pocztowej w zakresie przyjmowania, przemieszczania i doręczania przesyłek z korespondencją do 2000 g lub przesyłek dla ociemniałych,
- wykonujący działalność pocztową na podstawie pisemnego zgłoszenia.

Według stanu z 31.12.2008 r. na rynku pocztowym działało 182 operatorów prywatnych (tab. 1).

Tabela 1. Liczba operatorów pocztowych w latach 1996-2008 [10]

Rok	Liczba zarejestrowanych operatorów	Wzrost liczbowy w stosunku do roku poprzedniego	Wzrost procentowy w stosunku do roku poprzedniego
1996	15		
1997	17	2	13
1998	18	1	6
1999	21	3	17
2000	21	bz.	0
2001	30	9	43
2002	52	22	73
2003	58	6	12
2004	90	32	55
2005	113	23	26
2006	157	44	39
2007	164	7	4
2008	182	18	11

Źródło: UKE

Największy procentowy przyrost w stosunku do roku poprzedzającego zanotowano w roku 2002 (+73%) oraz 2004 (+55%). Zachodzące obecnie na rynku zmiany nie charakteryzują się jednak tak wysoką dynamiką, jak miało to miejsce w początkowym okresie jego funkcjonowania. Można podejrzewać, że decyzja o przesunięciu terminu pełnej liberalizacji rynku pocztowego w Polsce przyczyniła się do spowolnienia tempa jego rozwoju.

3. CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH OPERATORÓW POCZTOWYCH

Na rynku usług pocztowych jest ponad 180 operatorów prywatnych, wśród których tylko kilku ma ogólnokrajowy zasięg działania.

3.1. OPERATOR PAŃSTWOWY

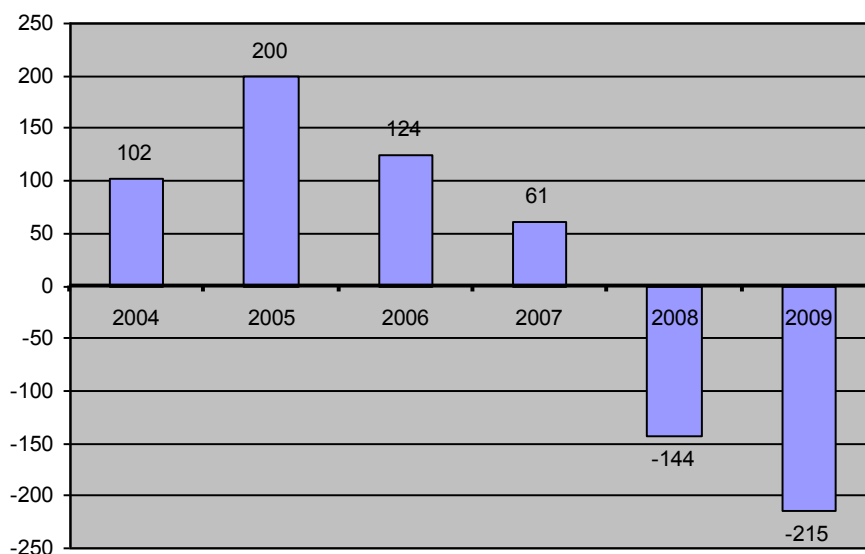
Poczta Polska jest państwowym przedsiębiorstwem użyteczności publicznej, które zajmuje się świadczeniem usług: pocztowych, pieniężnych, bankowych, ubezpieczeniowych oraz niektórych telekomunikacyjnych. Z faktu, że jest operatorem publicznym wynika, na podstawie rozporządzenia ministra infrastruktury, konieczność świadczenia powszechnych usług pocztowych. Oznacza to, że ma obowiązek na terenie całego kraju świadczyć usługi polegające na przyjęciu i doręczeniu:

- listów do 2 kg,
- paczek do 10 kg,
- przesyłek dla ociemniałych,
- przekazów pocztowych.

