

**Studia i Monografie**

z. 475

**Technologie informatyczne  
we współczesnej  
rzeczywistości gospodarczej**

Pod redakcją

**Janusza Wielkiego**



Opole 2017

POLITECHNIKA OPOLSKA  
ISSN 1429-6063  
ISBN 978-83-65235-96-1

## **POLITECHNIKA OPOLSKA**

### **KOMITET REDAKCYJNY**

Małgorzata ADAMSKA, Włodzimierz BĘDKOWSKI, Aleksander KAROLCZUK,  
Mariusz MIGAŁA, Barbara MIŁASZEWICZ, Piotr NIESŁONY – przewodniczący,  
Zbigniew PERKOWSKI, Jan SADECKI, Beata ŚWIERCZEWSKA

Recenzent:

dr hab. inż. Janusz GRABARA, prof. Politechniki Częstochowskiej

Zdjęcie na okładce:

Designed by jcomp/Freepik

Komitet Redakcyjny Wydawnictw Politechniki Opolskiej  
ul. Prószkowska 76

© Copyright by Politechnika Opolska 2017

Skład: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej.  
Nakład 75 egz. Ark. wyd. 12,0. Ark. druk. 12,0.  
Druk i oprawa: Sekcja Poligrafii Politechniki Opolskiej.

## Spis treści

WPROWADZENIE .....	5
Rozdział 1. <i>Janusz Wielki</i> ANALITYKA BIZNESOWA I JEJ WPŁYW NA WSPÓŁCZESNĄ RZECZYWISTOŚĆ GOSPODARCZĄ .....	7
Rozdział 2. <i>Przemysław Misiurski</i> ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH W TRANSPORCIE MIEJSKIM .....	27
Rozdział 3. <i>Rafał Gasz, Paweł Michalski, Bogdan Ruszczak</i> MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NARZĘDZI COMPUTER VISION W PRZEDSIĘBIORSTWACH .....	45
Rozdział 4. <i>Magdalena Ciesielska</i> POWODY, KORZYŚCI, BARIERY ORAZ KLUCZOWE CZYNNIKI WDROŻENIA INICJATYW ITSM W OCENIE MAŁYCH PRZEDSIĘBIORSTW SEKTORA OPROGRAMOWANIA W POLSCE .....	69
Rozdział 5. <i>Rafał Prabucki, Rafał Wielki</i> NOWE TECHNOLOGIE A FORMY OSZUSTW: STUDIUM KRYMINOLOGICZNO-KRYMINALISTYCZNE.....	85
Rozdział 6. <i>Elżbieta Karas</i> E-MARKETING PRZEDSIĘBIORSTWA W PRZESTRZENI ELEKTRONICZNEJ .....	101
Rozdział 7. <i>Małgorzata Adamska</i> MARKETING MOBILNY JAKO NOWOCZESNA FORMA KOMUNIKACJI Z KLIENTEM .....	113
Rozdział 8. <i>Dariusz Rajchel</i> GOSPODARSTWA DOMOWE W DOBIE ROZWOJU USŁUG ELEKTRONICZNYCH .....	123

Rozdział 9.

*Łukasz Mach*

WPŁYW TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH NA PREFERENCJE  
POPYTOWE W OBSZARZE KRÓTKOOKRESOWEGO NAJMU  
PRYWATNYCH ZASOBÓW MIESZKANIOWYCH..... 137

Rozdział 10.

*Mateusz Tusiński*

ZAWIERANIE UMÓW W OBROcie GOSPODARCZYM  
Z WYKORZYSTANIEM INTERNETU – WYBRANE ZAGADNIENIA..... 149

Rozdział 11.

*Elżbieta Janosik, Katarzyna Mazur-Kajta*

ŚWIATŁO NIEBIESKIE EMITOWANE PRZEZ EKRANY  
KOMPUTERÓW STACJONARNYCH ORAZ WYŚWIETLACZE  
URZĄDZEŃ MOBILNYCH JAKO CZYNNIK ODDZIAŁYWANIA  
ŚRODOWISKA PRACY ORGANIZACJI NA ZDROWIE  
PRACOWNIKÓW ..... 159

## WPROWADZENIE

Od ponad sześćdziesięciu lat technologie informatyczne obecne są w rzeczywistości gospodarczej. Początkowo ich wpływ, ze względu na koszty, ograniczony był wyłącznie do kręgu dużych korporacji, jednak dość szybko zaczął się on rozszerzać. Pierwszym krokiem na tej drodze było pojawienie się mini-komputerów, które ze względu na swoją cenę stały się dostępne dla małych i średnich przedsiębiorstw. Jednak prawdziwa rewolucja stała się faktem na początku lat 80. XX wieku za sprawą komputerów osobistych. Ich pojawienie się na rynku doprowadziło do dwóch zasadniczych procesów. Pierwszym z nich był fakt, iż komputer można było postawić na biurku pracownika i oddać do jego osobistej dyspozycji. Drugim niezwykle istotnym i przełomowym wydarzeniem była możliwość jego wykorzystania w gospodarstwach domowych. Był to jednak dopiero początek procesów demokratyzacji dostępu do technologii informatycznych, które w kolejnych latach zaczęły gwałtownie przyspieszać.

Poza postępami w obszarze sprzętu i towarzyszącego mu oprogramowania niezwykle istotny dla ich wpływu na rzeczywistość gospodarczą stał się rozwój rozwiązań sieciowych wprowadzających nową jakość w wykorzystywaniu przez organizacje systemów komputerowych. Przełomem w tej kwestii było pojawienie się Internetu, którego obecność w globalnej gospodarce stała się faktem w połowie lat 90. ubiegłego wieku, zmieniając diametralnie funkcjonowanie jej i podmiotów w niej działających. Ewoluuując w szybkim tempie i przechodząc przez kolejne fazy swego rozwoju, wzmaga i rozszerza on nieustannie oddziaływanie tak firmy, jak i ich klientów. Jednocześnie nową jakość, jeśli chodzi o wpływ technologii informatycznych na rzeczywistość gospodarczą, wprowadził rozwój telefonii komórkowej szybko przenikającej i zazębiającej się z Internetem. Niewątpliwie przełomem w tym względzie stało się pojawienie się pod koniec pierwszej dekady nowego millenium smartfonów i związany z ich dynamicznym oraz szybko przyrastającym w kolejnych latach wykorzystaniem rozwój całkowicie nowego segmentu gospodarki określanej mianem *app economy*. Jednocześnie należy pamiętać, iż technologie informatyczne to nie tylko komputery czy systemy sieciowe. To również cały szereg różnego typu rozwiązań, takich jak np. RFID (*Radio-frequency identification*), NFC (*Near Field Communications*) czy GPS (*Global Positioning System*), których pojawienie się zmieniło całkowicie funkcjonowanie różnorodnych sfer współczesnej rzeczywistości gospodarczej.

Stąd też z uwagi na nieustannie rosnące znaczenie technologii informatycznych i ich dyfuzyjny charakter celem niniejszej monografii jest pokazanie, na wybranych przykładach, możliwości rysujących się wraz z ich wykorzystaniem

we współczesnej rzeczywistości gospodarczej. Składa się ona z jedenastu rozdziałów. Pierwszy z nich poświęcony jest analityce biznesowej i jej rosnącej roli w gospodarce. Jego głównym celem jest analiza możliwości, wyzwań i ograniczeń związanych z wykorzystaniem zaawansowanej analityki biznesowej przez współczesne organizacje gospodarcze w kontekście wykorzystywania przez nie lawinowo rosnących zbiorów danych. Z kolei rozdział drugi prezentuje możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii informatycznych w różnych gałęziach transportu. Jego istotnym elementem jest analiza rozwiązań stosowanych przy wdrażaniu elementów Inteligentnych Systemów Transportowych. Rozdział kolejny poświęcony jest narzędziom Computer Vision i możliwościom ich wykorzystania w przedsiębiorstwach. Jego istotną częścią jest przybliżenie aktualnie rozwijanych zastosowań wizyjnych technik komputerowych oraz prezentacja ich potencjału aplikacyjnego. Z kolei rozdział czwarty poświęcony jest koncepcji zarządzania usługami IT (ITSM). W tym kontekście podjęta została próba identyfikacji powodów, barier, korzyści oraz kluczowych czynników wdrożenia tejże koncepcji w małych przedsiębiorstwach sektora oprogramowania na polskim rynku. Rozdział piąty koncentruje się z kolei na kwestiach wpływu postępu w obszarze technologii informatycznych na rozwój nowych form oszustw. Jego istotnym elementem jest analiza metod stosowanych przez przestępców w sferze usług sieciowych oraz telekomunikacyjnych, a także finansowych oraz parabankowych. Dwa kolejne rozdziały poświęcone są zagadnieniom związanym z marketingiem. Pierwszy z nich wprowadza czytelnika w podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z e-marketingiem i pokazuje jego znaczenie dla przedsiębiorstw. Z kolei rozdział następny koncentruje się na dynamicznie rozwijającym się w ostatnich latach segmencie marketingu związanego z rosnącą popularnością urządzeń mobilnych. W tym kontekście prezentowane są podstawowe uwarunkowania wpływające na rozwój koncepcji marketingu mobilnego. Z dwoma poprzednimi rozdziałami powiązany jest kolejny, ósmy. Poświęcony jest on możliwościom, jakie wyłaniają się przed gospodarstwami domowymi w kontekście rozwoju i rosnącej dostępności usług elektronicznych. Również na kwestiach rynkowych koncentruje się następny rozdział. Jest on próbą ukazania wpływu technologii informatycznych na preferencje popytowe w obszarze krótkookresowego prywatnego najmu mieszkaniowego. Z kolei zagadnieniom prawnym poświęcony jest rozdział przedostatni. Koncentruje się on na analizie wybranych zagadnień dotyczących zawierania umów z wykorzystaniem Internetu. Rozdział ostatni jest poświęcony kwestiom zagrożeń związanych z wykorzystaniem technologii informatycznych w środowisku pracy organizacji. W jego ramach Autorki podjęły próbę rozpoznania zauważalnych symptomów oddziaływania światła niebieskiego, generowanego przez ekrany komputerowe i wyświetlacze urządzeń mobilnych, na organizm człowieka będącego ich użytkownikiem.

## Rozdział 1

# ANALITYKA BIZNESOWA I JEJ WPŁYW NA WSPÓŁCZESNĄ RZECZYWISTOŚĆ GOSPODARCZĄ

### Wstęp

Nieustannie rośnie ilość globalnie dostępnych danych. Jeszcze w roku 1986 na świecie było ich jedynie 3 EB (eksabajty)<sup>1</sup>, ale dwadzieścia pięć lat później (2011) było to już 300 EB [3]. Według EMC w roku 2013 ich wielkość osiągnęła poziom 4,4 ZB (zetabajta)<sup>2</sup>. Jednocześnie według jej prognoz ilość danych podwajając będzie się co dwa lata, osiągając w roku 2020 wolumen 44 ZB [20]. Bardziej ostrożna w prognozach jest firma konsultingowa McKinsey, przewidując podwajanie się ilości danych co trzy lata. Niezależnie jednak od pewnych różnic w prognozach wyraźnie widać, iż przyrost ilości danych na świecie przybrał formę wykładniczą [3].

Wzrost wolumenu generowanych danych jest ściśle powiązany z postępami w obszarze technologii informatycznych. Wkroczyły one do rzeczywistości gospodarczej na początku lat 50. XX wieku [34], a celem procesów komputeryzacji, jakie zaczęły wtedy mieć miejsce, było przede wszystkim usprawnienie wewnętrznych procesów biznesowych i wspieranie procesów decyzyjnych. Jednak generowane w ich rezultacie zasoby cyfrowe zaczęły z czasem stanowić wartość samą w sobie [13], stając się nowego typu paliwem napędzającym funkcjonowanie współczesnych organizacji i umożliwiającym im osiągnięcie przewagi konkurencyjnej [30]. Według OECD te rosnące zbiory danych stają się podstawowymi zasobami (*core assets*) w gospodarce, wspierającymi rozwój nowych branż, procesów oraz produktów. Jednocześnie według niej innowacje oparte na wykorzystaniu danych (*data-driven innovation*) tworzą kluczowy filar wzrostu gospodarczego w XXI wieku [25].

Biorąc pod uwagę powyższe kwestie, głównym celem niniejszego rozdziału jest analiza możliwości, wyzwań i ograniczeń związanych z zastosowaniem zaawansowanej analityki biznesowej przez współczesne organizacje gospodarcze w kontekście wykorzystywania przez nie rosnących ilości danych generowanych wewnętrznie, ale przede wszystkim tych pojawiających się w ich otoczeniu zewnętrznym.

---

<sup>1</sup> 1 EB = 1 trylion danych.

<sup>2</sup> 1 ZB = 1000 EB.

## 1. Pojęcie analityki biznesowej, fazy jej rozwoju oraz jej rodzaje

Jeśli chodzi o samo pojęcie analityki biznesowej, to rozumieć ją należy jako „zakrojone na szeroką skalę wykorzystanie danych, analizy statystycznej i ilościowej, modeli objaśniających i predykcyjnych oraz opartego na faktach zarządzania w celu stymulowania tak procesów decyzyjnych jak i podejmowania określonych działań” [10]. Mimo iż jej rozwój kojarzy się przede wszystkim z pojawieniem takich zjawisk jak Big Data, to jednak jej korzenie sięgają o wiele wcześniejszego okresu, tj. połowy lat 50. XX wieku<sup>3</sup>. Wtedy to pojawiły się pierwsze narzędzia umożliwiające generowanie i „wychwytywanie” większej ilości informacji oraz rozpoznawania pewnych wzorców w sposób o wiele szybszy niż byłoby to możliwe z wykorzystaniem jedynie umysłu ludzkiego.

Generalnie rzecz biorąc, wykorzystanie analityki można, według Davenporta, podzielić na dwa okresy, tj. okres przed pojawieniem się zjawiska Big Data (*before Big Data* – BBD) oraz ten po jego ujawnieniu się (*after Big Data* – ABD). Jednocześnie wyróżnia on trzy zasadnicze fazy jej rozwoju. Pierwsza z nich, określana mianem Analityki 1.0 (*Analytics 1.0*), to era rozwoju systemów *business intelligence* [7], przypadająca na lata 90. XX wieku [4].

**Tabela 1.**

Analityka fazy Big Data a tradycyjna analityka biznesowa

	<b>Analityka fazy Big Data</b>	<b>Analityka tradycyjna</b>
Typ danych	Formaty nieustrukturyzowane	Sformatowane w wierszach i kolumnach
Wielkość zbiorów danych	100 terabajtów do petabajtów	Dziesiątki terabajtów lub mniej
Wpływ danych	Stały wpływ danych	Stacyczne zasoby danych
Metody analizy danych	Uczenie maszynowe	Oparte na hipotezach
Podstawowy cel	Produkty oparte na danych	Wewnętrzne wsparcie procesu decyzyjnego oraz usług

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8].

Termin ten oznacza infrastrukturę zbudowaną w oparciu o hurtownię danych umożliwiającą integrowanie, raportowanie oraz analizę danych pochodzących ze środowiska biznesowego organizacji. W jej ramach wykorzystywane są narzędzia i techniki dające możliwość analizy i rozumienia danych [22]. Cechą charakterystyczną tego okresu rozwoju analityki biznesowej było to, iż analitycy spędzali większość czasu na przygotowywaniu danych, a stosunkowo niewiele na samej ich analizie [7].

<sup>3</sup> W roku 1954 UPS powołał do życia zespół analityczny (*analytics group*) [8].



Druga faza rozwoju analityki biznesowej, Analityka 2.0 (*Analytics 2.0*), to era Big Data. Jej początki dostrzec można już w połowie pierwszej dekady XXI wieku, kiedy to firmy takie, jak Google czy eBay zaczynają gromadzić i analizować nowego typu dane [7]. Różnice pomiędzy Analityką 1.0 i 2.0 pokazuje tabela 1.

Samo pojęcie Big Data pojawiło się i zaczęło być szerzej używane w okolicach roku 2010 [7]. Według NewVantage Partners jest ono terminem używanym, aby opisać „zbiory danych tak duże, tak złożone lub wymagające tak szybkiego przetwarzania (określane jest to czasem problemem Ilość/Różnorodność/Prędkość), iż stają się one trudne lub wręcz niemożliwe do przetwarzania z użyciem standardowych systemów zarządzania bazami danych lub narzędzi analitycznych” [38]. Ze względu na brak możliwości przetwarzania olbrzymich ilości głównie nieustrukturyzowanych danych<sup>4</sup> przy pomocy tradycyjnych systemów niezbędne stało się sięgnięcie po nowego typu rozwiązania analityczne czy też nowej klasy bazy danych. Jednocześnie coraz więcej danych zaczęło być przechowywanych w systemach „chmurowych”, a od analityków zaczęto oczekiwać nowego typu kompetencji [7].

Trzecia faza rozwoju analityki biznesowej to okres pojawiania się ofert wzbogaconych danymi (*data-enriched offerings*). Dotyczy to takich aspektów jak np. przyciąganie klientów do witryn internetowych poprzez lepsze algorytmy wyszukiwania, oferowanie zaawansowanych systemów rekomendacji zakupowych czy też precyzyjnie adresowane przekazy reklamowe. A wszystkie te rozwiązania oparte są na analizie olbrzymich zbiorów danych. Według Davenporta faza Analityki 3.0 (*Analythics 3.0*) rozpoczęła się w momencie, kiedy inne duże organizacje z różnych branż, a nie tylko firmy informacyjne (*information firms*) czy internetowe, zaczęły podążać tym nurtem, tj. tworzyć produkty i usługi na bazie analizy gromadzonych przez siebie danych [7].

Jednocześnie w kontekście analityki biznesowej i jej wykorzystania przez organizacje gospodarcze wskazać można kilka jej zasadniczych typów i różnych możliwości, jakie one oferują. Według klasyfikacji Davenporta wyróżnić można jej trzy rodzaje, tj. analitykę opisową (*decriptive*), predykcyjną (*predictive*) oraz preskrypcyjną (*prescriptive*) [12]. Zadaniem pierwszej z nich jest odpowiedź na pytanie *Co się wydarzyło?* [23]. W jej ramach realizowane są takie działania jak gromadzenie danych, ich organizowanie i tworzenie ich zestawień tabelarycznych oraz ich prezentacja po to, aby w rezultacie przedstawić charakterystykę zjawiska będącego przedmiotem badań. Ten typ analizy historycznie był określany mianem raportowania [12].

Zadaniem drugiego typu analityki jest odpowiedź na pytanie *Co się wydarzy?* [23]. Nie ogranicza się ona wyłącznie do opisu charakterystyki danych oraz relacji pomiędzy zmiennymi. W jej ramach analiza danych z przeszłości i pewne

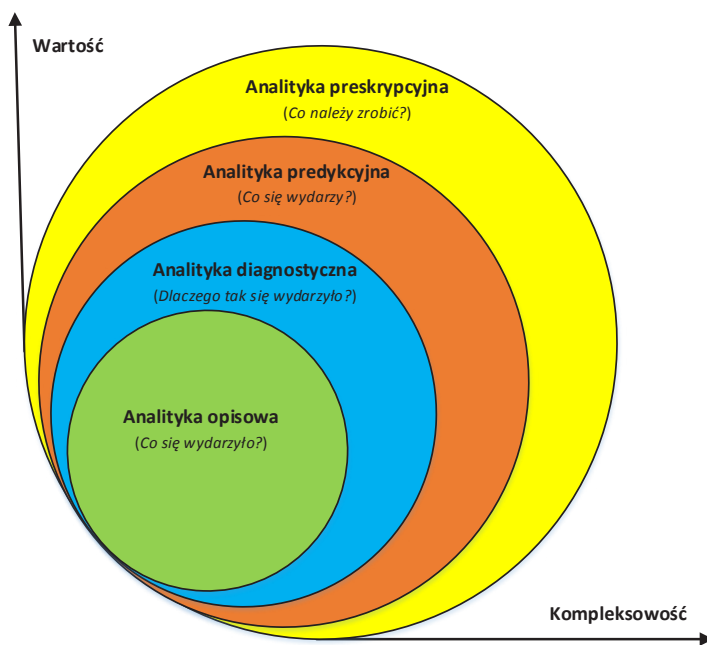
---

<sup>4</sup> Dane ustrukturyzowane to takie, które są dobrze zorganizowane (tak jak np. w arkuszu kalkulacyjnym), a tym samym łatwe do identyfikacji i wykorzystania przez algorytmy analityczne. Natomiast dane nieustrukturyzowane to dane, takie jak np. pliki audio, „mniej” zorganizowane, a tym samym trudniejsze do wykorzystania przez tego typu algorytmy [19].

wzorce z nich wynikające wykorzystywane są do przewidywania przyszłości [12].

Zadaniem analityki preskrypcyjnej natomiast jest odpowiedź na pytanie *Co należy zrobić?* [23]. W jej ramach wykorzystywane są zaawansowane techniki analityczne, aby możliwe było sformułowanie określonych zaleceń czy też rekomendacji, jeśli chodzi o kierunki działań, jakie należałoby podjąć.