Na podstawie raportów Naczelnej Izby Kontroli (NIK) [6] i analiz Urzędu Komunikacji Elektronicznej (UKE) [10] można stwierdzić, że pogarsza się dostępność, jakość i rentowność funkcjonowania Poczty Polskiej. Wyniki kontroli przeprowadzonej przez NIK na zlecenie Sejmowej Komisji Infrastruktury wykazały, m.in., pogorszenie dostępności usług pocztowych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 9.01.2004 r. o wykonywaniu usługi powszechnej na terenie kraju powinno działać nieprzerwanie 8240 placówek pocztowych [1]. Tymczasem, jak wynika z raportu NIK, w wybranym dniu, tj. 17 czerwca 2008 r. działało ich 7971; reszta zawiesiła swoją działalność (ponieważ PP nie może zgodnie z prawem ich zamykać). Maleje też liczba placówek czynnych w soboty (z ponad 4,2 tys. w 2006 r. do 3,9 tys. we wrześniu 2008 r.) i przez całą dobę (z 57 do 52). Niekorzystnie zmienia się też ich struktura – coraz mniej jest urzędów, a więcej agencji pocztowych, które nie wykonują wszystkich rodzajów usług [6]. Zmniejsza się również liczba skrzynek pocztowych. W 2006 r. było ich 57,3 tys., a w końcu 2007 r. pozostało 55,1 tys. czyli o 4,1% mniej. Kontrola przeprowadzona przez NIK wykazała, że są takie gminy, w których nie ma gdzie wrzucić listu, np. 15 gmin wiejskich z 51 miejscowościami na terenie oddziału regionalnego w Krakowie. Pogarszanie się dostępności usług przez

Poczta Polska jest wynikiem szukania oszczędności nie tylko w działalności operacyjnej, ale również w konsolidacji oddziałów zabezpieczających działalność PP (np. likwidacja niektórych oddziałów infrastruktury – Bydgoszcz, Lublin).

Do 2006 r. sytuacja finansowa PP była stabilna, dopiero w 2007 r. uległa pogorszeniu w porównaniu z latami poprzednimi, jednak dodatni wynik finansowy został utrzymany (rys. 1).



Rys. 1. Wynik finansowy netto Poczty Polskiej w mln zł w latach 2004–2009 [10]
(wynik finansowy w 2008 r. i prognoza w 2009 r. wg NIK [6])

Zagrożeniem dla stabilności ekonomicznej Poczty Polskiej są w ostatnim czasie przede wszystkim niepokoje wśród pracowników, spowodowane niezadowalającym poziomem wynagrodzeń oraz warunkami pracy. Podpisanie porozumień 26 maja 2008 r. o zakończeniu sporu zbiorowego spowodowało podwyżkę płac. W efekcie z dniem 1 lipca 2008 r. PP zmuszona była podnieść ceny powszechnych usług pocztowych, aby częściowo sfinansować podwyżki płac.

W efekcie zarówno rok finansowy 2008 jak i 2009 Poczta Polska zakończyła stratą (rys. 1). Zagrożeniem dla stabilności finansowej Poczty Polskiej jest także systematyczna utrata klientów, zwłaszcza biznesowych, na rzecz prywatnych operatorów pocztowych (wg Gazety Wyborczej i Rzeczpospolitej z dnia 19.01.2010 r., w styczniu 2010 r. jedna z prywatnych poczt zawarła z firmą telekomunikacyjną umowę wartą 60 mln zł). Utrata klientów biznesowych powinna być dla Poczty Polskiej sygnałem ostrzegawczym. W podobny sposób PP wcześniej utraciła prawie całkowicie rynek przesyłek kurierskich.

Poczta Polska w ostatnich latach ma również problemy z jakością i bezpieczeństwem usług pocztowych. Niekorzystny wpływ na to miały organizacja

i funkcjonowanie komunikacji pocztowej opartej głównie na transporcie samochodowym. Ponadto w nowo powstałych węzłach ekspedycyjno-rozdzielczych sortowanie i ekspedycja przesyłek realizowana jest ręcznie, często przez niewykwalifikowanych pracowników zatrudnionych na umowy krótkoterminowe. Przedstawiona tematyka wielokrotnie była podejmowana w publikacjach pracowników Zakładu Inżynierii Poczty Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki badania terminowości dla przesyłek priorytetowych i ekonomicznych w latach 2007-2009 przeprowadzonych na terenie całego kraju.

Tabela 2. Ogólnopolskie wskaźniki terminowości dla przesyłek priorytetowych i ekonomicznych w latach 2007-2009

Rok	Termin	Cele w zakresie terminowości doręczeń	Wyniki badań przesyłek priorytetowych	Cele w zakresie terminowości doręczeń	Wyniki badań przesyłek ekonomicznych
2007	D+1	82 %	77,2 %		
	D+2	90 %	95,6 %		
	D+3	94 %	98,5 %		
	D+3			85 %	80,6 %
	D+5			97 %	96,7 %
2008	D+1	82 %	66,3 %		
	D+2	90 %	88,5 %		
	D+3	94 %	94,0 %		
	D+3			85 %	67,2 %
	D+5			97 %	94,6 %
2009	D+1	82 %	50,6 %		
	D+2	90 %	83,9 %		
	D+3	94 %	94,3 %		
	D+3			85 %	68,1 %
	D+5			97 %	93,2 %

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Kontroli Elektronicznej

Na podstawie ogólnopolskiego badania terminowości przebiegu przesyłek wykonanego przez firmy zewnętrzne, niezależne od operatora i organu regulacyjnego, można stwierdzić, że systematycznie od trzech lat ulega obniżeniu terminowość dostarczania przesyłek listowych. Dotyczy to zwłaszcza przesyłek listowych priorytetowych. W 2009 r. w terminie D+1 dostarczono zaledwie 50,6% przesyłek. Równie zła sytuacja dotyczy przesyłek ekonomicznych o terminie doręczenia D+3 – 68,1% terminowo doręczonych przesyłek. Wymienione czynniki powodują, m.in., utratę klientów przez Poczta Polską.

3.2. OPERATORZY PRYWATNI

3.2.1. InPost

Firma rozpoczęła swoją działalność 15 listopada 2006 r., przełamując tym samym monopol Poczty Polskiej na rynku dostawców przesyłek o masie powyżej 50 g. InPost oferuje swoje usługi za pośrednictwem własnych placówek pocztowych rozmieszczonych na terenie całego kraju. Obecnie operator posiada przedstawicielstwa w 300 miastach Polski (planując zwiększenie do 400), prowadząc działalność za pomocą sieci 1000 punktów obsługi klienta, co jest równoznaczne z dostępem do 60% terytorium kraju [3]. Klientów biznesowych obsługuje się obecnie w ponad 500 miejscowościach, planując ich liczbę w najbliższym czasie podwoić, a to oznacza dostęp do prawie 80% powierzchni kraju. W 2010 r. InPost postanowił rozszerzyć usługi, planując otwarcie swoich placówek w małych miejscowościach i na terenach wiejskich, dzięki czemu będzie mógł dostarczać listy do kolejnych 2 mln odbiorców w 1,2 tys. miejscowościach [9].

InPost deklaruje gwarantowane terminy dostarczenia poszczególnych przesyłek. W przypadku listu zwykłego – termin doręczenia wynosi od 3 do 4 dni roboczych od daty nadania, list polecony ekspresowy zostanie dostarczony w ciągu 2 dni od daty nadania (gdy został nadany do godz. 15.00), a list polecony ekspresowy za zwrotnym potwierdzeniem odbioru dotrze do odbiorcy w 2 dni od dnia nadania (dodatkowo należy doliczyć 3-4 dni na zwrot potwierdzenia odbioru).

W swoich materiałach reklamowych firma deklaruje, że terminowość, jakość serwisu i atrakcyjne ceny oraz innowacyjność determinują strategię biznesową. Na koniec 2012 r. InPost chce zapewnić sobie dostęp do 18% rynku pocztowego.

Firma InPost należy do grupy kapitałowej INTEGER.pl – czołowej polskiej grupy kolportażowej i największego niezależnego operatora pocztowego. Spółka jest liderem na rynku przesyłek bezadresowych i adresowych – ma 75 oddziałów regionalnych, 15 magazynów centralnych, 42 magazynów regionalnych i 91 punktów przeladunkowych.

Cechą charakterystyczną prywatnego operatora jest innowacyjność we wdrażaniu nowych usług oraz permanentny rozwój nie tylko w Polsce, ale również świadczenie usług pocztowych na Ukrainie. Planowane jest także wejście na rynek słowacki, czeski, węgierski [5].

3.2.2. PAF Operator Pocztowy Sp. z o.o.

PAF Operator Pocztowy rozpoczął działalność 2 lipca 2006 r. (od 2002 r. do 2005 r. firma była znana jako Polska Agencja Finansowa), na początku oferując swoje usługi w 160 miastach Polski. Uruchomiono także 4 duże sortownie regionalne, przez które przechodzą przesyłki z całego kraju. Każda z nich znajduje się w miejscach charakteryzujących się dobrym dojazdem. Oprócz sor-

towni regionalnych, PAF ma 49 sortowni oddziałowych oraz 350 punktów obsługi klienta PAF.

Jest pierwszym w Polsce prywatnym operatorem, który rozwija się na zasadzie franczyzy, a więc przedsiębiorca po wykupieniu licencji może prowadzić placówkę PAF mając do wyboru: punkt obsługi klienta, multiusługową placówkę lub oddział pocztowy. Placówki różni zakres wykonywanych funkcji oraz wielkość.