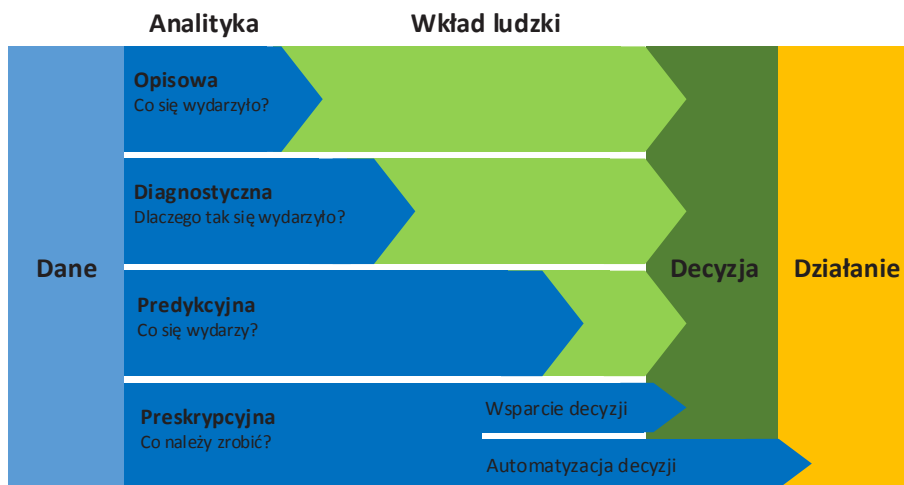
Gartner uzupełnia powyższą typologię o jeszcze jeden rodzaj analityki a mianowicie analitykę diagnostyczną (*diagnostic*), a jej zadaniem jest odpowiedź na pytanie *Dlaczego tak się wydarzyło?* [17], [23] (rys. 1).



Źródło: opracowanie własne na podstawie [23].

**Rys. 1.** Rodzaje analityki biznesowej

Udział czterech powyżej omawianych rodzajów analityk w procesach decyzyjnych przedstawia rys. 2.



Źródło: opracowanie własne na podstawie [17].

Rys. 2. Rola poszczególnych rodzajów analityki w procesach decyzyjnych

## 2. Możliwości związane z rozwojem analityki biznesowej

Wykorzystanie danych i analityki biznesowej daje organizacjom szerokie możliwości, jeśli chodzi o wsparcie ich funkcjonowania i zwiększanie zdolności konkurencyjnych. W tym kontekście, historycznie rzecz biorąc, wyraźnie dostrzegalne są dwie zasadnicze grupy związanych z nią szans [3]:

- poprawa efektywności bieżących działań przedsiębiorstw (*improving operational performance*),
- implementacja nowych modeli biznesowych.

Przez wiele lat rozwoju analityki wykorzystywana była ona przede wszystkim w tym pierwszym obszarze w kontekście różnych form usprawniania wewnętrznych procesów decyzyjnych [13]. Tak było w przypadku różnego typu systemów wprowadzanych w organizacjach takich jak DSS (*Decision Support Systems*), ESS (*Executive Support Systems*) czy BI (*Business Intelligence*). W przypadku pierwszych z nich było to wykorzystanie analityki w procesie wspierania podejmowania różnego typu decyzji o charakterze nierutynowym. Związane to było z różnorodnymi sferami, a jedną z nich jest opieka medyczna i wspomaganie decyzji lekarskich [9]. W przypadku systemów klasy ESS wykorzystanie analityki związane natomiast jest ze wspomaganie menedżerów najwyższego szczebla (*senior level*) w szeroko pojętych procesach decyzyjnych związanych z zarządzaniem organizacją [7], [22]. Z kolei rozwiązania klasy BI, jak już wspomniano wcześniej, to narzędzia umożliwiające organizowanie, analizę i dostęp do danych w celu podejmowania bardziej świadomych decyzji przez ich użytkowników [22]. W przypadku tych systemów główny nacisk położony jest na raportowanie [7].

Jednak dopiero wraz z fenomenem Big Data rozwijać się zaczęły produkty i usługi oparte na danych i analityce (*data – and analytics-based products and services*<sup>5</sup>). Prekursorami w tym zakresie były takie firmy jak Google, Facebook czy LinkedIn [13], a ich rozwój nabrał tempa wraz z rosnącą popularnością aplikacji mobilnych i pojawieniem się zjawiska określanego mianem *app economy*<sup>6</sup> [26]. Tego typu produkty i usługi stały się podstawą do tworzenia i implementacji całkowicie nowych modeli biznesowych.

Jeśli chodzi o nowe, destrukcyjne (*disruptive*), modele biznesowe, stymulowane przez dane i analitykę, to wg firmy McKinsey wyodrębnić można sześć ich zasadniczych kategorii [3]:

1. Modele biznesowe stymulowane „ortogonalnymi” (*orthogonal*) zbiorami danych.
2. Modele biznesowe opierające się na wykorzystaniu hiperskalowalnych platform (*hyperscale platforms*) cyfrowych umożliwiających dopasowanie popytu i podaży w czasie rzeczywistym.
3. Modele biznesowe oparte na „radykalnej” personalizacji (*radical personalization*).
4. Modele biznesowe opierające się na możliwościach związanych z integracją olbrzymich zbiorów danych (*massive data integration*) pochodzących z różnorodnych źródeł.
5. Modele biznesowe oparte na wynalazkach i innowacjach „napędzanych” danymi (*data-driven*) i analityką.
6. Modele biznesowe opierające się na zwiększonych możliwościach decyzyjnych (*enhanced decision making*).

Pierwsza grupa to modele tworzone na bazie wykorzystania nowego typu zbiorów danych, określanych danymi „ortogonalnymi”, uzupełniających te już wcześniej używane. Szczególny potencjał wykorzystania tego typu danych dostrzegalny jest wyraźnie w takich obszarach jak ubezpieczenia, opieka zdrowotna czy też zarządzanie kapitałem ludzkim. W przypadku ubezpieczeń komunikacyjnych takimi danymi „ortogonalnymi” są dane behawioralne dotyczące sposobu jazdy kierowcy, pozyskiwane poprzez zamontowane w pojeździe odpowiednie urządzenie telemetryczne [3]. Wykorzystywane są one coraz szerzej przez firmy ubezpieczeniowe [36], dając możliwość tworzenia modeli biznesowych alternatywnych w stosunku do wcześniej wykorzystywanych, tj. „konstruowaniu” polis ubezpieczeniowych w oparciu o dane demograficzne [3]. Dane „ortogonalne” dają również olbrzymie możliwości implementacji nowego modelu funkcjonowania opieki zdrowotnej<sup>7</sup>. W tym przypadku są to dane gene-

---

<sup>5</sup> W tym kontekście używane są również określenia takie jak *data products* czy *analytics-based data products* [13], [14].

<sup>6</sup> Brak jednoznacznej i spójnej definicji tego zjawiska. Generalnie rzecz biorąc, odnosi się ono do szerokiego zakresu aktywności ekonomicznych związanych z wykorzystaniem aplikacji mobilnych.

<sup>7</sup> W tradycyjnie funkcjonującym systemie opieki zdrowotnej pacjent wchodzi w „kontakt” z nim typowo w sytuacji, kiedy pojawiają się u niego problemy zdrowotne. Jego przypadek

rowane przez – coraz popularniejsze – różnego typu urządzenia ubieralne (*wearables*) monitorujące kondycję zdrowotną konsumenta.

W kontekście drugiej kategorii nowych modeli biznesowych stymulowanych przez dane i analitykę, to bardzo dobrym ich przykładem jest sektor transportu indywidualnego. W tym przypadku dynamicznie rozwijać się zaczęły usługi takie jak *ride sharing*<sup>8</sup>, *ride pooling*<sup>9</sup> czy *car sharing*<sup>10</sup>. Oparte są one o takie platformy jak Uber, Lyft Didi Chuxing (*ride sharing*), Lyft Line, UberPool (*ride pooling*) czy też ZipCar (*car sharing*). Umożliwiają one monitorowanie w czasie rzeczywistym popytu oraz podaży i dynamiczne dostosowywanie do panujących w danym momencie warunków rynkowych zarówno cen dla klientów, jak i wynagrodzeń dla kierowców. Jednocześnie gromadzone od użytkowników dane pozwalają na nieustanną poprawę jakości świadczonych usług i wykładniczy przyrost ich ilości. Innym przykładem tego modelu biznesowego są platformy takie jak TaskRabbit umożliwiające konsumentom przy pomocy aplikacji natychmiastowe znajdowanie pomocy w obszarze codziennych obowiązków (zakupy, sprzątanie, przeprowadzki, naprawy itp.).

Modele biznesowe oparte na „radikalnej” personalizacji (*radical personalization*) to rozwiązania, które postulowane były już wiele lat temu w ramach takich koncepcji jak marketing 1:1 (*one-to-one marketing*) [33]. Jednak dopiero dostęp do szerokiego spektrum różnorodnych danych i wykorzystanie zaawansowanej analityki umożliwiła rzeczywiste wykorzystanie idei mikrosegmentacji (*micro-segmenting*) i implementację tego typu modeli. Dotyczy to szczególnie takich obszarów jak reklama, handel, detaliczny, media, podróże i wypoczynek, rynek pracy, edukacja czy opieka zdrowotna. W tym ostatnim przypadku wykorzystanie zaawansowanej analityki, w oparciu o bardziej „ziarniste” (*granular*) i kompletne dane na temat indywidualnego pacjenta, daje moż-

---

jest przedmiotem leczenia w ośrodkach generujących wysokie koszty i których funkcjonowanie nie jest zoptymalizowane pod kątem wartości. Jest on leczony zgodnie z tymi samymi procedurami medycznymi stosowanymi dla wszystkich pacjentów z tą samą jednostką chorobową. W przypadku postulowanego modelu opieki zdrowotnej, opartego na szerokim wykorzystaniu danych i analityki, funkcjonowanie systemu opieki zdrowotnej powinno być oparte na trzech zasadniczych filarach. Pierwszy z nich to stałe monitorowanie kondycji zdrowotnej człowieka i ocena ryzyka w kontekście jego całościowego stanu zdrowotnego. Drugi element to interwencja z wykorzystaniem odpowiednich ośrodków leczniczych tak, aby maksymalizować wartość stosowanej opieki zdrowotnej. Trzeci element to zindywidualizowane leczenie oparte na indywidualnych wynikach pacjenta [3].

<sup>8</sup> Forma komercyjnych usług taksówkarskich zamawianych on-line z wykorzystaniem aplikacji należącej do podmiotu kojarzącego obydwie zainteresowane strony, tj. klientów oraz osoby świadczące usługi transportowe.

<sup>9</sup> Usługa realizowana w sposób analogiczny do *ride sharing*. Różnica polega na tym, iż możliwe jest zabranie się z innymi pasażerami jadącymi w tym samym kierunku i tym samym wspólna opłata za przejazd.

<sup>10</sup> W tym przypadku klient zamiast tradycyjnego posiadania samochodu płaci za jego użytkowanie w takiej części, w jakiej rzeczywiście z niego korzysta, ponosząc wszelkie koszty związane z jego użytkowaniem (naprawy, paliwo, ubezpieczenie itd.) proporcjonalnie do czasu jego realnego wykorzystania [36].

liwość wprowadzenia w życie tzw. zindywidualizowanych lekarstw (*personalized medicine*) przenoszących proces leczenia na zupełnie inny poziom.

Czwarty typ nowych modeli biznesowych opiera się na możliwościach związanych z integracją olbrzymich zbiorów danych pochodzących z różnorodnych źródeł. Sektorem z dużym potencjałem w tym zakresie jest niewątpliwie bankowość detaliczna. Integracja różnorodnych danych daje w jego przypadku duże możliwości, jeśli chodzi o sprzedaż krzyżową (*cross-selling*), dostarczanie zindywidualizowanych produktów czy też bardziej efektywne działania marketingowe<sup>11</sup>. Poza tradycyjnie wykorzystywanymi przez banki danymi, takimi jak dane wewnętrzne dotyczące klientów (demograficzne, transakcyjne) czy też tymi pochodzącymi z podmiotów zewnętrznych takich jak instytucje rządowe (np. płatności podatków), do wykorzystania mają one całe spektrum nowych danych. Obejmują one np. dane z witryny internetowej banku, informacje od agentów sprzedających produkty banku, wideoanalizy zapisu filmowego dotyczącego klientów, zapiski z centrów obsługi klienta (*call centers*), wyniki regularnych badań zadowolenia klientów, dane z innych banków (ubezpieczenia, działalność maklerska), dane dotyczące nastrojów klientów z mediów społecznościowych czy też dane telekomunikacyjne. Przykładem serwisu wykorzystującego możliwości związane z analityką biznesową i agregacją danych pochodzących z różnych źródeł jest serwis Mint ([www.mint.com](http://www.mint.com)), oferujący na ich bazie osobiste rekomendacje finansowe dla klientów. Inne obszary o dużym potencjale w kontekście tego modelu biznesowego to ubezpieczenia, sektor publiczny czy też zarządzanie kapitałem ludzkim [3].

Piąty typ modeli związany jest z wynalazkami i innowacjami „napędzanymi” danymi (*data-driven*) i analityką. Dobrym przykładem w tym kontekście jest przemysł farmaceutyczny. W jego przypadku dane pochodzące z różnorodnych źródeł i użycie takich technik jak głębokie uczenie (*deep learning*) dają całkowicie nowe możliwości, w zakresie odkrywania składników leków, a tym samym tworzenie nowych farmaceutyków. Nieoceniona jest w tym kontekście np. kwestia możliwości znaczącego ograniczenia ilości testów, których przeprowadzenie niezbędne jest dla predykcji rezultatów eksperymentów. Wykorzystanie danych i zaawansowanych rozwiązań analitycznych daje również szerokie możliwości wprowadzenia innowacji, jeśli chodzi o funkcjonowanie organizacji w kontekście struktury zespołów ludzkich, wykorzystania zasobów czy też przepływów pracy. Dostępność olbrzymich ilości danych związanych z funkcjonowaniem pracowników umożliwia, w oparciu o zaawansowaną analitykę, odkrywanie całkowicie nowych i często zaskakujących dla menedżerów wzorców, a tym samym generowanie nowych hipotez co do pożądanych sposobów funkcjonowania organizacji [3]. Przykładem firmy szeroko wykorzystującej tego typu możliwości jest Google [11].

---

<sup>11</sup> Na możliwości związane z tymi obszarami Autor zwracał uwagę już wiele lat temu, jednak dopiero postęp w obszarze technologii informatycznych i pojawienie się nowych źródeł danych spowodowały, iż jeszcze bardziej się one zwiększyły w stosunku do wcześniej sformułowanych propozycji (patrz [35], [41]).

Jeśli chodzi o szóstą grupę nowych modeli, to powiązane są one ściśle z kwestiami przełamania ograniczeń ludzkich związanych z podejmowaniem decyzji. Odnosi się to do takich zasadniczych aspektów jak różnego typu uprzedzenia oraz wykorzystywanie heurystyki jako elementów dominujących w procesach decyzyjnych czy też pomyłki ludzkie jak również fizyczne ograniczenia umysłu ludzkiego. Kwestie te w rezultacie bardzo często prowadzą do podejmowania błędnych decyzji. Generalnie rzecz biorąc, zawansowana analityka daje możliwość wsparcia procesów decyzyjnych w odniesieniu do czterech aspektów:

- prędkość podejmowania decyzji oraz możliwość ich szybkiego dostosowania do nowych sytuacji (*speed/adaptability*),
- precyzacja w podejmowaniu decyzji (*accuracy*),
- niezawodność i konsekwencja w podejmowaniu decyzji (*consistency/reliability*),
- przejrzystość podejmowanych decyzji (*transparancy*).

Możliwości związane z tym modelem będą miały coraz większe znaczenie w takich obszarach jak np. rynek ubezpieczeń. Związane jest to z rozwojem koncepcji Internetu Rzeczy i coraz większą dostępnością danych behawioralnych pochodzących z różnego typu sensorów, które w połączeniu z innego typu danymi prowadzić będą do lepszego szacowania poziomu ryzyka, a tym samym stosowania doskonalszej polityki w kwestii jego wyceny. Dotyczy to wspomnianych przy okazji innego modelu ubezpieczeń komunikacyjnych, ale również ubezpieczeń nieruchomości czy ubezpieczeń na życie. Inne obszary o znaczącym potencjale związane z tym modelem to rozwiązania związane z tworzeniem inteligentnych miast, opieka zdrowotna, system sprawiedliwości czy też rynek pracy [3].

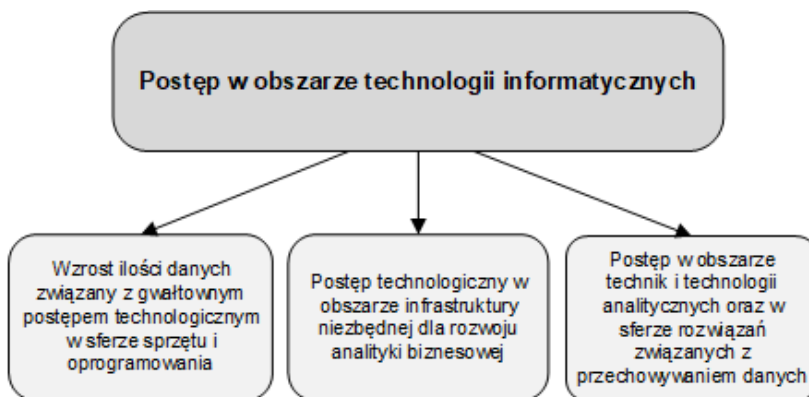
### **3. Czynniki stymulujące rozwój analityki biznesowej**

Istnieje cały szereg czynników stymulujących rozwój analityki biznesowej, jednak wszystkie one powiązane są ściśle z niezwykle dynamicznym rozwojem technologii informatycznych. Ewolując od lat w tempie wykładniczym, zapewniają one coraz bardziej „wyśrubowane” możliwości techniczne przy coraz niższym poziomie cenowym, co powoduje ich szybko rosnącą dostępność [2]. Jednocześnie ze względu na swój dyfuzyjny charakter wkraczają one do praktycznie wszystkich obszarów gospodarki [34].

Z punktu widzenia rozwoju analityki biznesowej trzy kwestie wydają się mieć kluczowe znaczenie (rys. 3). Pierwszą z nich jest gwałtowny wzrost ilości generowanych globalnie danych związanych z postępem technologicznym w sferze sprzętu i oprogramowania. W tym kontekście wskazać można kilka zasadniczych obszarów, w których ten przyrost jest już wyraźnie dostrzegalny lub też prognozowany jest na najbliższe lata. Niewątpliwie niezwykle istotny jest ten związany z aktywnością indywidualnych użytkowników Internetu. Dotyczy to przede wszystkim rosnącej skali korzystania przez nich z mediów społeczno-

ściowych, ale również z tych bardziej „tradycyjnych” usług takich jak poczta elektroniczna (patrz tabela 2). W tym kontekście niezwykle istotny jest też gwałtowny rozwój, wspomnianej wcześniej, *app economy*, związanej z dynamicznym przyrostem liczby wykorzystywanych urządzeń mobilnych. Według raportu firmy Ericsson globalna liczba subskrypcji związanych z urządzeniami mobilnymi wynosiła w 2016 roku 3,9 mld. Prognozy na rok 2022 wskazują na poziom 6,8 miliarda. Jeśli chodzi natomiast o miesięczny ruch danych (*data traffic*) przypadający na pojedynczy smartfon, to wzrośnie on z poziomu 2,1 GB w roku 2016 do 12 GB w roku 2022 [16].

Drugi istotny obszar dynamicznego przyrostu ilości danych to Internet Rzeczy (IoT). Związane jest to z faktem, iż coraz powszechniej komputery są w stanie otrzymywać dane z praktycznie wszelkiego typu obiektów fizycznych. Dzieje się tak ze względu na fakt, iż coraz więcej spośród nich wyposażonych jest w różnego typu sensory oraz rozwiązania umożliwiające ich komunikowanie się. Prognozy różnych firm konsultingowych wskazują na gwałtowny przyrost liczby urządzeń związanych z tą sferą, choć ich szacunki są różne. I tak wg Cisco w roku 2020 liczba obiektów fizycznych podłączonych do Internetu osiągnąć ma poziom 50 mld. Z kolei wg firmy Gartner będzie to 33 mld, a MIT Technologies prognozuje ich liczbę na 28 mld [27]. Niezależnie jednak od tego, które prognozy okażą się trafne, ekosystem IoT generować będzie olbrzymie i szybko przyrastające ilości danych. Według prognoz IDC w roku 2020 dziesięć procent wszystkich generowanych danych pochodzić będzie z systemów Internetu Rzeczy [1]. Niezwykle duży potencjał, w kontekście efektywnego kosztowo pozyskiwania różnego typu zbiorów danych na niespotykaną skalę, związany jest również z wykorzystaniem dronów [28].



Źródło: opracowanie własne

**Rys. 3.** Najważniejsze czynniki związane z technologiami informatycznymi stymulujące rozwój analityki



**Tabela 2.**

Skala aktywności indywidualnych użytkowników Internetu w czasie jednej minuty, w latach 2014–2016

Rodzaj usługi	2014	2015	2016	Przyrost w % (2014–2016)
<b>E-mail</b> (liczba wysłanych maili)	136 319	142 777	149 513	9,68%
<b>Twitter</b> (liczba tweetów)	347 222	422 340	448 800	29,25%
<b>Facebook</b> (liczba postów w mln)	2,46	3,30	3,30	34,15%
<b>Google</b> (liczba wyszukiwań w mln)	2,4	3,1	3,8	58,33%
<b>Instagram</b> (liczba "dodanych" zdjęć)	42 000	55 555	69 972	66,60%
<b>YouTube</b> (liczba godzin dodanego materiału wideo)	300	400	500	66,67%
<b>WhatsApp</b> (liczba wysłanych wiadomości w mln)	12,5	20,8	29,0	132,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [29].