Firma świadczy usługi nie tylko pocztowe, ale również finansowe, ubezpieczeniowe i biurowe. Oferta jest kierowana do klientów indywidualnych i instytucjonalnych [7].

3.2.3. Polska Grupa Poczta S.A. (PGP)

Polska Grupa Poczta S.A. rozpoczęła swoją działalność w sierpniu 2006 r. Dostarcza przesyłki w obrocie krajowym i, jak zaznacza, w swych materiałach reklamowych szczególnie chętnie obsługuje firmy, które nadają przesyłki o zasięgu regionalnym (jedno lub kilka sąsiadujących ze sobą województw) i lokalnym (miasto, gmina, powiat). Dlatego też oferta jest szczególnie przeznaczona dla firm z branży: telekomunikacyjnej, ubezpieczeniowej, bankowej, finansowej, usługowej, energetycznej, marketingowej i innych.

Swoje usługi kieruje zwłaszcza do klientów masowych, tj. firm, instytucji i korporacji, które cyklicznie wysyłają przesyłki w postaci: faktur, rachunków, bilingów, wezwań do zapłaty, wyciągów z kont, czasopism, katalogów, ulotek i innych druków.

Obecnie świadczy usługi doręczenia w Warszawie, Gdyni, Łodzi, Wrocławiu, Katowicach, Krakowie i Bydgoszczy.

4. FORMY KONKURENCJI NA RYNKU POCZTOWYM W POLSCE

Poczta Polska na skutek regulacji prawnych przejawia wiele cech monopolu, jednak dzięki zabiegom konkurentów permanentnie traci część klientów. Ograniczenia wagowe wynikające z regulacji rynku są sprytnie omijane przez operatorów niezależnych. Stosowane są następujące praktyki:

- przyklejania blaszek ważących 50 g do listów (wg InPost-u były specjalnym zabezpieczeniem przesyłek, a tych zgodnie z prawem nie wlicza się do ciężaru przesyłki [4]),
- obciążania rachunków woreczkami z piaskiem – InPost [4],
- wkładania listów do specjalnych, ciężkich kopert – PAF,
- lakowania kopert, tak aby ich masa przekraczała 50 g.

Obok dostępności i konkurencyjnej ceny, ważnym kryterium w wyborze usługodawcy jest także jego oferta. Dla klienta istotna jest kompleksowość usług. Usługobiorcy oczekują także, że oferta będzie elastyczna, czyli dopasowana do ich potrzeb oraz jakościowo niezawodna.

Operatorzy prywatni nie mając tak rozbudowanej sieci, jak Poczta Polska muszą więc konkurować ceną oraz jakością i innowacyjnością swoich usług. Cena wraz z dobrą jakością i ciekawą ofertą stanowią ważny argument przemawiający za wyborem konkretnego usługodawcy. Ceny za nadanie przesyłki zwykłej według wybranych operatorów zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Ceny (w zł) za nadanie przesyłki zwykłej wg wybranych operatorów

Przesyłki zwykłe	Operator			
	Poczta Polska	InPost	PAF	PGP*
do 50 g	1,55	–	–	–
ponad 50 g do 100 g	1,70	1,20	1,19	1,25
ponad 100 g do 350 g	1,90	1,50	1,47	1,50
ponad 350 g do 500 g	2,70	1,90	1,97	2,00
ponad 500 g do 1000 g	4,80	3,80	brak danych	4,00
ponad 1000 g do 2000 g	6,30	4,80	brak danych	5,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji publikowanych na stronach internetowych operatorów z dnia 1.04.2010 r.

* cennik z dnia 15.01.2009 r.

W załączonej tabeli przedstawiono ceny dla klientów indywidualnych. Każdy z wybranych operatorów w każdym przedziale wagowym (oprócz zastrzeżonego) ma ceny niższe od Poczty Polskiej. O wynikach finansowych operatora pocztowego decydują jednak ilości przesyłek nadawanych przez klientów masowych. W tym przypadku rabaty oferowane przez operatorów prywatnych mogą sięgać nawet kilkudziesięciu procent. Natomiast Poczta Polska – korzystając ze swej pozycji monopolisty – za najbardziej istotną dotychczas uznawała swoją bogatą ofertę, a nie cenę. Jednakże z początkiem 2010 r. zaczęła klientów masowych traktować w sposób indywidualny. Dla dużych firm, nadających przesyłki do miast, przygotowała nową usługę aglomeracyjną. Dzięki niższym kosztom ma być tańsza niż dotychczasowa, jednak skierowana jest dla odbiorców w dużych miastach [5]. Operator prywatny InPost w odpowiedzi na ww. ofertę natychmiast rozszerzył swoje usługi na tereny wiejskie.