Drugim kluczowym czynnikiem wpływającym na rozwój analityki biznesowej jest postęp technologiczny w obszarze tworzenia infrastruktury niezbędnej dla jej rozwoju. Dotyczy to szczególnie powszechnego dostępu do coraz tańszej i coraz potężniejszej mocy obliczeniowej oraz szybko rosnących możliwości związanych z pojemnościami pamięci i przechowywaniem danych [3]. W tym kontekście niezwykle ważny jest rozwój tzw. technologii „chmurowych” (*cloud computing*). Ich rola jest niezwykle istotna ze względu na fakt, iż wdrożenie, utrzymywanie i rozwój zaawansowanych rozwiązań analitycznych wymaga wykorzystania odpowiedniej, a kosztownej, infrastruktury informatycznej. Zastosowanie technologii „chmurowych” daje cały szereg możliwości redukcji kosztów związanych z jej tworzeniem oraz utrzymaniem [31], [32]. Jednocześnie umożliwia zapewnienie jej skalowalności, co powoduje, iż w sposób nie tylko bardziej efektywny kosztowo, ale też o wiele szybszy możliwe jest dodawanie potrzebnej mocy obliczeniowej, powierzchni dyskowej, przepustowości łącza czy też nowych usług lub też aplikacji [5]. W przypadku projektów, określanych mianem *cloud-based Big Data analytics* [21], organizacje mogą zbudować własny zaawansowany ekosystem analityczny w oparciu o trzy podstawowe modele usług „chmurowych”. Rozwiązania dostępne w modelu *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS) umożliwiają organizacjom tworzenie infrastrukturalnych

podstaw całego ekosystemu. Przykładami usług dostępnych w tym modelu są takie rozwiązania jak Amazon Web Services czy Windows Azure. To z kolei umożliwia wdrożenie zaawansowanych usług analitycznych dostępnych w modelu *Software-as-a-Service* (SaaS). Ich przykładami są takie rozwiązania jak Amazon Elastic MapReduce czy Google BigQuery. Elementem dopełniającym chmurowy ekosystem analityczny są również usługi dostępne w modelu *Platform-as-a-Service* (PaaS), które mogą zostać wykorzystane przez organizacje jako platforma do rozwijania przez nie zaawansowanych narzędzi analitycznych. Przykładami usług oferowanych w tym modelu są takie rozwiązania jak Google App Engine czy też Red Hat OpenShift [39].

Trzecim kluczowym czynnikiem stymulującym rozwój zaawansowanej analityki biznesowej jest dynamiczny postęp w obszarze technik i technologii analitycznych oraz w sferze rozwiązań dotyczących przechowywania danych. Jeśli chodzi o pierwszą kwestię, to niewątpliwie kluczową rolę odgrywają znaczące postępy związane uczeniem maszynowym (*machine learning*) i możliwościami jego wykorzystania. Generalnie rzecz biorąc, idea leżąca u jego podstaw odnosi się do dostarczania algorytmom jak największej ilości danych oraz ogólnej strategii uczenia się po to, aby na bazie doświadczeń nabytych w ramach treningu był on zdolny do identyfikacji wzorców, asocjacji czy też „spostrzeżeń” występujących w analizowanych zbiorach danych [3]. Przy tego typu podejściu systemy podlegają procesowi treningu, a nie są programowane.

Najważniejsze postępy w obszarze technik uczenia maszynowego związane są z:

- głębokim uczeniem (*deep learning*),
- uczeniem przez wzmacnianie (*reinforcement learning*),
- uczeniem zespołów modeli (*ensemble learning*).

**Tabela 3.**

Różnice pomiędzy hurtownią danych a „jeziorem danych”

<b>Hurtownia danych</b>		<b>„Jezioro danych”</b>
ustrukturyzowane, przetworzone	<b>Dane</b>	ustrukturyzowane, częściowo ustrukturyzowane, nieustrukturyzowane, surowe
dane modelowane są przed ich wprowadzeniem do repozytorium ( <i>schema-on-write</i> )	<b>Sposób przetwarzania</b>	dane modelowane są przed ich użyciem ( <i>schema-on-read</i> )
drogie w przypadku dużych zbiorów danych	<b>Przechowywanie</b>	zaprojektowane dla taniego przechowywania
mniejsza elastyczność, stała konfiguracja	<b>Elastyczność</b>	wysoka elastyczność, możliwość konfiguracji i rekonfiguracji tak jak jest to niezbędne
na poziomie dojrzałym	<b>Bezpieczeństwo</b>	na poziomie dojrzewającym
fachowcy dziedzinowi	<b>Użytkownicy</b>	naukowcy danych itd.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [15].

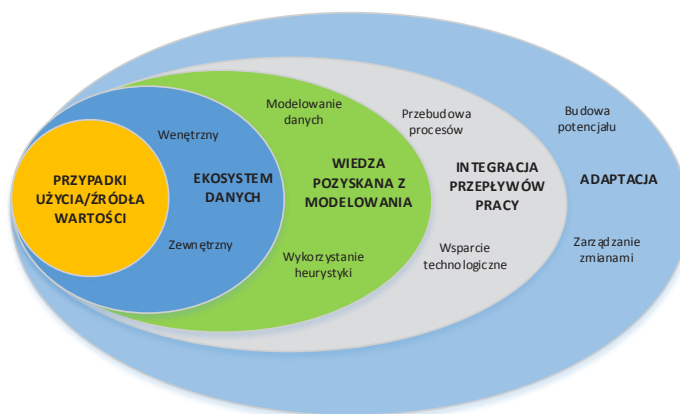
Najistotniejsze możliwości związane z wykorzystaniem uczenia maszynowego wiążą się z trzema szerokimi kategoriami problemów, tj. klasyfikacją (*classification*), predykcją (*prediction*) oraz generowaniem<sup>12</sup> (*generation*).

W kontekście przechowywania danych, to nowym, istotnym rozwiązaniem są tzw. „jeziora danych” (*data lakes*), których zadaniem jest uproszczenie, w ramach organizacji, dostępu do danych poprzez integrację wszelkiego ich typów w jednym łatwo dostępnym i elastycznym repozytorium [19]. Według formalnej definicji „jest to repozytorium służące do przechowywania olbrzymich ilości surowych danych w ich własnych formatach (*native formats*) łącznie z danymi ustrukturyzowanymi, częściowo ustrukturyzowanymi oraz nieustrukturyzowanymi. Struktura danych oraz wymagania z nimi związane nie są zdefiniowane dopóki dane nie są potrzebne” [15]. Różnice pomiędzy hurtownią danych oraz „jeziorem danych” pokazuje tabela 3.

Ważną cechą rozwiązań tego typu jest pobór danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego (*near-real-time data intake*), co jest niezwykle cenne z punktu widzenia prowadzenia eksperymentów [3].

#### 4. Kluczowe elementy z punktu widzenia wykorzystania analityki biznesowej przez organizacje

Analizując możliwości wykorzystania danych i analityki biznesowej, każda z organizacji musi zwrócić uwagę na kilka istotnych kwestii związanych z nimi. Według firmy konsultingowej McKinsey skuteczna implementacja tego typu rozwiązań wymaga koncentracji na pięciu zasadniczych elementach (rys. 4).



Źródło: opracowanie własne na podstawie [3].

**Rys. 4.** Najważniejsze elementy z punktu widzenia wdrażania przez organizację rozwiązań opartych o wykorzystanie analityki biznesowej

<sup>12</sup> Chodzi tu np. o takie kwestie jak uzupełnianie brakującego tekstu na bazie treningu na tekście historycznym czy też generowanie brakujących danych niezbędnych do prognozowania pogody, na bazie treningu algorytmu w oparciu o historyczne dane pogodowe określonego kraju [3].

Niewątpliwie punktem wyjścia jest nakreślenie jasnej wizji tego, jakie są potrzeby organizacji co do wykorzystania analityki i jak tego typu rozwiązania mogą być praktycznie użyte w działalności biznesowej organizacji. Kolejnym istotnym elementem jest zbudowanie odpowiedniego ekosystemu danych, gromadzącego zarówno dane generowane wewnętrznie, jak i te pochodzące z wszelkich istotnych źródeł zewnętrznych. Ważne w tym kontekście są takie elementy jak tworzenie odpowiedniego środowiska testowego czy też zwiększanie wartości posiadanych danych (*enhancing data*) np. poprzez znajdowanie nowych zmiennych objaśniających. Kolejną kwestią na drodze do tworzenia rozwiązań opartych na analityce jest tworzenie odpowiednich rozwiązań w obszarze modelowania, wykorzystujących posiadane dane. Istotnymi elementami w tym kontekście są takie aspekty jak wykorzystanie liniowego i nieliniowego modelowania dla pozyskania nowej wiedzy czy też kodyfikacja i testowanie heurystyk w organizacji. Kolejny element to przebudowa procesów biznesowych na bazie wykorzystania odpowiednich rozwiązań technicznych. Istotnym aspektem tych działań jest automatyzacja przepływów pracy. Ostatni element związany jest z wdrażaniem rozwiązań opartych na wykorzystaniu analityki w organizacji. W tym kontekście niezwykle ważne są takie aspekty jak budowanie odpowiedniego potencjału czy też zarządzanie zmianą. Niezwykle istotnym elementem w tym pierwszym obszarze jest budowanie odpowiedniego potencjału ludzkiego. Dotyczy to zapewniania profesjonalistów na takie nowe stanowiska jak naukowcy danych (*data scientists*), hakerzy danych (*data hackers*) czy też nowego typu pozycje kierownicze takie jak *chief analytics officers* czy też *chief data officers* [7], [24]. Inne istotne aspekty związane z tym elementem to proaktywne zarządzanie zmianą czy też śledzenie i analiza wskaźników efektywności wdrożenia [3].

W kontekście pierwszego aspektu, tj. nakreślenia wizji potrzeb organizacji, w zakresie wykorzystania analityki istotnym elementem jest kwestia dominującej w niej strategii wykorzystania danych. Według Davenporta i DalleMule wyróżnić można dwa ich zasadnicze rodzaje, tj. strategię defensywną oraz ofensywną. Pierwsza z nich dotyczy przede wszystkim kwestii minimalizacji ryzyka związanego z wykorzystaniem danych. Podstawowe działania wynikające z tej strategii odnoszą się do takich aspektów jak: zapewnienie zgodności z obowiązującymi regulacjami, wykorzystanie analityki do wykrywania i ograniczania oszustw jak również budowanie systemów zapobiegających kradzieżom danych. Ważnym elementem tej strategii jest zapewnienie integralności przepływu danych przez wewnętrzne systemy informatyczne organizacji. W tym kontekście istotne są takie działania jak identyfikowanie danych, ich standaryzacja oraz wdrażanie rozwiązań gwarantujących dopływ danych z pewnych źródeł (*governing authoritative data source*) po to, aby w rezultacie stworzyć tzw. „pojedyncze źródło prawdy” (*single source of truth* – SSOT). Czyli repozytorium zawierające jedną, niebudzącą żadnych wątpliwości kopię wszystkich kluczowych dla organizacji danych.

Z kolei strategia ofensywna wykorzystania danych koncentruje się na wspieraniu celów biznesowych organizacji. Dotyczy to takich aspektów jak wzrost przychodów, podniesienie zyskowności czy też wzrost poziomu zadowolenia klientów. Podstawowe działania z nią związane to generowanie wiedzy na temat klientów, czy też integrowanie zróżnicowanych danych o klientach lub rynku po to, by wspierać proces decyzyjny. Architektura wykorzystania danych wspierająca tę strategię to MVOT (*multiple versions of truth*). Oznacza ona, iż na bazie tych samych danych pozyskanych z SSOT tworzone są różne wersje wiedzy dostosowane do specyfiki działalności poszczególnych obszarów funkcjonalnych (np. marketingu i finansów), co umożliwi lepsze wsparcie procesów decyzyjnych.

**Tabela 4.**

Kluczowe różnice pomiędzy defensywną a ofensywną strategią wykorzystania danych

	<b>Strategia defensywna</b>	<b>Strategia ofensywna</b>
<b>Najważniejsze cele</b>	Zapewnienie bezpieczeństwa, prywatności, integralności, jakości, zgodności z regulacjami prawnymi oraz ładu związanego z danymi	Poprawa pozycji konkurencyjnej oraz zyskowności
<b>Kluczowe działania</b>	Optymalizacja procesów ekstrakcji, standaryzacja, przechowywanie, dostęp do danych	Optymalizacja analityki, modelowania, wizualizacji, transformacji oraz wzbogacania danych
<b>Orientacja związana z zarządzaniem danymi</b>	Kontrola	Elastyczność
<b>Architektura wspierająca</b>	SSOT ( <i>single source of truth</i> )	MVOT ( <i>multiple versions of truth</i> )

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6].

Warto zauważyć, iż każda organizacja potrzebuje obydwu wspomnianych powyżej strategii. Działania w „duchu” ofensywnym są bardziej odpowiednie dla takich obszarów działalności organizacji jak marketing i sprzedaż, natomiast podejście defensywne związane jest bardziej z funkcjonowaniem sfery prawnej czy finansowej organizacji. Kwestią niezwykle ważną pozostaje też ich odpowiednie zbalansowanie, które będzie odmienne w różnych sektorach. I tak w podmiotach takich jak szpitale, działających w mocno regulowanym środowisku, w którym kluczowe znaczenie ma jakość danych i ich zabezpieczanie, akcentowana jest strategia defensywna. Zupełnie inaczej jest w przypadku sektora handlu detalicznego. Firmy w nim działające podlegają zdecydowanie mniejszemu poziomowi regulacji, korzystają z mniej wrażliwych danych, a jednocze-

śnie muszą szybko reagować na zmiany zachodzące na rynku i dotyczące konkurencji. W tych warunkach w ich przypadku dominuje przewaga wykorzystania strategii ofensywnej nad defensywną. Właśnie z tą pierwszą strategią łączy się szerokie wykorzystanie analityki przez organizacje (tabela 4).

## **Podsumowanie**

Analityka biznesowa obecna jest w organizacjach na całym świecie od wielu lat. Jednak z początkiem drugiej dekady XXI wieku wkroczyła ona w nową fazę swego rozwoju, dając przedsiębiorstwom całkowicie nowe możliwości. Dotyczy to szczególnie rozwoju w sferze analityki predykcyjnej i preskrypcyjnej. Głównym czynnikiem z tym związanym jest niezwykle szybki postęp dokonujący się w obszarze technologii informatycznych. Jest on z jednej strony czynnikiem stymulującym generowanie coraz większych i gwałtownie rosnących zbiorów danych, z drugiej natomiast elementem zapewniającym organizacjom całkowicie nowe możliwości w obszarze implementacji i wykorzystania zaawansowanych systemów analitycznych. To z kolei umożliwi im poprawę efektywności ich bieżących działań, jak również, co ważniejsze, wdrażanie całkowicie nowych modeli biznesowych.

Jednocześnie w kontekście coraz szerszego wykorzystania analityki pojawia się cały szereg barier, ograniczeń i wyzwań, które organizacje będą musiały umieć przewyżczać. Jedną z nich jest kwestia ilości efektywnie wykorzystywanych danych. Pomimo faktu, iż ich ilość rośnie wykładniczo, ich użycie przez organizacje jest cały czas na niskim poziomie. Tylko mniej niż połowa z nich aktywnie wykorzystuje w procesach decyzyjnych posiadane dane ustrukturyzowane. Jeszcze gorsza sytuacja jest w przypadku danych nieustrukturyzowanych. Niecały jeden ich procent jest przez organizacje analizowany i w jakiegokolwiek formie wykorzystywany [7].

Poza tym istnieje cały szereg wyzwań i trudności natury technicznej, organizacyjnej, prawnej oraz społeczno-etycznej [40]. Przykładem tych pierwszego rodzaju mogą być problemy z interoperacyjnością występujące w niektórych branżach. Z kolei wyzwania natury organizacyjnej dotyczą takich kwestii jak np. dobór właściwych ludzi o odpowiednich umiejętnościach, wprowadzanie niezbędnych zmian w strukturze organizacyjnej, przebudowa procesów biznesowych czy też wprowadzanie zmian w kulturze organizacyjnej. Niezwykle istotne stają się także wyzwania związane z cyberbezpieczeństwem, związane z kwestiami zarówno czysto technicznymi, jak i organizacyjnymi. Kwestie prawne związane są z takimi aspektami jak np. kwestie własności danych czy odpowiedzialność związana z rosnącą automatyzacją procesów decyzyjnych [3]. Wyzwania natury społeczno-etycznej powiązane są natomiast przede wszystkim z różnymi aspektami dotyczącymi kwestii prywatności [40].

Niewątpliwie korzystanie z wyłaniających się możliwości przy jednoczesnym umiejętnym przewyżczeniu wspomnianych powyżej wyzwań i ograniczeń daje organizacjom całkowicie nowe szanse w zakresie budowania przewagi konkurencyjnej na rynku. Staje się to tym bardziej istotne gdyż – jak wcześniej

wspomniano – umiejętność wykorzystania danych i innowacje tworzone na ich bazie już stanowią i stanowić będą w coraz większym stopniu podstawę współczesnego wzrostu gospodarczego.

## LITERATURA

- [1] ADSHEAD A.: *Data set to grow 10-fold by 2020 as internet of things takes off*, <http://www.computerweekly.com/news/2240217788/Data-set-to-grow-10-fold-by-2020-as-internet-of-things-takes-off>, 09.04.2014.
- [2] BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A.: *The Second Machine Age*, W.W. Norton & Company, New York 2014.
- [3] BUGHIN J. et al.: *The Age of Analytics Competing in a Data-Driven World*, <http://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analyti-cs/our-insights/the-age-of-analytics-competing-in-a-data-driven-world>, December 2016.
- [4] CHMIELARZ W.: *Zarządzanie projektami @ rozwój systemów informatycznych zarządzania*, Wydawnictwa Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013.
- [5] CLUTCH: *Enterprise Cloud Computing Survey*, <https://clutch.co/cloud#survey>, 11.02.2016.
- [6] DALLEMULE L., DAVENPORT T.: *What's your data strategy?*, Harvard Business Review, May/June, 2017, pp. 112–121.
- [7] DAVENPORT T.: *Analytics 3.0*, Harvard Business Review, December, 2013, pp. 64–72.
- [8] DAVENPORT T.: *Big Data @ Work*, Harvard Business School Press, Boston 2014.
- [9] DAVENPORT T., GLASER J.: *Just-in-time delivery comes to knowledge management*, Harvard Business Review, July, 2002, pp. 107–111.
- [10] DAVENPORT T., HARRIS J.: *Competing on Analytics*, Harvard Business School Press, Boston 2007.
- [11] DAVENPORT T., HARRIS J., SHAPIRO J.: *Competing on talent analytics*, Harvard Business Review, October, 2010, pp. 52–58.
- [12] DAVENPORT T., KIM J.: *Keeping Up with the Quants*, Harvard Business School Press, Boston 2013.
- [13] DAVENPORT T., KUDYBA S.: *Designing and Developing Analytics-Based Data Products*, MIT Sloan Management Review, 58(1), September 2016, pp. 83–88.
- [14] DAVENPORT T., KUDYBA S.: *IoT and Developing Analytics-Based Data Products*, <http://marketing.mitsmr.com/events/Xively-Davenport-Kudyba-Webinar-2016-FINAL.pdf>, December 2016.
- [15] DULL T.: *Data Lake vs Data Warehouse: Key Differences*, <http://www.kdnuggets.com/2015/09/data-lake-vs-data-warehouse-key-differences.html>, September 2015.
- [16] ERICSSON: *Ericsson Mobility Report 2017*, <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-june-2017.pdf>, June 2017.

- [17] GARTNER: *Gartner Says Advanced Analytics Is a Top Business Priority*, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2881218>, 21.10.2014.
- [18] GITTLEN S.: *Data lakes: A better way to analyze customer data*, <https://www.computerworld.com/article/3035562/big-data/data-lakes-a-better-way-to-analyze-customer-data.html>, 25.02.2016.
- [19] HAGSTROEM M. et al.: *A smarter way to jump into data lakes*, <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/a-smarter-way-to-jump-into-data-lakes>, August 2017.
- [20] IDC: *The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things*, <https://www.emc.com/leadership/-digital-universe/2014iview/executive-summary.htm>, April 2014.
- [21] INTEL IT CENTER: *Big Data in the Cloud*, <http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/product-briefs/big-data-cloud-technologies-brief.pdf>, September 2014.
- [22] LAUDON J., LAUDON K.: *Management Information Systems with MyMIS-Lab*, Pearson Education Harlow 2012.
- [23] MAYDON T.: *4 Types of Data Analytics*, <http://www.kdnuggets.com/2017/07/4-types-data-analytics.html>, July 2017.
- [24] NVP: *Big Data Executive Survey 2016*, <http://newvantage.com/wp-content/uploads/2016/01/Big-Data-Executive-Survey-2016-Findings-Release-Version.pdf>, 2016.
- [25] OECD: *Data-driven innovation for growth and well-being*, <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/data-driven-innovation.htm>, 2017.
- [26] OECD: *The App Economy*, OECD Digital Economy Papers No. 230, <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k3ttftlv95k-en.pdf>, 16.12.2013.
- [27] PLANET TECHNOLOGY: *How much Data Will The Internet of Things (IoT) Generate by 2020?*, <https://planetechusa.com/blog/how-much-data-will-the-internet-of-things-iot-generate-by-2020/>, 2017.
- [28] PWC: *Clarity from above*, <http://www.pwc.pl/pl/pdf/clarity-from-above-pwc.pdf>, May 2016.
- [29] SMART INSIGHT: *What happens online in 60 seconds?*, <http://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/happens-online-60-seconds/>, 06.02.2017.
- [30] VANIAN J.: *Why Data is the New Oil*, Fortune, <http://fortune.com/2016/07/11/data-oil-brainstorm-tech/>, 11.07.2016.
- [31] WIELKI J.: *An analysis of the opportunities and challenges connected with utilization of the cloud computing model and the most important aspects of the migration strategy*, [w:] M. Ganzha, M.L. Maciaszek, M. Paprzycki (ed.), *Annals of Computer Science and Information Systems*, Vol. 5., Proceedings of the 2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, Institute of Electrical and Electronics Engineers/Polskie Towarzystwo Informatyczne, New York City/War-szawa, pp. 1569–1574.



- [32] WIELKI J.: *Analiza możliwości wykorzystania modelu cloud computing w kontekście redukcji kosztów związanych z funkcjonowaniem infrastruktury IT współczesnych organizacji*, „Problemy Zarządzania”, 2015, Vol. 13, nr 2 (52), s. 204–216.
- [33] WIELKI J.: *Elektroniczny marketing poprzez Internet*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Wrocław 2000.
- [34] WIELKI J.: *Modele wpływu przestrzeni elektronicznej na organizacje gospodarcze*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012.
- [35] WIELKI J.: *Możliwości wykorzystania koncepcji marketingu 1:1 w instytucjach finansowych*, [w:] A. Gospodarowicz (red.), *Zastosowania rozwiązań informatycznych w instytucjach finansowych*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 907, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu im. Oskara Langego, Wrocław 2001, s. 203–212.
- [36] WIELKI J.: *The Impact of the Internet of Things Concept Development on Changes in the Operations of Modern Enterprises*, „Polish Journal of Management Studies”, 2017, Vol. 15, No. 1, pp. 262–275.
- [37] WIELKI J.: *The impact of the Internet on the development of Web-based business models*, „Journal of Internet Banking and Commerce”, Vol. 15, No. 3., <http://www.arraydev.com/commerce/jibc/2010-12/Wielki.pdf>, December, 2010.
- [38] WIELKI J.: *The Opportunities and Challenges Connected with Implementation of the Big Data Concept*, [w:] Mach-Król M. et al. (ed.), *Advances in ICT for Business, Industry and Public Sector, Studies in Computational Intelligence 579*, Springer International Publishing Switzerland, Cham 2015.
- [39] WIELKI J.: *The Role of Big Data, Cloud Computing, and Mobile Technologies in the Development of IoT Ecosystems*, [w:] R. Armentano et al. (eds.), *The Internet of Things: Foundation for Smart Cities, eHealth, and Ubiquitous Computing*, Chapman and Hall/CRC, 2017 (w druku).
- [40] WIELKI J.: *The social and ethical challenges connected with the Big Data phenomenon*, „Polish Journal of Management Studies”, Vol. 11, No. 2, 2015, s. 192–202.
- [41] WIELKI J.: *Umiejętność aktywnego zarządzania kompleksowymi potrzebami klienta jako źródło budowania przewagi konkurencyjnej banku*, [w:] A. Gospodarowicz (red.), *Zastosowania rozwiązań informatycznych w instytucjach finansowych*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1035, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu im. Oskara Langego, Wrocław 2004, s. 148–155.



## Rozdział 2

# ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH W TRANSPORCIE MIEJSKIM

### **Wprowadzenie**

Postęp naukowo-techniczny oraz rozwój w sferze informatyki ma ogromny wpływ na kształtowanie współczesnej rzeczywistości gospodarczej w różnych jej gałęziach. Z kolei rosnące potrzeby informacyjne podmiotów działających w sferze gospodarczej oraz ilość danych do przetworzenia wymuszają niejako rozwój technologii informatycznych, zarówno w zakresie sprzętu (*hardware*), jak i oprogramowania (*software*). Ta swoista współzależność i wzajemne oddziaływanie na siebie rosnących potrzeb informacyjnych występujących we współczesnej rzeczywistości gospodarczej oraz rozwoju technologii informatycznych ma odzwierciedlenie również w dziedzinie transportu. Szybkość zachodzących zmian, jak również dążenie do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej na rynku usług transportowych wymusza stosowanie zaawansowanych technologii informatycznych i telekomunikacyjnych.

Rozwój technologii informatycznych wpływa także na rozwój systemów transportowych. Jednym z nowoczesnych technologicznie rozwiązań są Inteligentne Systemy Transportowe, które w ostatnich czasach stały się bardzo popularne i są wdrażane w wielu miastach i regionach w Polsce i na świecie.

Celem rozdziału jest ukazanie zastosowania nowoczesnych technologii informatycznych w różnych gałęziach transportu, a także rozwiązań stosowanych przy wdrażaniu elementów Inteligentnych Systemów Transportowych.

### **1. Inteligentne systemy transportowe**

Jednym z nowocześnie stosowanych w transporcie rozwiązań technologicznych są Inteligentne Systemy Transportowe (*Intelligent Transport Systems*) dalej: ITS, którym Parlament Europejski, podkreślając ich wagę i znaczenie, nakreślił ścieżkę ich wdrażania i dalszego rozwoju, publikując w 2010 r. dyrektywę w sprawie ram i wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu. Obecnie ITS zyskują na popularności zarówno w kraju, jak również na całym świecie i w dalszej perspektywie będą one wykorzystywane i wdrażane na obszarach o zwiększonym natężeniu ruchu pojazdów. Ich innowacyjny charakter sprawia, że ITS będą stanowiły obiekt badań w wielu dziedzinach nauki w celu

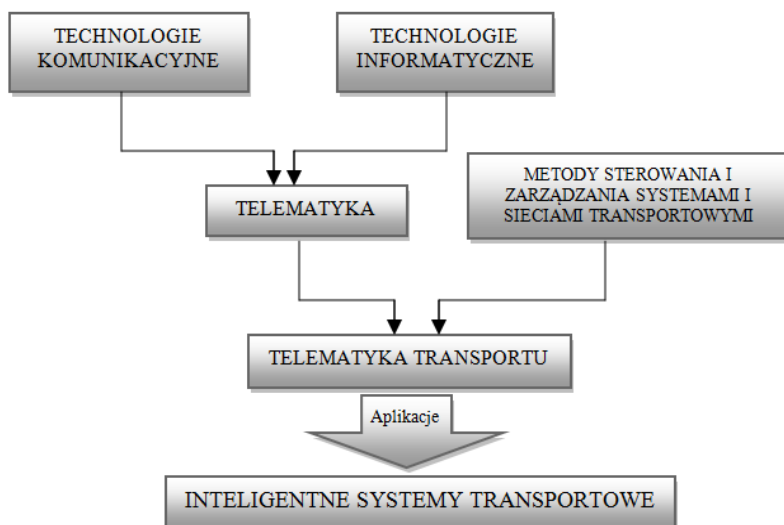
ich ulepszenia i szukania coraz to nowych rozwiązań wynikających z kształtowania się współczesnej rzeczywistości gospodarczej [1].

Pojęcie Inteligentne Systemy Transportowe po raz pierwszy zostało użyte i powszechnie zaakceptowane na I Światowym Kongresie w Paryżu, który odbył się w 1994 r. [1]. Zgodnie z definicją, Inteligentne Systemy Transportowe to „zaawansowane aplikacje, które – choć same w sobie są tylko nośnikami informacji – mają na celu świadczenie innowacyjnych usług związanych z różnymi rodzajami transportu i zarządzaniem ruchem oraz pozwalają na lepsze informowanie różnych użytkowników oraz zapewniają bezpieczniejsze, bardziej skoordynowane i «inteligentniejsze» korzystanie z sieci transportowych” [13].

ITS to połączenie telekomunikacji, elektroniki oraz technologii informatycznych z inżynierią transportu w celu sprawnego planowania, projektowania, obsługi, utrzymywania i zarządzania systemami transportowymi. Zadania, jakie stawia się ITS poprzez zastosowanie zaawansowanych technologii informatycznych i komunikacyjnych w sektorze transportu drogowego i interfejsów z innymi rodzajami transportu, mają znacząco przyczynić się do:

- poprawy oddziaływania transportu na środowisko,
- poprawy efektywności energetycznej transportu,
- zwiększenia bezpieczeństwa i ochrony transportu,
- zwiększenia poziomu bezpieczeństwa publicznego,
- poprawy mobilności pasażerów i towarów przy jednoczesnym zapewnieniu funkcjonowania rynku wewnętrznego [4].

Inteligentne Systemy Transportowe łączą w sobie kilka elementów, które zostały przedstawione na rysunku 1.



Źródło: [10].

Rys. 1. Elementy Inteligentnych Systemów Transportowych

Inteligentne Systemy Transportowe są ściśle powiązane z takimi pojęciami, jak telematyka oraz telematyka transportu. Telematyka jest nowoczesną technologią powstałą na bazie połączenia technologii telekomunikacyjnych oraz technologii informatycznych, przynoszących w efekcie synergii więcej korzyści i usprawnień [8].

Telematyka transportu to dział wiedzy o transporcie, który integruje informatykę i telekomunikację w zastosowaniu dla potrzeb zarządzania i sterowania ruchem w systemach transportowych, determinujący działalność techniczną i organizacyjną w celu podniesienia efektywności i bezpieczeństwa eksploatacji tych systemów [8].

Projektowanie i opracowywanie telematycznych systemów transportowych stało się nowatorskim i zintegrowanym podejściem do rozwiązywania złożonych problemów transportowych. Telematyka transportu jako składowa ITS niesie ze sobą duże możliwości poprawy funkcjonowania transportu pod względem dostępności i mobilności oraz pozwala na minimalizowanie negatywnych oddziaływań, takich jak:

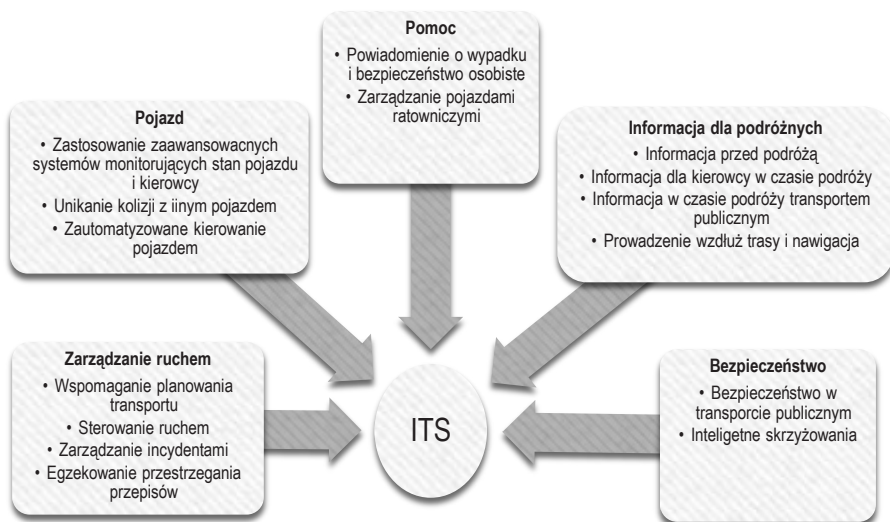
- zanieczyszczenie środowiska naturalnego,
- występowanie kongestii na drogach,
- wypadki drogowe,
- koszty budowy infrastruktury [9].

Aplikacje telematyczne transportu mają za zadanie automatycznie dostarczać i przetwarzać zbiór danych odpowiednich do danego zastosowania i do potrzeb użytkownika. Przykładami aplikacji telematycznych są m.in.:

- nawigacja satelitarna,
- bezprzewodowe środki komunikacji (GSM),
- usługi lokalizacyjne [9].

Telematyka transportu za pośrednictwem ITS wpływa na zachowanie uczestników ruchu, dostarczając im poczucia bezpieczeństwa poprzez skoncentrowanie się na właściwych rozwiązaniach stosowanych w pojazdach i infrastrukturze drogowej. Rolą systemów telematycznych jest więc dostarczenie odpowiedniej informacji użytkownikom i dzięki temu umożliwienie im podejmowania właściwych decyzji [9].

Inteligentne Systemy Transportowe mają szerokie zastosowanie w zarządzaniu flotą, bezpieczeństwie drogowym, dostarczaniu informacji podróżnym, a także zarządzaniu ruchem. Zastosowanie ITS przedstawia rysunek 2.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [16, 21].

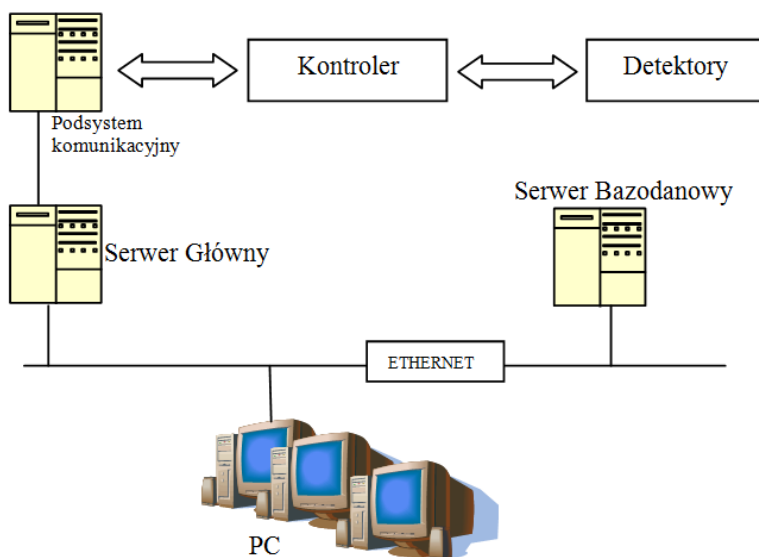
**Rys. 2.** Kierunki zastosowań ITS

Badania potwierdzają szereg korzyści płynących z wdrożenia ITS, wśród których można wymienić:

- zwiększenie przepustowości sieci ulic o 20–25%,
- poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego (zmniejszenie liczby wypadków o 40–80%),
- zmniejszenie czasu podróży i zużycia energii (o 45–70%),
- poprawa jakości środowiska naturalnego (redukcja emisji spalin o 30–50%),
- poprawa komfortu podróżowania i warunków ruchu kierowców, podróżujących transportem zbiorowym oraz pieszych,
- redukcja kosztów zarządzania taborom drogowym,
- redukcja kosztów związana z utrzymaniem i renowacją nawierzchni,
- zwiększenie korzyści ekonomicznych w regionie [4, 10, 12].

## 2. Rola systemów informatycznych w IT

Systemy informatyczne spełniają kluczową rolę w funkcjonowaniu Inteligentnych Systemów Transportowych. Rola ta wynika z różnorodności wymagań poszczególnych systemów telematycznych, które są przez nie obsługiwane. Również szybki rozwój informatyki i postęp w stosowanym oprogramowaniu oraz powstające wciąż nowe metody przetwarzania danych i dostarczania informacji podkreślają znaczenie systemów informatycznych. Najogólniej, wykorzystanie systemów informatycznych można sprowadzić do ukazania uniwersalnej konstrukcji hardware'owej, którą prezentuje rysunek 3.



Źródło: [9].

**Rys. 3.** Elementy platformy komputerowej systemu telematycznego

Głównym elementem platformy jest serwer główny, który wyposażony jest w odpowiedni system operacyjny. Komputery PC jako stacje robocze zaopatrzone są w odpowiednie systemy operacyjne i posiadają zainstalowane oprogramowanie umożliwiające przedstawienie na mapie cyfrowej stanu obiektu obsługiwanego. Informacje gromadzone są na serwerze bazodanowym, a wszystkie elementy systemu połączone są siecią lokalną Ethernet. W wymianie informacji między kontrolerem a głównym serwerem pośredniczy podsystem komunikacji [9].

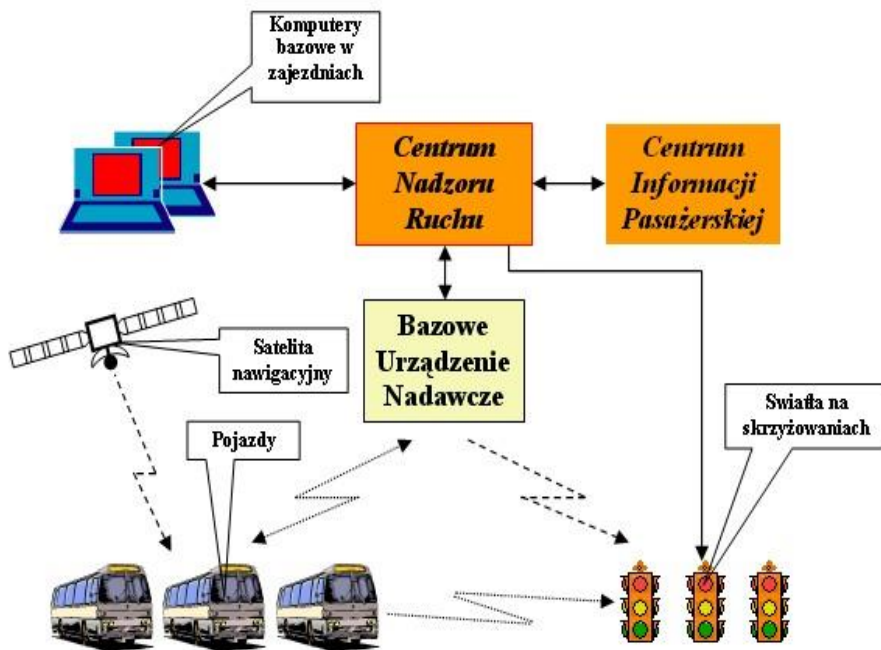
W kreowaniu Inteligentnych Systemów Transportowych wykorzystuje się szerokie spektrum urządzeń do pozyskiwania informacji, takich jak czujniki pomiarowe, kamery, radary i inne. Ważne przy projektowaniu ITS jest również wykorzystanie systemów działających w czasie rzeczywistym oraz stosowanie standardowych rozwiązań i interfejsów [9].

### 3. ITS w komunikacji miejskiej

Zaawansowane systemy zarządzania transportem zbiorowym wykorzystują wiele komponentów ITS, które umożliwiają instytucjom zarządzającym przewozami pasażerów poprawę bezpieczeństwa i efektywności działania. Monitorowanie wnętrza pojazdu przyczynia się do wzrostu bezpieczeństwa i ochrony pasażerów. Systemy ITS pozwalają również na pomoc w utrzymaniu pojazdu (automatyczna diagnostyka uszkodzeń). Systemy automatycznej lokalizacji po-

jazdu (AVL<sup>13</sup>) oraz komputerowo wspomagane wysyłanie pojazdów na trasę (CAD<sup>14</sup>) poprawiają punktualność pojazdów oraz pozwalają na automatyczne korygowanie rozkładów jazdy. Efektywność funkcjonowania transportu zbiorowego poprawiają również automatyczne pobieranie opłat oraz systemy informowania pasażerów (strony internetowe, urządzenia planujące podróż, informacje na przystankach) [12].

Głównymi komponentami systemów zarządzania transportem są: centrum nadzoru ruchu oraz centrum informacji pasażerskiej (rysunek 4).



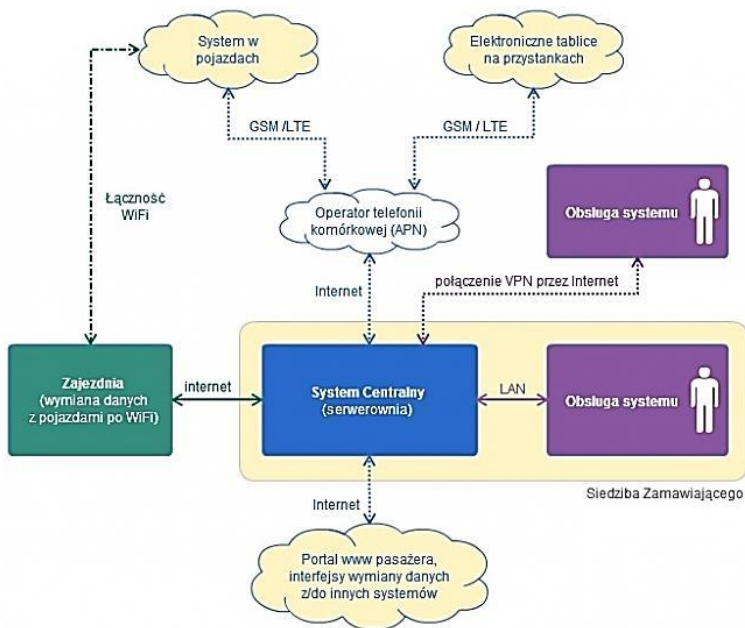
Źródło: [20].

**Rys. 4.** Schemat funkcjonowania Inteligentnych Systemów Transportowych w komunikacji miejskiej

<sup>13</sup> AVL (ang. Automatic Vehicle Location).

<sup>14</sup> CAD (ang. Computer-Aided Dispatch)





Źródło: [14].