Jeszcze niedawno prywatni operatorzy konkurowali z państwowym ceną za usługę. Obecnie prześcigają się we wprowadzaniu nowych projektów, np. z końcem 2009 r. InPost wdrożył nową usługę Paczkomaty 24/7 – z paczkomatów można korzystać przez 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu [5]. Pod koniec 2009 r. było 200 automatów w całym kraju. Do końca 2011 r. ma ich działać 800.

W 2010 r. Poczta Polska również przygotowała nową usługę skierowaną zwłaszcza dla robiących zakupy w sklepach internetowych. Istotą e-przesyłki będzie rezygnacja z tzw. ostatniej mili: klient będzie odbierał przesyłkę w wybranym przez siebie urzędzie pocztowym, a powiadomienie otrzyma e-mailem lub sms-em. Usługa jest już po etapie pilotażu i ma zostać wprowadzona na

szeroką skalę. Przeszkodą jednak może być pogarszająca się dostępność usług pocztowych, tj.:

- zmniejszająca się liczba urzędów pocztowych,
 - ograniczanie czasu ich pracy,
- oraz jakość usług pocztowych:
- wydłużające się kolejki w urzędach pocztowych,
 - bezpieczeństwo.

Klienci, szczególnie biznesowi InPost-u i PAF-u, mogą korzystać z usługi umożliwiającej śledzenie listów, klienci firm mogą kontrolować proces doręczenia przesyłek on-line za pośrednictwem strony internetowej. Natomiast proces informatyzacji Poczty Polskiej się „ślimaczy” i według NIK [6] z planowanych nakładów inwestycyjnych i tzw. środków na finansowanie kosztów towarzyszących inwestycjom wydatkowano tylko odpowiednio 35,6 i 24,0% planowanych kwot. Skutkiem tego wskaźnik informatyzacji placówek pocztowych zamiast się poprawić uległ pogorszeniu z 93,5 do 90,7% [6]. W efekcie Poczta Polska nadal nie posiada systemu śledzenia przesyłek.

5. WNIOSKI

Obecnie prywatne firmy pocztowe po ugruntowaniu swojej pozycji na rynku konkurują z Poczta Polska nie tylko ceną, ale także nowymi atrakcyjnymi produktami. Z każdym rokiem operatorzy prywatni zyskują nowych dużych klientów (np. firmy telekomunikacyjne, banki i inne), przebijając ofertę operatora publicznego nie tylko ceną, ale głównie indywidualnym podejściem do każdego klienta, proponując niestandardowe rozwiązania i nowatorskie usługi [5]. Na skutek takich działań udział w rynku operatora publicznego systematycznie się kurczy. Po pełnym otwarciu rynku, który w Polsce nastąpi 1 stycznia 2013 r., firmy prywatne zaczną przejmować najbardziej dochodowe segmenty rynku usług pocztowych. Trwanie Poczty Polskiej na rynku usług pocztowych będzie możliwe dzięki zachowaniu statusu operatora państwowego, tzn. stempel Poczty Polskiej ma wagę urzędową (np. sądy muszą korzystać wyłącznie z usług Poczty Polskiej ze względu na tzw. zwrotki, czyli przyklejone na kopercie potwierdzenia odbioru).

LITERATURA

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 stycznia 2004 r. w sprawie warunków wykonywania powszechnych usług pocztowych, z późniejszymi zmianami. Dz.U. 2004, Nr 5, poz. 34.
- [2] <http://www.franchising.info.pl>
- [3] <http://www.inpost.pl> z dn. 2010.03.30.
- [4] <http://www.katowice.gazeta.pl/katowice/> z dn. 2008.02.11.
- [5] <http://www.logistyka.wnp.pl> z dn. 2009.12.10, 2010.01.27, 2009.12.10.
- [6] <http://www.nik.gov.pl> z dn. 15.12.2009

- [7] <http://www.paf.pl/> z dn. 2010.03.30.
- [8] <http://www.pgpsa.pl/> z dn. 2010.03.30.
- [9] <http://www.rp.pl/> z dn. 2010.03.09.
- [10] <http://www.uke.gov.pl> z dn. 05.10.2009, 1.04.2010.