**Rys. 5.** Elementy centralnego systemu informacji pasażerskiej

System zarządzania transportem publicznym realizuje zadania, które mają na celu:

- poprawę punktualności i regularności kursowania autobusów,
- utrzymanie ciągłości ruchu,
- zmniejszenie czasu podróży,
- zapewnienie pasażerom odpowiednich informacji dotyczących rozkładu jazdy, opóźnień, czasu przybycia i nazwy najbliższego przystanku,
- zwiększenie bezpieczeństwa pasażerów,
- efektywne wykorzystanie taboru [17].

Obecnie postawione cele realizowane są dzięki Inteligentnym Systemom Transportowym, które obejmują szereg wspólnie współpracujących ze sobą nowoczesnych podsystemów zaprojektowanych w celu usprawnienia funkcjonowania komunikacji miejskiej. Wśród podsystemów wykorzystujących nowoczesne technologie informatyczne oraz telekomunikacyjne można wyróżnić następujące systemy:

- **Centralny System Informacji Pasażerskiej (SIP)** – stanowi jeden z ważniejszych elementów współczesnego transportu zbiorowego. Dostarczana przez system informacja jest bowiem niezbędnym elementem komfortu podróżowania i pozwala na szybkie komunikowanie się z pasażerami. System znajduje swoje zastosowanie głównie w pojazdach, na dworcach, węzłach

komunikacyjnych, przystankach autobusowych i tramwajowych oraz peronach. Można wyodrębnić tutaj dwie składowe systemy – system informacji wizualnej i głosowej wewnątrz pojazdu oraz system informacji zewnętrznej. **System informacji wizualnej i głosowej wewnątrz pojazdu** ma za zadanie informowanie pasażerów wewnątrz pojazdów w sposób dynamiczny oraz w czasie rzeczywistym o pojeździe (linia, jej przebieg, przystanki, główne węzły przesiadkowe itd.). System ten złożony jest z komputera pokładowego, nowoczesnych tablic diodowych LED, montowanych w autobusie oraz modułu głosowego. Komputer pokładowy może być zaprogramowany zgodnie z wymogami klienta. **System informacji zewnętrznej** dostarcza informacji wizualnej oczekującym na przystankach i dworcach podróżnym za pośrednictwem umieszczonych elektronicznych tablic przyjazdów i odjazdów oraz za pośrednictwem zapowiedzi głosowych. Zastosowane oprogramowanie pozwala na automatyczne wyświetlanie zaprogramowanych treści na wszystkich tablicach systemu z możliwością szybkiej modyfikacji treści wynikających np. z opóźnień. System, dzięki współpracy z programem obsługującym rozkład jazdy, może w czasie rzeczywistym przekazywać na tablicach aktualną informację o przyjazdach i odjazdach środka transportu. Tablica poprzez sieć GSM/GPRS komunikuje się z systemem centralnym. Urządzenia te są swobodnie programowalne, tzn. umożliwiają wprowadzenie specjalnych informacji z centrali nadzoru ruchu.

- **System informowania pasażerów w Internecie.** System ten ma za zadanie dostarczać w czasie rzeczywistym każdemu użytkownikowi informacji o bieżącym rozkładzie jazdy dzięki dynamicznym stronom WWW.
- **System wystawiania priorytetów na skrzyżowaniach dla pojazdów komunikacji miejskiej.** System automatycznie dostosowuje priorytetowo zielone światło dla pojazdów komunikacji miejskiej.
- **System zliczania potoków pasażerskich.** System ten przeznaczony jest do rejestrowania potoków pasażerskich w pojazdach komunikacji zbiorowej. Zadaniem systemu jest dostarczenie szczegółowych informacji o liczbie pasażerów korzystających z danego pojazdu i jego napełnieniu. W skład systemu wchodzi czujniki, urządzenie rejestrujące oraz serwer. Czujniki są umieszczone w pojeździe nad drzwiami. Emitują one skierowany w dół strumień podczerwieni, dzięki czemu pasażerowie wsiadający i wysiadający z pojazdu są rejestrowani. Informacja ta jest automatycznie wysyłana do urządzenia zapisującego. Zarejestrowane dane o liczbie pasażerów i kierunku ich przemieszczania są transmitowane z pojazdu do centralnego serwera, gdzie są magazynowane i podane wnikliwej analizie. Przeprowadzone analizy statystyczne pozwalają na monitorowanie rentowności poszczególnych linii oraz wybór optymalnego środka transportu. Otrzymane na podstawie danych z systemu raporty i analizy pozwalają na efektywniejsze zarządzanie przedsiębiorstwem, umożliwiając przy tym optymalizację procesów (planowania taboru, procesów marketingowych, obsługę serwisową taboru) i związanych z tymi procesami kosztów i czasów ich realizacji.

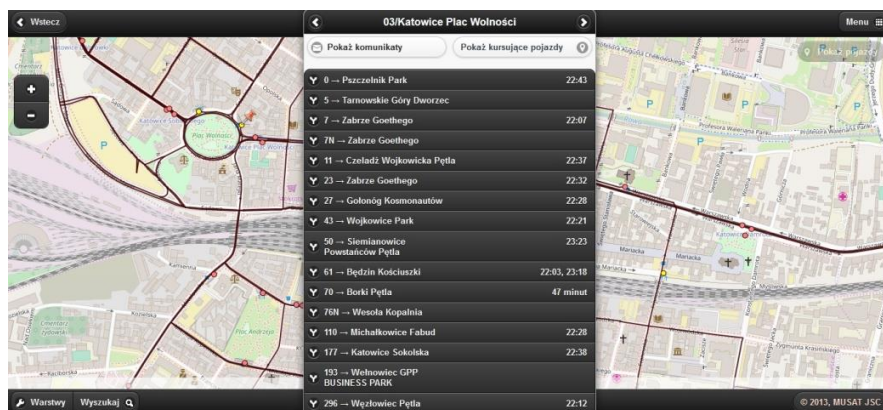
- **System monitoringu video.** System ten ma za zadanie zapewnić poczucie bezpieczeństwa podróżującym pasażerom oraz kierowcy i dzięki temu poprawić komfort ich podróży. Obecnie system monitoringu pojazdów jest standardowo wykorzystywany w pojazdach komunikacji zbiorowej. Pozwala on na monitoring wszystkich wydarzeń, które mogą zaistnieć zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz pojazdu oraz daje możliwość identyfikacji sprawców wandalizmu i innych wykroczeń. W skład systemu monitoringu wizyjnego wchodzi: zestaw kamer zainstalowanych wewnątrz pojazdu, kamery zewnętrzne, mikrofony, rejestrator cyfrowy i monitor LCD umieszczony w kabinie prowadzącego pojazd. Kamery umieszczone na zewnątrz pojazdu wspierają prowadzenie pojazdu (cofanie, rejestracja toru jazdy pojazdu) oraz zapewniają bezpieczeństwo wsiadającym i wysiadającym pasażerom. Mikrofony mają za zadanie rejestrować i nagrywać dźwięk i rozmowy w szczególności niewrażliwych dla przewoźnika miejscach oraz zapewniają komunikację pomiędzy pasażerami a obsługą pojazdu. Rejestratory cyfrowe umożliwiają nagrywanie w kilku trybach (ciągłym, jednokrotnym, czasowym, kalendarzowym, alarmowym). Nagrywany materiał umożliwia wykorzystanie zapisów jako materiału dowodowego, co w efekcie przyczynia się do spadku liczby przestępstw oraz aktów wandalizmu w pojazdach.
- **System biletowy.** System ten ma na celu zapewnienie pasażerom zakupu biletów (jednorazowych, okresowych, elektronicznych, doładowanie kart miejskich) w różnej formie i różnymi kanałami dystrybucji. Rolą systemu jest zapewnienie wpływów ze sprzedaży biletów, ułatwienie korzystania z usług, ewidencja wiedzy o użytkownikach oraz integracja płatności za korzystanie z różnych usług. W systemach biletowych mogą być stosowane tradycyjne bilety papierowe, bilety magnetyczne, jak również karty elektroniczne, a sprzedaż może odbywać się m.in. poprzez stosowanie tradycyjnych kanałów, biletomatów mobilnych lub kasowników wielofunkcyjnych [6, 11].

#### **4. Inteligentne Systemy Transportowe w wybranych miastach *ITS w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym***

W ramach Inteligentnych Systemów Transportowych, Komunikacyjny Związek Komunalny Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (KZK GOP) wprowadził na terenie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego projekt pod nazwą „System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej”. Celem projektu było wdrożenie systemu monitorowania ruchu na kluczowych ciągach komunikacyjnych aglomeracji górnośląskiej oraz informowanie o aktualnej sytuacji na drogach. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej przyczynił się do usprawnienia przepływu informacji dla pasażerów, co miało korzystny wpływ na atrakcyjność transportu organizowanego przez KZK GOP, a także bezpieczeństwo publicznego transportu oraz umożliwiło monitorowanie punktualności przejazdów środkami transportu zbiorowego. Dodatkowo uruchomiono stronę internetową z możliwością śledzenia pojazdów, planowania podróży oraz usługą SMS informującą o aktualnej sytuacji na drogach [2, 14].

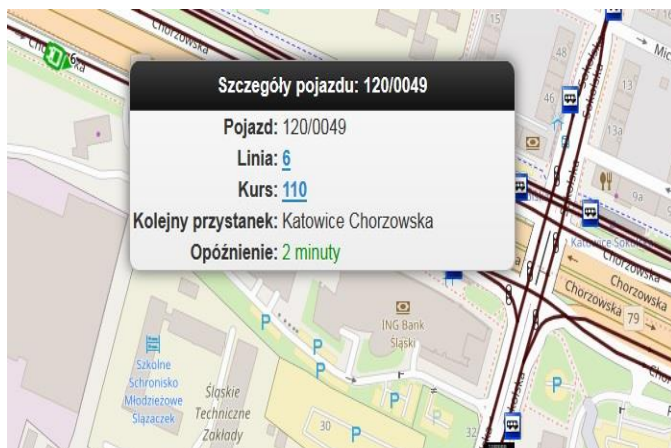
System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej jest zintegrowanym systemem zarządzania przepływem informacji w czasie rzeczywistym, przeznaczonym do obsługi komunikacji miejskiej na terenie KZK GOP. Pasażerom zapewnia on dostęp do bieżącej informacji o odjazdach poprzez:

- tablice informacji pasażerskiej służące do wyświetlania informacji o rzeczywistych i planowanych czasach odjazdów pojazdów oraz komunikatów na podstawie danych uzyskiwanych z systemu;
- portal dla pasażerów pozwalający na sprawdzenie rozkładów jazdy oraz na uzyskanie bieżącej informacji dotyczącej realizacji kursów (przewidywane czasy odjazdów) – w wersji desktop i mobilnej [18].



Źródło: [18].

Rys. 6. Informacja o godzinach odjazdu autobusu z danego przystanku



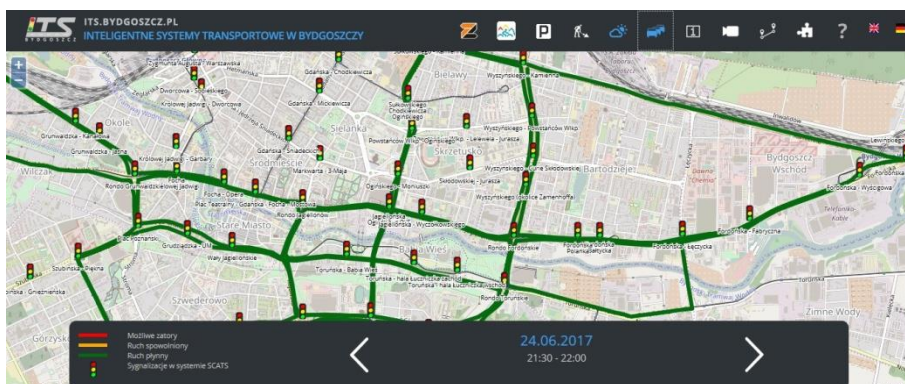
Źródło: [18].

Rys. 7. Dynamiczna informacja o opóźnieniach autobusu

## ITS w Bydgoszczy

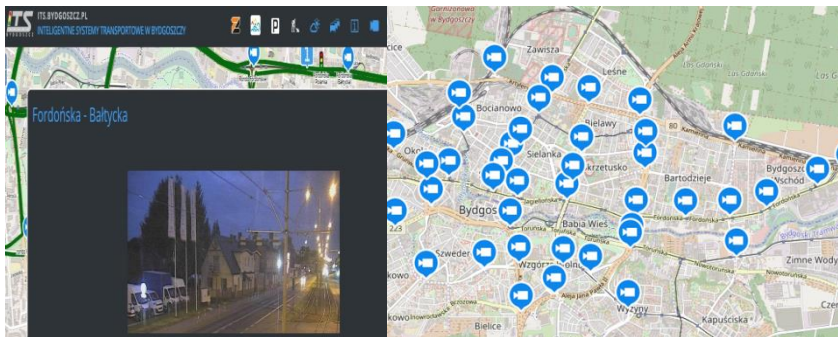
W maju 2015 r. miasto Bydgoszcz zakończyło realizację projektu pod nazwą „Inteligentne Systemy Transportowe w Bydgoszczy”. Projekt był finansowany z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w ramach Priorytetu VIII *Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe, działania 8.3 Rozwój inteligentnych systemów transportowych*. Wartość projektu ogółem wyniosła blisko 55 mln zł, z czego dofinansowanie ze środków unijnych stanowiło 44,4 mln zł. Za realizację projektu odpowiadał Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy, którego zadaniem było wyłonienie i nadzorowanie wykonawcy systemu, a także monitorowanie stanu wdrażania projektu. Wykonawcą systemu ITS Bydgoszcz była firma Sprint S.A. W skład systemu ITS Bydgoszcz wchodzi następujące elementy składowe (funkcjonalności):

- rozwiązania ITS dla komunikacji miejskiej, w tym dynamiczna informacja dla podróżnych, zarządzanie flotą pojazdów, monitoring punktualności i bezpieczeństwa ruchu pojazdów transportu publicznego;
- sterowanie ruchem drogowym umożliwiające nadawanie priorytetów dla transportu zbiorowego ze szczególnym uwzględnieniem transportu tramwajowego, adaptacyjne dostosowywanie programów sygnalizacji świetlnej, kierowanie pojazdów na trasy o mniejszym obciążeniu ruchem, zalecanie kierowcom tras alternatywnych;
- zarządzanie parkowaniem poprzez dokonywanie analizy przestrzeni parkingowej i obiektów parkingowych w celu przekazywania informacji o wolnych miejscach oraz kierowaniu pojazdów do innych parkingów [3].



Źródło: [5].

**Rys. 8.** Analiza natężenia ruchu w ITS w Bydgoszczy



Źródło: [5].

**Rys. 9.** Podsystem monitoringu miasta

### ***ITS w Trójmieście***

W 2011 r. Gmina Miasta Gdynia uzyskała dofinansowanie ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w ramach Priorytetu VIII *Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe*, działania 8.3 *Rozwój inteligentnych systemów transportowych* na realizację projektu pod nazwą „Wdrożenie Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR w Gdańsku, Gdyni i Sopocie”. Projekt zrealizowany był wspólnie przez trzy miasta: Gdynia, Gdańsk i Sopot, na podstawie trójstronnego porozumienia gmin i sfinalizowany został wraz z końcem 2015 r. Wykonawcą systemu została firma Qumak S.A. We wszystkich miastach objętych projektem TRISTAR został wdrożony obszarowy system sterowania ruchem BALANCE niemieckiej firmy Gevas Software.

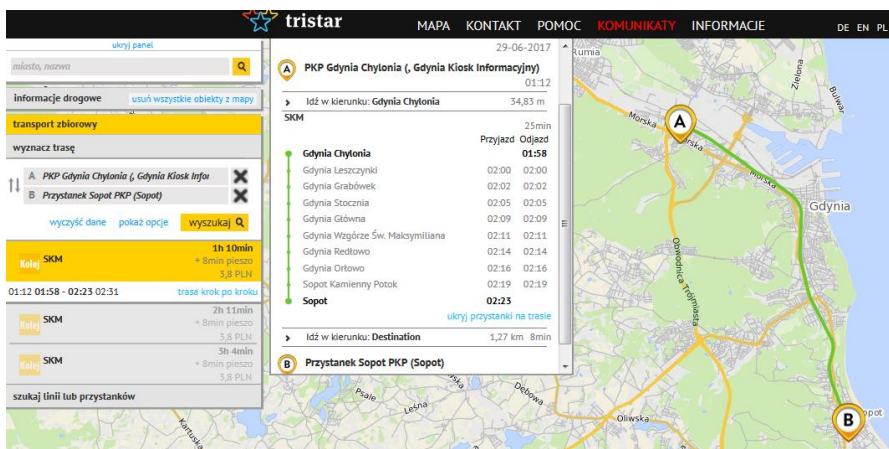
System TRISTAR pozwala na sterowanie ruchem w trybie automatycznym na obszarze całego Trójmiasta. W ramach realizacji projektu wybudowano oraz zainstalowano m.in.:

- 2 Centra Zarządzania i Sterowania Ruchem, w Gdyni i w Gdańsku oraz stanowisko operatorskie w Sopocie,
- 136,9 km kanalizacji teletechnicznej,
- 147,8 km kabli światłowodowych,
- 160 przełączników sieciowych w węzłach transmisyjnych i Centrach Zarządzania Ruchem,
- 172 szafki pomiarowo-zasilająco-teleinformatyczne,
- zmodernizowano ponad 160 sygnalizacji świetlnych, w tym 2 226 sygnalizatorów ulicznych świetlnych i dźwiękowych, 203 wysokich konstrukcji wysięgnikowych i 394 masztów niskich,
- 18 tablic zmiennej treści,
- 8 znaków zmiennej treści,
- 32 znaki informacji parkingowej,
- 15 tablic informacji parkingowej, przekazujących dane o kilku parkingach jednocześnie,
- 13 drogowych stacji meteorologicznych,

- 73 tablice informacji pasażerskiej na przystankach,
- 22 terminale informacji pasażerskiej,
- 745 komputerów pokładowych w pojazdach transportu zbiorowego,
- 79 szybkoobrotowych kamer monitoringu z zoomem optycznym,
- 58 kamer ANPR (pol. ARTR – Automatycznego Rozpoznawania Tablic Rejestracyjnych) w tym 23 rejestratory przekroczenia prędkości, na dwóch odcinkach realizujące odcinkowy pomiar prędkości oraz 35 rejestratorów przejazdu na czerwonym świetle,
- 2 testowe laboratoria wyposażone w sterowniki sygnalizacji świetlnej [19].

W skład Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem TRISTAR wchodzi wymienione systemy i podsystemy:

- system sterowania ruchem UTCS (ang. *Urban Traffic Control System*),
- system pomiaru ruchu,
- system nadzoru wizyjnego,
- system nadzoru meteorologicznego,
- system znaków i tablic zmiennej treści,
- system informacji parkingowej,
- system informacji dla kierowców,
- system zarządzania bezpieczeństwem zawierający:
  - podsystem rejestracji przejazdu na czerwonym świetle,
  - rejestracji przekroczeń prędkości,
  - podsystem identyfikacji pojazdów,
- system zarządzania transportem zbiorowym, zawierający:
  - podsystem informacji pasażerskiej,
  - podsystem planowania tras i dynamicznych rozkładów jazdy,
  - podsystem współpracy z systemem sterowania ruchem [19].

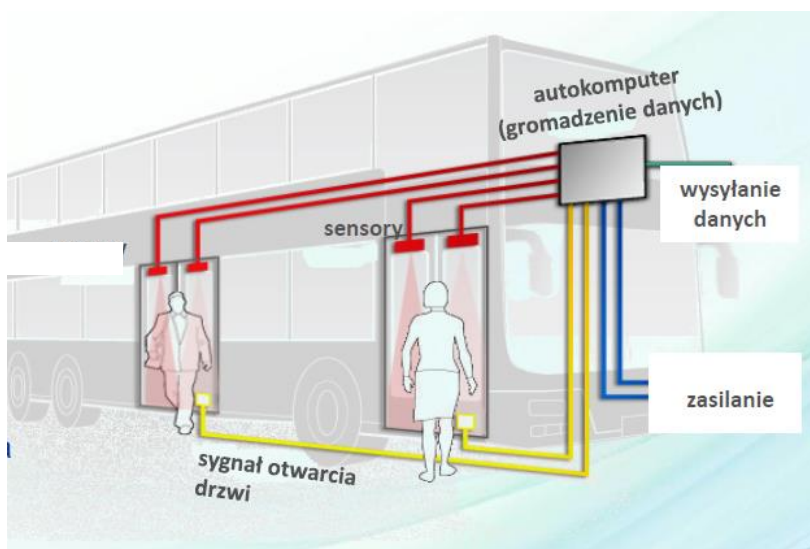


Źródło: [19].

Rys. 10. Wyznaczanie trasy przejazdu w systemie TRISTAR

### ***System zliczania potoków pasażerskich w Białostockiej Komunikacji Miejskiej***

W Białymstoku 161 z 257 autobusów wyposażonych jest w urządzenia do zliczania pasażerów. Zliczanie odbywa się bez udziału pasażera, ponieważ system rejestruje promieniowanie cieplne ciała pasażerów wsiadających i wysiadających z pojazdu. Dzięki temu systemowi operator może prowadzić między innymi: stały monitoring realizowanych usług, weryfikację założeń norm jakościowych, innych parametrów technicznych i ekonomicznych, operacyjne zarządzanie usługami, badania rynku, popytu i podaży, identyfikację potrzeb przewoźnych czy analizę wykorzystania linii, obciążenia przystanków, a także struktury taboru [15]. Schemat działania systemu zliczania pasażerów przedstawia rysunek 11.



Źródło: [15].

**Rys. 11.** Schemat działania systemu zliczania pasażerów

### ***Serwis kiedyprzyjedzie.pl***

Serwis [kiedyprzyjedzie.pl](http://kiedyprzyjedzie.pl) wykorzystuje informację o aktualnym położeniu pojazdów. Źródłem danych mogą być: telefon komórkowy kierowcy lub dedykowany moduł instalowany w pojeździe. Informacje o położeniu pojazdów przekazywane są poprzez Internet na serwer, gdzie poddawane są dalszej analizie statystycznej. Na tej podstawie wyznaczane są prognozy czasów pojawienia się pojazdów komunikacji miejskiej na poszczególnych przystankach. Informacja ta udostępniana jest pasażerom oraz osobom zarządzającym komunikacją miejską [7]. Serwis [kiedyprzyjedzie.pl](http://kiedyprzyjedzie.pl) działa w wielu polskich miastach. Z rozwiązań korzystają pasażerowie między innymi:

- PKM Sp. z o.o. w Jaworznie,
- MZK Sp. z o.o. w Opolu,



- PKM Tychy Sp. z o.o.,
- Tyskie Linie Trolejbusowe Sp. z o.o.,
- MPK Zduńska Wola Sp. z o.o.,
- MZK Sp. z o.o. w Przemyśle,
- MZK w Kędzierzynie-Koźlu Sp. z o.o.,
- ZKM w Zawierciu,
- ZKKM w Chrzanowie,
- MZK Sp. z o.o. w Koszalinie,
- MZK w Bielsku-Białej.

The screenshot shows the mobile application interface for 'kiedy przyjedzie.pl'. At the top, it displays 'MZK w Bielsku-Białej', 'WERSJA MOBILNA', and the time '21:39:49'. The main header features the logo and the text 'wpisz nazwę lub numer przystanku lub'. Below this, a search bar contains 'Hotel Prezydent (4)'. A map shows the location of the stop in Bielsko-Biala. A pop-up window titled 'Hotel Prezydent (4)' displays a table of bus departures.

najbliższe odjazdy		rozkłady jazdy	
linia	kierunek		odjazd
25	Długa Zajezdnia MZK		< 1 min.
7	Szyndzielnia		< 1 min.
10	Mikuszowice Śląskie		< 1 min.
4	Langiewiczza Basen		3 min.
24	Mikuszowice Btonia ATH		12 min.
1	Cygański Las		12 min.
11	Długa Zajezdnia MZK		15 min.
28	Osiedle Karpackie		15 min.
10	Mikuszowice Śląskie		20 min.
57	Bystra Leśniczówka		26 min.

At the bottom of the table, it says 'informacja z godz. 21:39:32 (24-06-2017)'.

Źródło: [7].

**Rys. 12.** Szczegółowe informacje w czasie rzeczywistym o odjazdach autobusów z danego przystanku

## Zakończenie

Wdrażanie Inteligentnych Systemów Transportowych w miastach jest kluczowe dla poprawy funkcjonowania publicznego transportu miejskiego i przynosi wiele korzyści zarówno dla przedsiębiorstw oferujących usługi transportowe, jak również dla pasażerów. Dostępność informacji o podróży dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii informatycznych i teleinformatycznych sprawia, że podróż w dzisiejszych czasach staje się łatwiejsza i bardziej przewidywalna. Natomiast stosowanie monitoringu pojazdów daje podróżnym poczucie bezpieczeństwa. Można zatem stwierdzić, że Inteligentne Systemy Transportowe kreują współczesną rzeczywistość gospodarczą i stają się dzisiaj pewnym standardem.

Poprawa płynności ruchu pojazdów i bezpieczeństwo na drogach nie są już dziś możliwe bez udziału inteligentnych i nowoczesnych rozwiązań. Współczesne trendy kierunków rozwoju infrastruktury zmagają się w stronę wdrażania no-

wych i rozbudowy istniejących systemów ITS w celu pokrycia swym zasięgiem coraz to większych obszarów miejskich i zamiejskich.

Jak wskazują badania, w pierwszych dwóch latach funkcjonowania wdrożonych systemów oszczędności finansowe z ich stosowania przekraczają koszty ich wdrożenia. W przypadku systemów miejskich stosunek zysków do kosztów liczony w okresie 10 lat wynosi od 1,7 do 34,0, przy czym największą rentownością wykazują się systemy sterowania ruchem na skrzyżowaniach i obszarach centralnych miast. To uzasadnia efektywność wdrażania Inteligentnych Systemów Transportowych [12].

Nowoczesne technologie stosowane w transporcie nie tylko miejskim przyczyniają się również do redukcji emisji spalin, zmniejszenia kongestii, wzrostu poziomu bezpieczeństwa oraz wzrostu korzyści ekonomicznych regionów. Można zatem stwierdzić, że rozwój transportu bez wdrażania i rozbudowy Inteligentnych Systemów Transportowych jest dzisiaj niemożliwy.

## LITERATURA

- [1] BARWIŃSKI S., KOTAS P.: *Inteligentne Systemy Transportowe w wybranych miastach Polski*, „Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, 2015, nr 10, s. 26–29.
- [2] CUPT: *ITS Górnośląski Okręg Przemysłowy*, <https://www.its-frame.-pl/its-gornoslaski-okreg-przemyslowy.html>, 2017.
- [3] CUPT: *ITS Bydgoszcz*, <https://www.its-frame.pl/its-bydgoszcz.html>, 2017.
- [4] IST – FRAME: *Planning a modern transport system. A guide to Intelligent Transport System Architecture*, European Communities, 2004, s. 1–17.
- [5] ITS BYDGOSZCZ: *Inteligentne Systemy Transportowe w Bydgoszczy*, <http://www.its.bydgoszcz.pl/>, 2017.
- [6] JACKIEWICZ J., CZECH P., BARCIK J.: *System taryfowo-biletowy stosowany w komunikacji miejskiej – część 3*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Transport. 2010, z. 69, s. 79–83.
- [7] [kiedyprzyjedzie.pl](http://kiedyprzyjedzie.pl/): <http://kiedyprzyjedzie.pl/przewoznik>, 2014.
- [8] MIJALSKA-SZEWCZAK I., STOMA M.: *Systemy telematyczne zarządzania flotą pojazdów w przedsiębiorstwie transportowo-spedycyjnym w badaniach własnych*, [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, Wyd. Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2012, s. 489–498.
- [9] MIKULSKI J.: *Charakterystyka ogólna telematycznych systemów transportowych*, [w:] G. Nowacki (red.), *Telematyka transportu drogowego*, Wydawnictwo Instytutu Transportu Samochodowego, Warszawa 2008, s. 73–103.
- [10] MODLEWSKI K.: *Czym jest ITS?*, <http://www.itspolska.pl/?page=11>, 2008.
- [11] NOWOTYŃSKA I., KUT S.: *Nowoczesne systemy transportowe w komunikacji miejskiej*, „Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe”, 2016, nr 12, s. 1643–1646.
- [12] OSKARBSKI J., JAMROZ K., LITWIN M.: *Inteligentne systemy transportu – zaawansowane systemy zarządzania ruchem*, Materiały konferencyjne z I Polskiego Kongresu Drogowego, *Lepsze drogi – lepsze życie*, Warszawa 2006, s. 4–6.10.

- [13] PARLAMENT EUROPEJSKI I RADA UNII EUROPEJSKIEJ: Dyrektywa parlamentu europejskiego i rady unii europejskiej 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?-uri=CELEX%3A32010L0040>, 07.07.2010.
- [14] PIXEL: *System Informacji Pasażerskiej – komunikacja miejska*, <http://pixel.pl/pl/system-informacji-pasazerskiej-komunikacja-miejska/>, 2017.
- [15] PROKOP B.: *System karty miejskiej jako narzędzie zbierania danych w transporcie publicznym –studium przypadku Białegostoku: prezentacja z konferencji Inteligentny transport publiczny. Zorientowane na klienta zarządzanie komunikacją miejską z wykorzystaniem nowych źródeł danych*, <http://docplayer.pl/3974513-System-karty-miejskiej-jako-narzedzie-zbierania-danych-w-transporte-publicznym-studium-przypadku-bialego-stoku.html>, 2017.
- [16] PROPER K., ALLEN T.: *Intelligent Transportation System Benefits: 2000 Update*, U.S. Department of Transportation Washington D.C., 2001.
- [17] SUDA J.: *Systemy zarządzania w transporcie drogowym*, [w:] J. Zawila-Niedźwiecki, K. Rostek, A. Gąsioriewicz (red.), *Informatyka Gospodarcza*, tom III, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010.
- [18] SDIP: *System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej – Portal Pasażera*, <http://sdip.kzkgop.com.pl/web/ml/>, 2013.
- [19] TRISTAR: *Informacje*, [tps://www.tristar.gdynia.pl/pages/public/information.xhtml](https://www.tristar.gdynia.pl/pages/public/information.xhtml), 2017.
- [20] TRZASKA K.: *Sterowanie dyspozytorskie w miastach – główne kierunki rozwoju*, Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu, TELEMATYKA.PL, <http://www.pstt.eu/?page=artykuly&id=15>, 20.08.2006.
- [21] WAŁEK T.: *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy bezpieczeństwa*, „Security, Economy&Law” 2016, nr 2, s. 67–73.



**RAFAŁ GASZ**

Katedra Robotyki i Zastosowań Informatyki  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki  
Politechnika Opolska

**PAWEŁ MICHALSKI**

Katedra Elektrowni, Diagnostyki i Inżynierii Komputerowej  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki  
Politechnika Opolska

**BOGDAN RUSZCZAK**

Katedra Ekonomii, Finansów i Badań Regionalnych  
Wydział Ekonomii i Zarządzania  
Politechnika Opolska

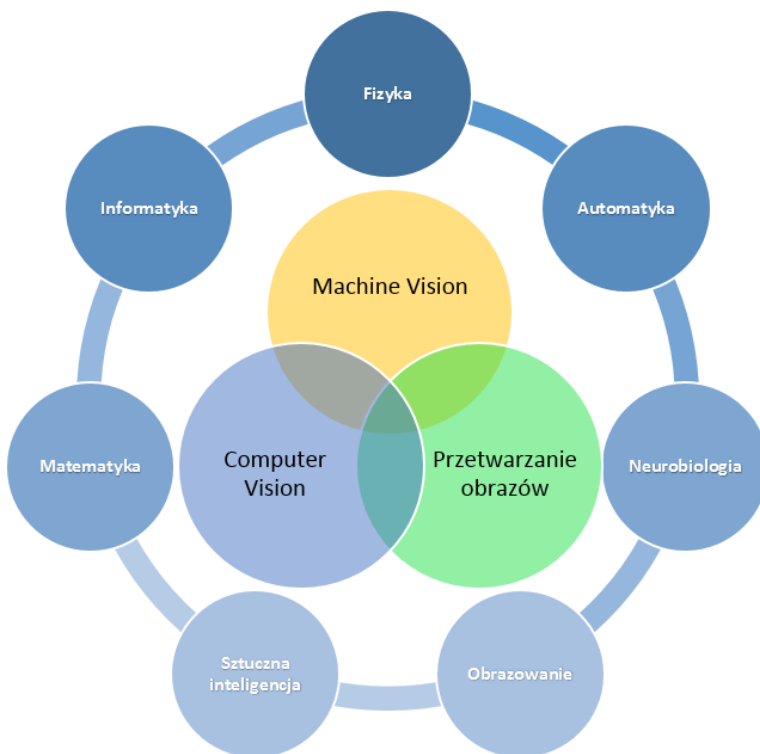
## Rozdział 3

# MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NARZĘDZI COMPUTER VISION W PRZEDSIĘBIORSTWACH

## Wprowadzenie

Wraz z postępem technologicznym w zakresie technik rejestracji obrazu oraz wzrostem mocy obliczeniowych komputerów narzędzia Computer Vision (CV) stały się istotną częścią technologii informatycznych. Narzędzia te są odpowiednikiem ludzkiego zmysłu wzroku, a wyposażenie maszyn w odpowiednik tego zmysłu ma docelowo pozwolić im na interpretację otaczającego je świata w sposób podobny do tego znanego ludziom. Może to być kolejnym krokiem do budowania urządzeń bardziej precyzyjnych, mniej zawodnych i wielozadaniowych.

CV to zbiór metod, które na podstawie przetwarzania pojedynczych obrazów lub ich sekwencji podejmują próbę analizy i opisanie informacji, która jest w nich zawarta, za pomocą m.in. analizy kolorów, kształtów, oświetlenia, określonych cech, ruchu i wielu innych zależności. CV łączy metody z wielu innych dziedzin (co symbolicznie przedstawiono na rys. 1), takich jak: technologie informatyczne (np. procesory graficzne, równoległe przetwarzanie danych, algorytmika), techniki sztucznej inteligencji (m.in.: *machine learning*, *deep learning*, rozpoznawanie wzorców), obrazowanie (m.in.: fotografia, obrazowanie medyczne, termografia, stereowizja), matematyka (m.in.: przetwarzanie sygnałów, statystyka, geometria 3D), automatyka (m.in.: systemy sterowania, bezzałogowe pojazdy latające, robotyka), neurobiologia (m.in.: naśladowanie zmysłu wzroku i procesów myślowych) czy fizyka (m.in.: optyka, nowe sensory, obrazowanie), a rozwój w tych dyscyplinach przekłada się na nowe możliwości w analizie i interpretacji obrazów cyfrowych.



Źródło: opracowanie własne.

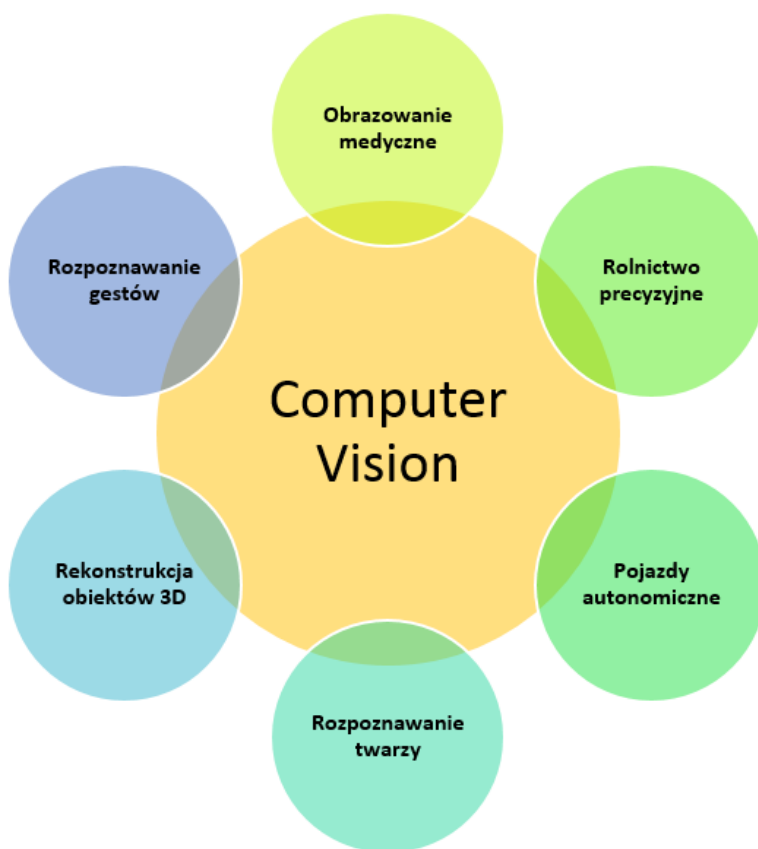
**Rys. 1.** Dziedziny pokrewne z Computer Vision

Do zadań, które tradycyjnie zaliczane są do CV, zaliczyć można przetwarzanie, analizę i segmentację obrazu, detekcję określonych cech w obrazie, rozpoznawanie wzorców, rekonstrukcję modeli 3D i *machine vision*. Dziedzina nieustannie się rozwija i stawiane są jej nowe zadania takie jak: przetwarzanie sekwencji video, wykrywanie i identyfikacja określonych zdarzeń, rekonstrukcja scen, analiza kontekstu czy rozszerzona rzeczywistość.

Aktualnie największy wpływ na dziedzinę ma rozwój metod uczenia maszyn przy użyciu sztucznych sieci neuronowych oraz technik uczenia maszynowego oraz tzw. uczenia głębokiego. Metody te pozwalają na uzyskanie wyników, które do tej pory były nieosiągalne przy korzystaniu z klasycznych algorytmów w zakresie rozpoznawania wzorców. Klasyczne metody stosowane w rozpoznawaniu wzorców, takie jak algorytmy SIFT (*Scale-invariant feature transform*), SURF (*Speeded up robust features*) czy HOG (*Histogram of oriented gradients*), pozwalały na uzyskiwanie dobrych wyników jedynie przy odpowiednim ustawieniu ich parametrów. Co przy zmiennych warunkach oświetleniowych lub pod wpływem zniekształceń obrazu skutecznie uniemożliwiało wyznaczenie odpowiednich cech. Aktualnie korzystając z metod takich jak np.

głębokie konwolucyjne sieci neuronowe, stosuje się algorytmy uczenia cech danego obiektu na podstawie licznych zbiorów danych. Podejście takie umożliwia uzyskanie cech obiektu, które są go w stanie opisać przy zmiennych warunkach środowiskowych.

Narzędzia CV stosowane są w wielu dziedzinach: w kontrolowaniu jakości i sterowaniu procesami przemysłowymi, w rolnictwie, w transporcie, robotyce, w obrazowaniu medycznym do realizacji wielu zadań, na przykład w systemach monitoringu, do wielorakiego przetwarzania obrazów, automatycznego rozpoznawania pisma, biometrii, do analizy zanieczyszczeń, rozpoznawania ludzi, ich cech, gestów i zachowań, w systemach kryminalistycznych, systemach rozszerzonej rzeczywistości (ang. *augmented reality*) czy na potrzeby autonomicznych pojazdów.



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 2. Dziedziny zastosowań aktualnie rozwijanych narzędzi CV

Rosnąca liczba systemów monitoringu wizyjnego, obecnych w wielu przedsiębiorstwach i obiektach publicznych skutkuje coraz większą ilością zbieranych danych, które wymagają dalszej analizy. Oprogramowanie implementujące narzędzia CV może zwrócić uwagę operatora na szczegóły, które sam mógłby przeoczyć. Możliwość automatyzacji wielu z tych zadań może pozwolić na w pełni autonomiczną pracę maszyn. Przykładami mogą być operujące jedynie na informacji wizyjnej z otoczenia drony, mogące wyznaczyć ścieżkę przelotu czy sporządzić cyfrową mapę budynku. Poza znanymi już implementacjami CV pojawia się też wiele nowych, zostały one symbolicznie przedstawione na rys. 2. Dalsza część rozdziału ma na celu przybliżenie aktualnie rozwijanych zastosowań wizyjnych technik komputerowych i przedstawienie ich potencjału aplikacyjnego w przedsiębiorstwach.

## **1. Zastosowania CV w rolnictwie**

Metody przetwarzania obrazu są aktualnie bardzo szeroko wykorzystywane w rolnictwie. Efektywna ekonomicznie produkcja roślin wymaga stosowania precyzyjnych narzędzi oraz akumulacji danych, zarówno historycznych, jak i bieżących, na temat warunków środowiskowych panujących w miejscach upraw.

Automatyzacja procesu upraw roślin pozwala na znaczne powiększenie areałów upraw, co może być osiągnięte poprzez wykorzystanie urządzeń takich jak bezzałogowe statki latające (BSL). Dzięki nim możliwe może być chociażby rozpylanie środków chemicznych. Jednym z potencjalnych narzędzi może być urządzenie firmy DJI: Agras MG-1. Rozwiązanie takie może pozwolić uzyskać nawet 40–60-krotne przyspieszenie tego procesu. Ponadto pojazdy BSL nie wymagają bezpośredniej ingerencji w uprawy, takiej jak przy tradycyjnych metodach, czyli przy użyciu ciągnika i innych maszyn rolniczych, które niszczą część roślin i w pewnym stopniu obniżają plony. W rozwiązaniach BSL operator może zaplanować trasę przelotu, podczas którego może skorzystać z BSL jako platformy do akwizycji danych.

Najczęstszym sensorem wykorzystywanym podczas oblotów są klasyczne kamery oraz coraz częściej kamery multispektralne. Kamery wielospektralne, bo również tak są określane, są technikami obrazu, które pozwalają rejestrować wiele kanałów (zakresów spektralnych). Obrazowanie wielospektralne wykorzystywane jest m.in. w geologii, kartografii czy kryminalistyce do wykrywania mikrośladów określonych substancji organicznych. Coraz więcej rozwiązań dostępnych na rynków jest przystosowanych do ich wykorzystania wraz z BSL. Przykładem takich kamer mogą być kamery multispektralne: Parrot Sequoia, Mappir 2 (NIR + NDVI), Canon S100 NDVI, TETRACAM ADC Micro MicaSens, RedEdge [17].

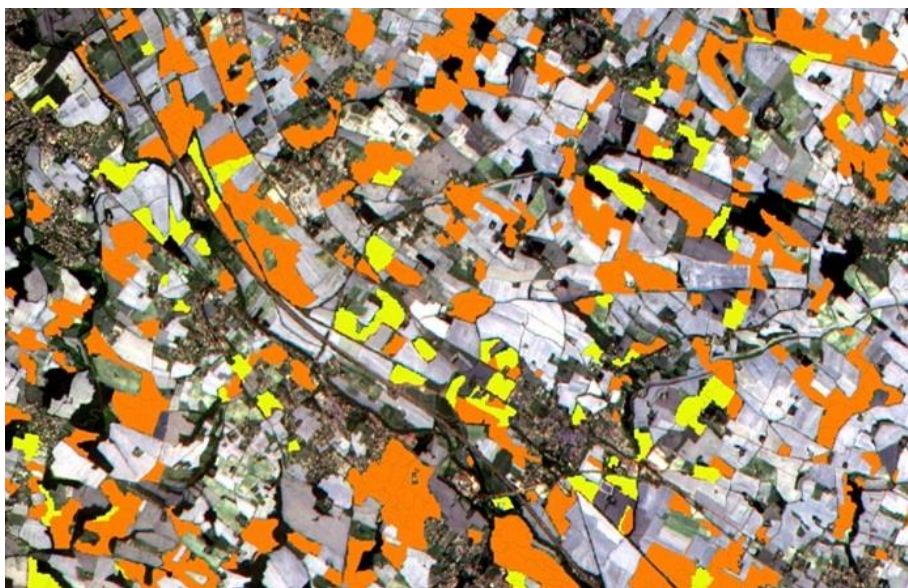
Rozwiązania te można wykorzystać do oceny stanu i kondycji roślin. Kondycję tę ocenia się na podstawie współczynników odbicia i pochłaniania światła o różnej długości fali elektromagnetycznych. Korzystając z danych telemetrycznych, można dodatkowo ocenić takie parametry jak ilość wykorzystywanego światła, proces starzenia się roślin, ocena ilości barwników karotenoidów i anty-



cyjanów czy ilość wody w roślinie. Najczęściej analizowane są wskaźniki NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), GNDVI (*Green Normalized Difference Vegetation Index*) i SAVI [2, 4, 29]. Badanie i analiza wspomnianych współczynników pozwala dobrać odpowiednie nawodnienie oraz środki ochrony roślin w optymalnym czasie.

Kolejną technologią wizyjną, z jakiej można skorzystać w przedsiębiorstwach rolniczych, jest wykorzystanie zdjęć satelitarnych. Dane te rejestrowane są obecnie za pomocą satelity Sentinel-2 wystrzelonego na orbitę w ramach europejskiego programu kosmicznego jako część programu Copernicus w celu obserwacji terenu. Pierwotnym założeniem działania satelity było wsparcie służb w monitorowaniu lasów oraz w zarządzaniu kryzysowym podczas katastrof naturalnych.

Satelita rejestruje obraz w 13 kanałach spektralnych (443–2190 nm), z czego najciekawszymi z punktu widzenia rolnictwa są kanały *red edge*, mogące dostarczyć informacji w głównej mierze właśnie o stanie roślinności. Rozdzielczość przestrzenna obrazowania wynosi 10, 20 i 60 m. Czas ponownego przelotu urządzenia nad danym obszarem to 10 dni. Przykładowe obrazowanie wykonane z satelity Sentinel-2 przedstawiono na rys 3. Ilustracja prezentuje różne rodzaje upraw na obserwowanym terenie.



Źródło: [8].

**Rys. 3.** Obrazowanie struktury upraw na podstawie zdjęć z satelity Sentinel-2

Istnieją również możliwości wykorzystania satelitów komercyjnych systemu RapidEye, który składa się z 5 identycznych satelitów, z których każdy rejestruje osobno 5 kanałów elektromagnetycznego spektrum, a dokładnie: niebieskiego (440–510 nm), zielonego (520–590 nm), czerwonego (630–690 nm), tak zwane-

go Red-Edge (690–730 nm) i tak zwanej bliskiej podczerwieni (Near-Infrared: 760–880 nm), a ich rozdzielczość przestrzenna to około 6,5 m. Czas rewizyty dla każdego obszaru to około 5,5 dnia, jednak istnieje możliwość jego skrócenia do 1 dnia za dodatkową opłatą.

Kolejne zastosowanie CV dotyczy tak zwanego rolnictwa precyzyjnego, czyli korzystającego z informatycznych systemów gromadzących oraz analizujących dane dotyczące prowadzonych upraw. To rozwiązanie firmy Blue River Technology, która w swoich produktach łączy dwa elementy wizyjne oraz zaawansowane algorytmy z zakresu sztucznej inteligencji. Podejście to jest nastawione na precyzyjną analizę pozyskanego obrazu każdej z roślin. Maszyny Blue River, co przedstawiono też na rys. 4, wyposażone są w systemy identyfikujące każdą z roślin i oceniające jej stan, co pozwala na tej podstawie podjąć decyzję o poziomie niezbędnego dodatkowego nawożenia czy nawodnienia.



Źródło: [3].

**Rys. 4.** Analiza obrazu pod kątem usuwania niepożądanych roślin

Ciekawym rozwiązaniem jest również system LettuceBot, wykorzystywany do precyzyjnego regulowania odstępów pomiędzy wysianymi sałatkami. Początkowo sadzonki wysadzane są bardzo gęsto. Wraz ze wzrostem rośliny zaczynają rywalizować o składniki mineralne oraz dostęp do światła, dlatego w późniejszej fazie ich wzrostu system na podstawie analizy obrazu decyduje, które z sadzonek należy pozostawić, a które usunąć. System w ciągu minuty jest w stanie obsłużyć 5000 sadzonek [3].

## 2. Biometria i rozpoznawanie twarzy

We współczesnych przedsiębiorstwach, zwłaszcza w takich, które zatrudniają wielu pracowników, ważnym procesem jest uwierzytelnianie i kontrola ich dostępu do wielu stref na terenie firmy. Obsługa tego procesu bywa niekiedy złożona i uciążliwa. Rozwiązaniem tego kłopotu może być automatyzacja działań związanych z autoryzacją pracowników przy wykorzystaniu technik biometrycznych. Biometria jako nauka zajmująca się wykonywaniem pomiarów charakterystyk organizmów żywych operuje wieloma metodami obserwacji takich cech. Niektóre z nich mogą być wykorzystywane również w odniesieniu do ludzi, a ich dokładne poznanie pozwala precyzyjnie rozróżniać poszczególne osoby.

Wiele z obecnie stosowanych metod w zakresie biometrii opiera się na wykorzystaniu narzędzi CV. Bazują one na przetwarzaniu obrazów w celu wyodrębnienia z nich określonych cech, co w konsekwencji ma umożliwić jednoznaczny identyfikację. W tym celu najczęściej implementowane są analiza linii papilarnych, analiza siatkówki lub tęczówki oka metodą wizyjną, rozpoznawanie obrazu twarzy ludzkiej, a w mniejszym stopniu również: geometria dłoni czy ucha [19]. Dla innych zastosowań analizowane niekiedy są również kod DNA, kształt i rozmieszczenie zębów, rozkład temperatur na twarzy czy zapach.

Popularnymi rozwiązaniami biometrycznymi stosowanymi w przedsiębiorstwach są skanery siatkówki oka. Jednym z wiodących dostawców tego typu urządzeń, oraz oprogramowania do ich obsługi i zarządzania danymi jest firma Iritech Incorporated. Oferowane przez nich skanery bazują na zintegrowanych kamerach obrazujących badaną powierzchnię siatkówki w podczerwieni. Są to zarówno gotowe do użycia urządzenia, jak i moduły, które można montować do swoich produktów (np. wytwarzanych laptopów, automatów z żywnością, bankomatów) [11].

Inną popularną obecnie grupą rozwiązań biometrycznych są te oparte na rozpoznawaniu twarzy. Przykładowe kompleksowe rozwiązanie zadania autoryzacji pracowników dla przedsiębiorstw ma w swojej ofercie firma Aurora. System o nazwie Face Sentinel to zaawansowane oprogramowanie bazujące na rozpoznawaniu twarzy poprzez porównanie ich z przechowywanymi wzorcami. Dodatkowymi elementami wspomagającym proces uwierzytelniania jest system kart mikroprocesorowych i skanowanie siatkówki oka. Dostarczane urządzenia mogą być integrowane z istniejącymi systemami kontroli dostępu w przedsiębiorstwie lub implementowane z wykorzystaniem oferowanego również przez tę firmę oprogramowania do obsługi całego procesu, które pozwala na uwierzytelnianie dostępu do wyznaczonych stref, ale również pełną rejestrację czasu dostępu i obecności. System pracuje bezkontaktowo i nie jest wrażliwy na oświetlenie otoczenia (dzięki obrazowaniu w podczerwieni i doświetlaniu twarzy na potrzeby skanowania). Proces uwierzytelniania wykonywany jest szybko – w mniej niż sekundę, a dzięki jednoczesnemu zastosowaniu skanowania twarzy i kart procesorowych przy pracy z nim nie występują wady typowe dla systemów opartych na innych sposobach uwierzytelniania jak skan siatkówki oka

(problemy ze skanowaniem oka osoby chorej czy zmieniającej się w czasie obraz siatkówki) czy samych kart (użycie karty procesorowej przez niepowołaną osobę) [1].

Inny produkt oferowany jest przez firmę Vision Box. To bazujący na technikach biometrycznych system tak zwanych inteligentnych bramek (*Smart Gate*), wykorzystywany obecnie do obsługi dużych przedsiębiorstw transportowych (bramki takie pokazano na rys. 5). Firma szczyci się wieloma wdrożeniami systemu na międzynarodowych lotniskach w Australii i krajach arabskich. System pozwala na automatyczne, wizyjne, samodzielnie wykonywane przez pasażera skanowanie cech takich jak linie papilarne, obraz siatkówki oka i obraz twarzy składany na podstawie rozkładu układu kości oraz ich weryfikację na podstawie danych zakodowanych w paszporcie biometrycznym pasażera. System umożliwia również pełne zarządzanie agregowanymi danymi oraz pozwala na ich przesyłanie na potrzeby służb danego kraju (policji, służb granicznych, urzędników celnych i innych upoważnionych) Na obecnym poziomie rozwoju systemy tego rodzaju są już wysoko sprawne, umożliwiają niezawodną pracę w miejscach publicznych i pozwalają na redukcję błędów występującą przy manualnej obsłudze tego procesu, a także na znaczną redukcję kosztów procesu [27].



Źródło: [27].

**Rys. 5.** Automaty Vision-Box do samodzielnego skanowania cech biometrycznych

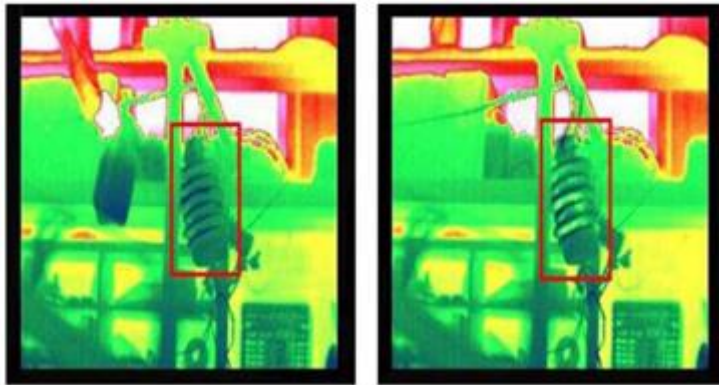
Prowadzone są prace nad wprowadzeniem tego systemu na terenie całego obszaru Brytyjskiej Wspólnoty Narodów, a implementacje podobnych rozwiązań funkcjonują już w wielu krajach (m. in.: USA, Brazylii, Wenezueli, Kolumbii, Holandii, Portugalii, Norwegii, Finlandii, Estonii, Bułgarii i na Łotwie).

Skuteczność metod biometrycznych oceniana jest na podstawie niezależnych eksperymentów naukowych na 70,5% w przypadku rozpoznawania geometrii

twarży oraz 71,6% dla geometrii ucha. Natomiast przy połączeniu obu tych metod skuteczność ta rośnie do 90,9% [15]. Warto pamiętać, że systemy te są stale rozwijane i ich skuteczność powinna się jeszcze poprawić, a obecnie badania nad technikami biometrycznymi skupiają się na polepszaniu wiarygodności narzędzi, zmniejszeniu liczby błędnych odczytów oraz zabezpieczeniu ich przed możliwością oszustwa. Proponowane są badania sprawdzające różne dodatkowe cechy obrazu, które docelowo mają pozwalać zweryfikować czy dany przedstawiony do analizy obraz jest wiarygodny, pochodzi od człowieka, czy przeciwnie, jest jedynie próbą ominięcia autoryzacji (np. przy użyciu zdjęcia upoważnionej osoby) [10].

### **3. Obrazowanie na potrzeby zarządzania majątkiem przedsiębiorstw energetycznych**

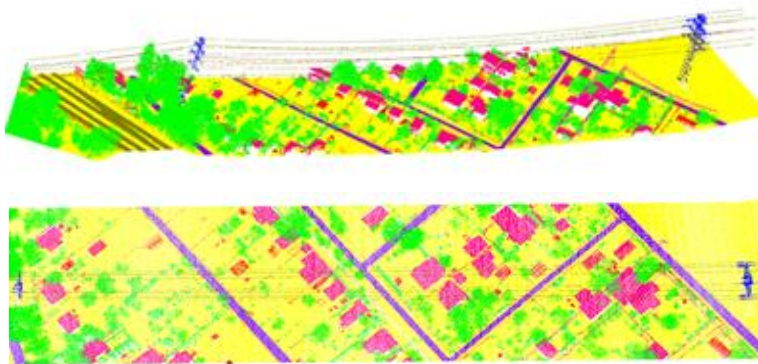
Metody przetwarzania obrazu dobrze spisują się w dziedzinach, w jakich należy przetworzyć dużą ilość materiału zdjęciowego, na podstawie którego należy później wypracować określone decyzje. Przykładem mogą być prowadzone przez producentów procesy związane z utrzymaniem parku maszyn, diagnostyką czy inwentaryzacją. Procesy takie w odniesieniu do linii elektroenergetycznych (które są obiektami położonymi na rozległych obszarach) są żmudne i skomplikowane. Wykonywane są bardzo często przez zespół diagnostyczny, co z kolei wymaga dużych nakładów finansowych i czasowych. Podejmowane są próby automatyzowania tych działań z wykorzystaniem technik przetwarzania obrazu. Linia energetyczna jest obiektem, który składa się z grupy mniejszych elementów, takich jak przewody, konstrukcje wsporcze słupów czy izolatory. Każdy z tych elementów może ulec uszkodzeniu, i każde z tych uszkodzeń ma swoją charakterystykę. Istnieją systemy przeznaczone do obrazowania korytarza linii energetycznej, takie jak np. Visimind czy systemy do prowadzenia monitoringu wizyjnego z zaawansowaną analizą obrazu (np. analizy zwisu przewodów linii wysokiego napięcia [25]). Obrazowanie linii wykonywane jest w takich systemach przy użyciu różnych urządzeń wizyjnych, takich jak kamery, skanery laserowe, kamery fotogrametryczne czy kamery termowizyjne. Stosowanie wielu czujników jest uzasadnione ze względu na różnorodność możliwych uszkodzeń. Jednym z elementów, który analizowany jest zarówno w paśmie widzialnym, jak i w podczerwieni jest izolator energetyczny. Może on ulec uszkodzeniom takim jak pęknięcie, skruszenie lub nawet zerwanie elementu. Pierwszym problemem, z jakim należy się zmierzyć, jest problem selekcji poszczególnych klatek, najczęściej na podstawie sekwencji wideo, na których znajduje się poszukiwany obiekt (np. izolator). Kolejny etap to precyzyjna lokalizacja obiektu już w obrębie pojedynczej klatki. Dopiero ostatni etap wiąże się z oceną stanu samego elementu. Narzędziem pozwalającym na ocenę stanu obiektu może być kamera termowizyjna, – jak pokazano na rys. 6, pozwala ona zaobserwować miejsca wyraźnie cieplejsze, które mogą sygnalizować objawianie się np. zatarzenia elementu.



Źródło: [21].

**Rys. 6.** Diagnostyka izolatora energetycznego z wykorzystaniem technik termowizyjnych

Kolejnymi narzędziami, które bardzo często są wykorzystywane podczas diagnostyki linii energetycznej, są skanery laserowe. Skanery takie, zamontowane na bezałogowych statkach latających (BSL) (szerzej o zastosowaniach BSL w diagnostyce napowietrznych linii elektroenergetycznych: [26]), helikopterze czy awionetce, pozwalają na rejestrowanie informacji o topologii terenu przy użyciu wiązki światła. Przykładem takiego lasera może być Velodyne VLP-16, ważący 830 g oraz dysponujący zasięgiem na poziomie 100 m. Skaner generuje dane w postaci chmur punktów, z których każdy przechowuje dane takie jak współrzędne XYZ oraz elementy dodatkowe np. (współczynnik odbicia wiązki laserowej). Na podstawie analizy współczynnika odbicia oraz wysokości położenia poszczególnych punktów można przeprowadzić ich klasyfikację na określone klasy. W przypadku linii energetycznych można wydzielić klasy takie jak: konstrukcje wsporcze, przewody, poziom gruntu czy rośliny. Informacje te wykorzystywane są przy podejmowaniu decyzji takich, jak chociażby zaplanowanie koniecznej przycinki drzew w obrębie korytarza linii. Elementem, który również analizowany jest na podstawie danych skaningowych, jest określenie dodatkowych elementów, takich jak ukształtowanie terenu pod oraz w otoczeniu linii, zwisów przewodów w okresie letnim czy orientacji i odchylenia pionowego od osi konstrukcji wsporczych. Na rys. 7 przedstawiono przykład fragmentu sklasyfikowanych danych skaningowych.



Źródło: [31].






**Rys. 7.** Fragment danych przedstawiający klasyfikację punktów wg formatu las (szerokość pasa to ok. 30 m)

#### 4. Pojazdy autonomiczne

Dzięki dużym postępom w pracach nad metodami CV, a w szczególności *machine vision*, obecnie szybko rozwijającymi się branżami są robotyka (np. automatycznie przemieszczające się roboty) i autonomiczne samochody (*autonomous car*, *self-driving car*, *driverless car*).

Są to urządzenia i pojazdy poruszające się bez udziału operatora czy kierowcy, a technologie wizyjne implementowane w autonomicznych pojazdach służą badaniu ich otoczenia, analizie znaków drogowych, pasa drogi, po którym porusza się auto i wykrywaniu przeszkód, które może napotkać. Badany jest przestrzenny rozkład otaczających obiektów oraz prędkość, z jaką się poruszają, tak aby dostosować parametry jazdy sterowanego pojazdu do warunków na drodze. Najczęściej wykorzystywane są w tym celu różnego rodzaju kamery, także kamery rejestrujące obraz w podczerwieni czy w stereowizji, systemy radarowe, czujniki laserowe, a w szczególności skanery typu LiDAR oraz sensory ultradźwiękowe. Do pokonywania znacznych odległości i geograficznego lokalizowania pojazdu oraz wytyczania tras jego przejazdu dodatkowo wykorzystywane są moduły lokalizacji GPS, systemy mapowe i czujniki na różne sposoby badające ruch pojazdu.

Wielu producentów samochodów oraz wiele ośrodków naukowych rozwija obecnie własne prototypowe modele samochodów autonomicznych. Wymienić można choćby firmy takie jak BMW, Mercedes, General Motors, Nissan, Toyota czy Google. Zestawienie obecnie rozwijanych przez nie konstrukcji zawiera rys. 8. Co więcej, do prowadzenia badań nad autonomicznymi pojazdami przystąpiło się niedawno kilku dużych firm spoza branży motoryzacyjnej, wśród których warto wspomnieć przynajmniej Uber Technologies Incorporated (dostawca platformy łączącej kierowców i pasażerów), Apple Computer Incorporated (korporacja dostarczająca elektronikę użytkową) czy Avis (korporacja zajmująca się wypożyczaniem samochodów).

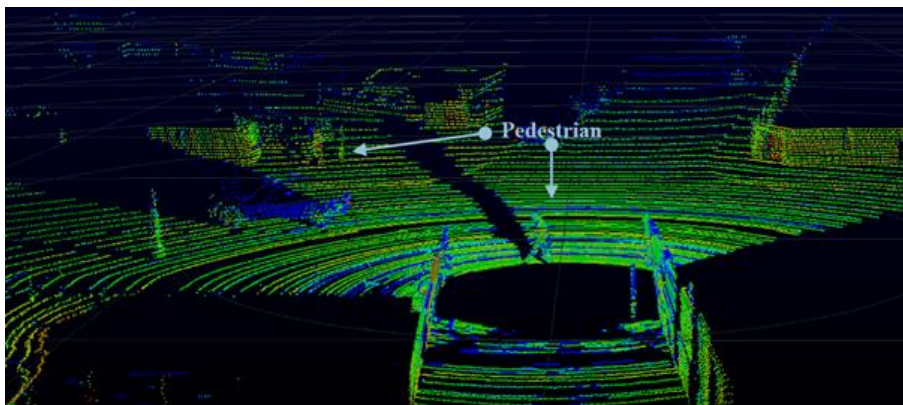
Marka	Model	Najważniejsze technologie
 <b>BMW</b>	<b>Zmodyfikowane BMW Seria 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera śledząca pasy drogowe i znaki drogowe</li> <li>• Radar do wykrywania obiektów przed samochodem</li> <li>• Boczne skanery laserowe</li> <li>• Sensory ultradźwiękowe</li> <li>• Różnicowy GPS</li> <li>• Mapy cyfrowe dużej dokładności</li> </ul>
 <b>Mercedes-Benz</b>	<b>Mercedes Benz S500 Intelligent Drive Research Vehicle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamery stereowizyjne i składanie obrazu 3D obiektów przed pojazdem</li> <li>• Dodatkowe kamery do obserwacji znaków i światel drogowych</li> <li>• Radar krótkiego i dalekiego zasięgu</li> <li>• Kamera podczerwieni</li> <li>• Sensory ultradźwiękowe</li> </ul>
 <b>Nissan</b>	<b>Zmodyfikowany Nissan Leaf EV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przedni i tylny radar</li> <li>• Kamera</li> <li>• Przedni, tylny i dwa boczne skaner laserowy</li> <li>• Cztery szerokokątne kamery do obserwacji otoczenia</li> </ul>
 <b>Google</b>	<b>Zmodyfikowane Prius i Lexus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skaner LIDAR na dachu pojazdu do składania modelu 3D otoczenia pojazdu</li> <li>• Kamera do wykrywania obiektów</li> <li>• Przedni i tylny radar</li> <li>• Inercyjny czujnik pomiaru położenia samochodu</li> <li>• Czujniki ruchu w kołach</li> <li>• Mapy cyfrowe dużej dokładności</li> </ul>
 <b>General Motors</b>	<b>Zmodyfikowany Cadillac SRX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilka czujników laserowych</li> <li>• Różnicowy GPS</li> <li>• Kamery</li> <li>• Mapy cyfrowe dużej dokładności</li> </ul>

Źródło: [12].

**Rys. 8.** Technologie CV wykorzystywane w prototypowych samochodach autonomicznych [12]

Nieco inny model dostarczenia autonomicznego samochodu na rynek wybrała firma Tesla Incorporated. Od kilku lat wytwarza ona kolejne generacje swojego samochodu elektrycznego, przy czym jego każda kolejna generacja cechuje się coraz większym stopniem automatyzacji jazdy. Najnowszy obecnie Model 3 wyposażony jest w aktualną wersję systemu Tesla Autopilot, który umożliwia jazdę, zmianę pasów drogowych, kontrolę przyspieszania i wielu innych parametrów bez udziału kierowcy, a jedynie pod jego kontrolą. Do analizy sytuacji na drodze pojazd wykorzystuje radar, kamery oraz czujniki ultradźwiękowe, a odbierane sygnały analizowane są za pomocą wydajnej platformy Nvidia Drive PX 2. Firma sygnalizuje, że finalny autonomiczny samochód będzie gotowy do sprzedaży w ciągu 2–3 lat, ale obecny system prawny może uniemożliwić jego wprowadzenie do użytku [5]. Przewiduje się również zmiany w całym systemie transportu, jakie mogą być wynikiem pojawienia się w nim pojazdów autonomicznych, które powinny wymusić działania prawodawców, instytucji ubezpieczeniowych i zmiany całej branży motoryzacyjnej [9].





Źródło: [18].

**Rys. 9.** Odczyt chmury punktów za pomocą skanera LiDAR Velodyne HDL-64E

Obecne badania w obszarze CV zmierzają w kierunku implementacji coraz dokładniejszych i szybciej pracujących rozwiązań sprzętowych (kamery wyższej rozdzielczości, skanery laserowe dostarczające większej ilości odczytów), jak również lepszemu przetwarzaniu tego zbioru informacji w czasie rzeczywistym (przykładowy odczyt chmury punktów, odpowiadający otoczeniu pojazdu autonomicznego został przedstawiony na powyższym rysunku 9). Liczba obrazów, odczytów skanera laserowego i wielu innych sensorów, w które wyposażane są pojazdy autonomiczne, to setki tysięcy danych rejestrowanych w ciągu sekundy. Decyzje, które muszą zostać podjęte powinny być wyznaczane w czasie rzeczywistym, stąd konieczność stosowania metod *machine vision* i sztucznej inteligencji, które pozwalają uprościć i przyspieszyć proces wyznaczania optymalnej decyzji [18].

## 5. Fotogrametryczne tworzenie modeli 3D

Generowanie realistycznych, trójwymiarowych modeli obiektów na podstawie obrazów cyfrowych jest tematem badań wielu dziedzin nauki. W ciągu ostatnich lat opracowano różne rozwiązania modelowania obiektów 3D, w oparciu o wykorzystanie obrazów, co spowodowało, że rejestrowanie świata rzeczywistego i jego przekształcanie do postaci użytecznego fotorealistycznego modelu 3D jest popularną opcją wielu aplikacji. Skanery laserowe zapewniają dużą dokładność pomiaru, ale mają też pewne ograniczenia. Są to wymagana duża gęstość punktów pomiarowych i konieczność częstej kalibracji. Aspektami obniżającymi jakość działania są dodatkowo: kurz, czarne obiekty i woda oddziałujące na pracę urządzeń i wpływające na dokładność obrazowania. Stosowanie skanerów laserowych wymaga użycia dodatkowo cyfrowej kamery fotograficznej do pozyskania informacji na temat kolorów skanowanych obiektów. Alternatywne koszty pozyskania danych są jednak wciąż stosunkowo wysokie, a czasami nawet niemożliwe, dlatego fotogrametria wciąż zyskuje na popularności, mimo iż do niedawna była jedynie technologią wspierającą operatorów,

zmuszonych do ręcznego edytowania punktów korelacji stereopar obrazów, a obecnie funkcjonuje jako podstawa odtwarzania świata rzeczywistego.

Fotogrametria zajmuje się odtwarzaniem kształtów, rozmiarów i wzajemnego położenia obiektów na drodze rejestracji oraz interpretacji obrazów i zdjęć [22]. Fotogrametrię można podzielić na [14, 22]:

- jednoobrazową, która zajmuje się opracowaniem fotogramów, oraz dwuobrazową, w wyniku której otrzymywane są stereogramy,
- topograficzną, która opracowuje mapy, oraz nietopograficzną, która zajmuje się opracowywaniem obiektów bliskiego zasięgu,
- naziemną, lotniczą i satelitarną, które zajmują się opracowaniem zdjęć z różnych wysokości.

W celu uzyskania całej powierzchni modelu konieczne jest posiadanie materiału fotograficznego całego obiektu (widzianego pod różnymi kątami) z zachowaniem odpowiedniego pokrycia pomiędzy kolejnymi zdjęciami. Odpowiednie punkty na kolejnych obrazach określają współrzędne 3D poprzez właściwe skorelowanie identycznych punktów na kolejnych zdjęciach. Dopasowanie obrazów sprawia, że proces ten staje się dokładniejszy i szybszy. Spora część ze stosowanych obecnie rozwiązań opiera się na procedurach półautomatycznych, dlatego wprowadzenie algorytmów automatycznych jest kluczowym celem fotogrametrów i specjalistów zajmujących się widzeniem komputerowym.

Fotogrametria jest obecnie szeroko stosowana w instytucjach i przedsiębiorstwach wielu branż, m.in. w [7, 13]:

- architekturze – w dokumentacji elewacji oraz rekonstrukcji zabytków za pomocą modeli przestrzennych,
- archeologii – w dokumentacji prac odkrywczych,
- policji – do szybkiego sprawdzania lokalizacji wypadków,
- geologii – do sporządzania podkładów do map tematycznych,
- urbanistyce – do modelowania zagospodarowania przestrzennego miast,
- przemyśle – do kontroli geometrii wykonywanych produktów i sterowania procesami produkcyjnymi,
- medycynie – do pomiaru kształtu całego ciała lub obrazowania jego części.

## **6. Architektura – rekonstrukcja budynku**

Modelowanie obiektów 3D za pomocą metod fotogrametrycznych znajduje zastosowanie szeregu aplikacji w architekturze, gdzie wykorzystywane jest m.in. do modelowania nieistniejących już budynków na podstawie ich zdjęć czy do odtwarzania dokumentacji budynków na podstawie ich obrazowania.

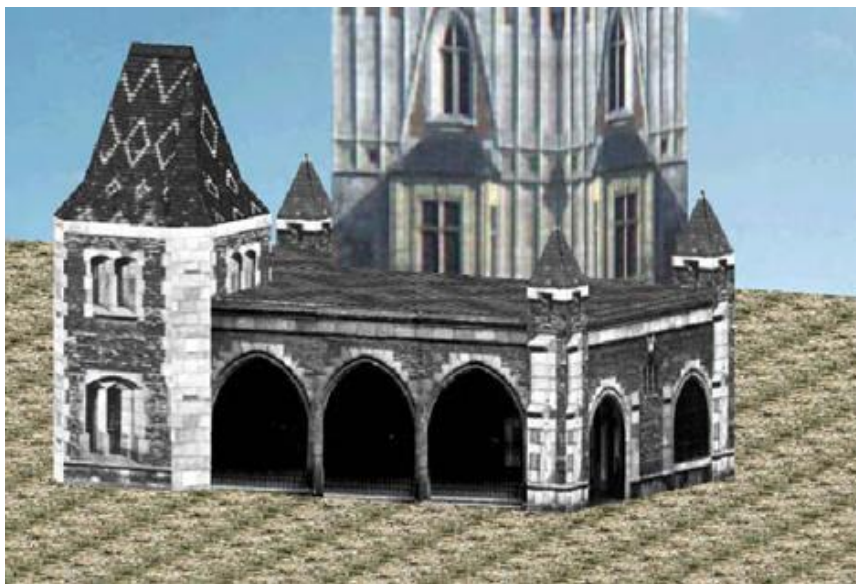
Jako przykład takiego procesu posłużyć może rekonstrukcja nieistniejącego Odwachu na Rynku Głównym w Krakowie. Do wygenerowania tego modelu posłużyło tam siedem archiwalnych czarno-białych zdjęć, które zostały wykonane nieznanymi kamerami fotograficznymi (rys. 10). Zdjęcia te były niemetryczne, o nieznanym orientacji wewnętrznej i zewnętrznej.



Źródło: [24].

**Rys. 10.** Wybór fotopunktów dla zdjęcia 5 (1938 r., autor niezany, własność Muzeum Historycznego Miasta Krakowa). Małe zdjęcia pokazują współczesny wygląd detali architektonicznych wybranych jako fotopunkty

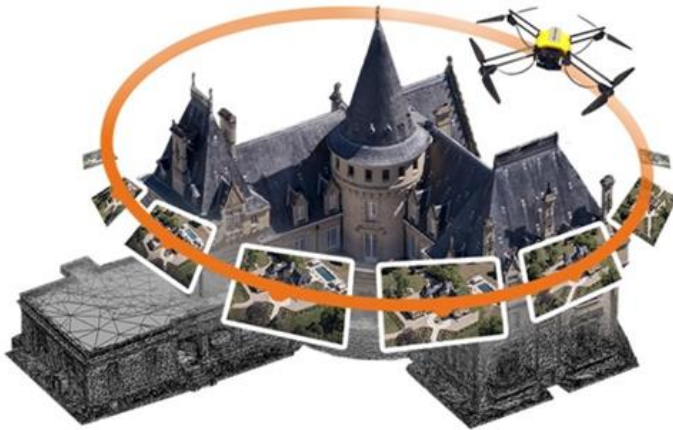
Ustalono, że fotografie wykonano z dwóch rejonów Rynku, dlatego wyznaczono orientację dla pojedynczych zdjęć. Do tego celu wykorzystano fotopunkty zmierzone metodą geodezyjną. Następnie przeprowadzono kalkulację parametrów dla zdjęć, w których lokalizacja fotopunktów była najlepsza. Obliczone punkty posłużyły następnie jako fotopunkty dla zdjęć gorszej jakości. Po wyliczeniu i ustaleniu wszystkich współrzędnych odbyła się komputerowa wizualizacja obiektu (rys. 11). Następnym krokiem było skonstruowanie modelu szkieletowego, a w końcu nałożono na model tekstury ze zdjęć, które były dobrej jakości, oraz takie, na których budynek nie był zasłonięty innymi fragmentami otoczenia [24].



Źródło: [24].

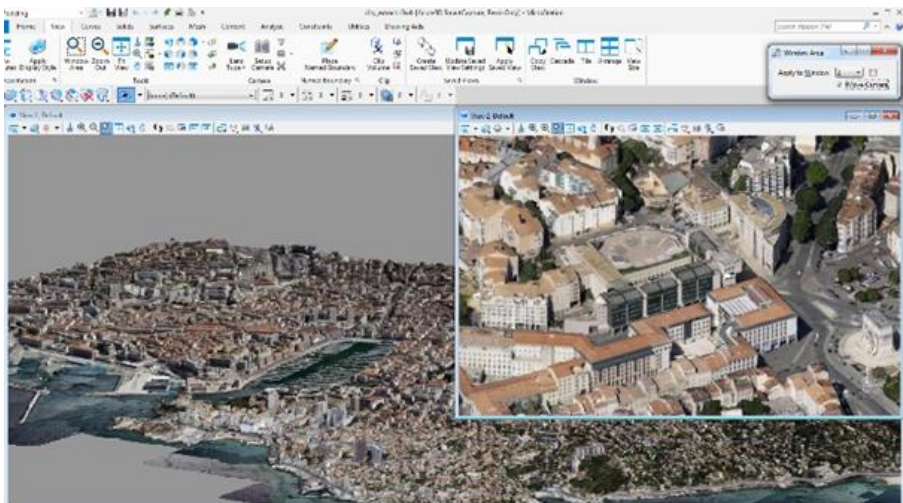
**Rys. 11.** Fotorealistyczna wizualizacja Odwachu z otoczeniem

Innym zastosowaniem fotogrametrii wykorzystywanym w przedsiębiorstwach jest tworzenie modeli obiektów istniejących, co może być wykonywane chociażby z użyciem oprogramowania ContextCapture (rys. 13), firmy Bentley. Jest ono narzędziem zamieniającym zdjęcia lotnicze w gotowe modele 3D miast, a obrazy obiektów inżynierskich w gotowe makiety 3D (przykład na rys. 12). Skalowalność i duże pole posiadanych opcji ContextCapture sprawiają, że jest to dobre rozwiązanie dla szerokiego grona specjalistów, szczególnie: geodetów, kartografów, architektów, urbanistów, archeologów i projektantów. Oprogramowanie pozwala na automatyczne konstruowanie naturalnych lub antropogenicznych obiektów przestrzennych na podstawie zbiorów zdjęć w wielkości do 30 gigapikseli. Rozwiązanie to może obsługiwać nieograniczoną liczbę zdjęć, bez żadnych ograniczeń rozmiaru dla pojedynczego zdjęcia. W celu przyspieszenia procesu modelowania oprogramowanie umożliwia na wykonywanie równoległego przetwarzania danych 3D. W programie może importować kompleksowe dane przestrzenne z urządzeń pomiarowych, np. z inercyjnych systemów pozycjonowania, wyników aerotriangulacji i modeli terenu [23].



Źródło: [23].

**Rys. 12.** Przykłady wykonanych zdjęć i otrzymanego na ich podstawie modelu



Źródło: [23].

**Rys. 13.** Wygląd środowiska ContextCapture

## 7. Odtwarzanie obiektów oraz pomiary

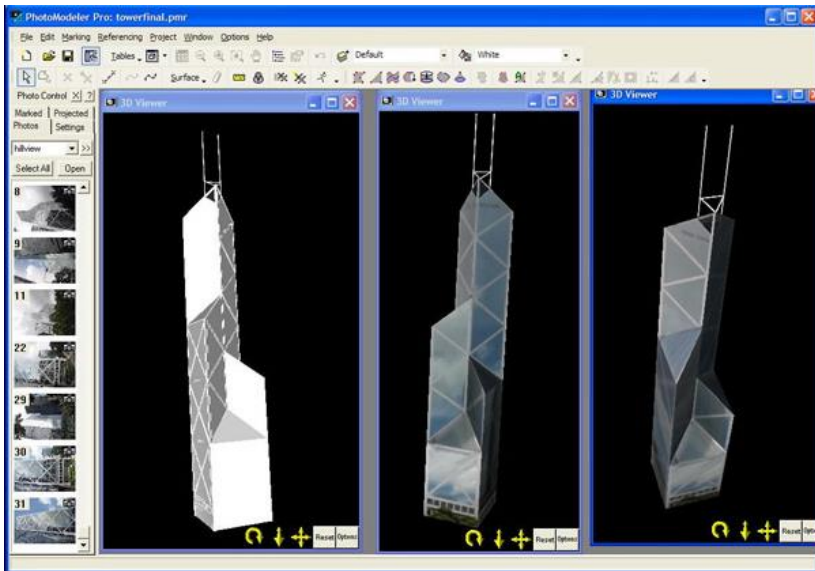
Oprogramowanie PhotoModeller Scanner (rys. 14–16) jest z kolei przykładem oprogramowania dającego możliwość uzyskania trójwymiarowych modeli obiektów fotografowanych aparatem fotograficznym średniej klasy [20]. Mimo stosunkowo niskiej ceny i nieskomplikowanego wyposażenia umożliwia ono

osiągnięcie dokładności wystarczającej dla wielu profesjonalnych zastosowań. W wersji podstawowej oprogramowanie przeznaczone jest do tworzenia modeli 3D i wykonywania pomiarów na podstawie zbioru fotografii. Może znaleźć zastosowanie przy:

- tworzeniu modeli typu CAD szerokiej gamy obiektów,
- tworzeniu modeli z użyciem punktów, linii, krawędzi, powierzchni (zdjęcia teksturowane lub zacienione) i innych obiektów,
- automatycznym wykrywaniu obiektów.

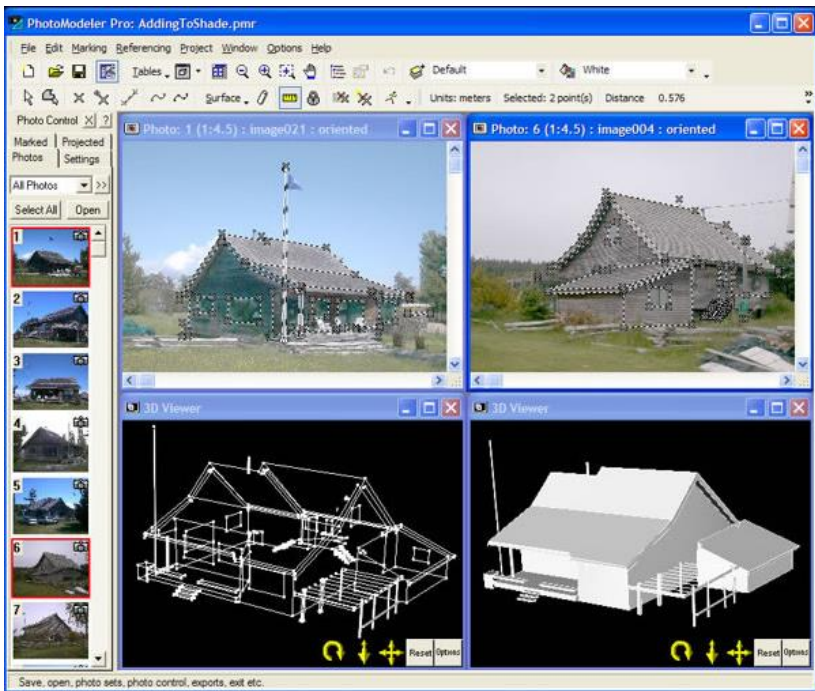
Wersja pełna posiada rozbudowane funkcje automatycznego wykrywania obiektów (SmartMatch) oraz posiada zdolność tworzenia chmur punktów o dużej gęstości (DSM), co umożliwia szczegółową triangularyzację powierzchni i pokrywanie ich teksturą. Można uzyskiwać dzięki temu modele 3D bez stosowania specjalistycznych skanujących urządzeń laserowych. Oprogramowanie umożliwia także pomiary obiektów zmieniających się w czasie (zmieniają kształt lub poruszają się). Fotografie wykonywane są w pewnych odstępach czasu, zwanych epokami. Dla każdej epoki tworzony jest oddzielny zestaw zdjęć, tak jak dla podstawowej. Oprogramowanie automatyzuje przenoszenie informacji między kolejnymi, epokami a to ułatwia późniejsze śledzenie zmian w zachowaniu obiektów między epokami.

Dokładność pomiaru za pomocą systemu zależy od wielu czynników, takich jak rozdzielczość oraz liczba zdjęć, liczba punktów odniesienia, jakość obiektywu oraz aparatu. Dokładność pomiaru waha się od 1:200 dla niskiej rozdzielczości zdjęć do 1:8000 w wysokiej rozdzielczości zdjęć. Dla projektów wymagających dużej dokładności jest możliwość uzyskania dokładności do 1:25000, a nawet wyższej. Można to osiągnąć za pomocą markerów pomiarowych oraz aparatu o wysokiej rozdzielczości. Dokładność szacowana jest na bieżąco w trakcie opracowywania modelu. Producent podaje, że dla zdjęć o rozdzielczości 4500 x 3000 i wykorzystaniu markerów pomiarowych możliwe jest uzyskanie dokładności 1:30000, co dla obiektu o wymiarach 15 m daje teoretyczną dokładność 0,5 mm [20].



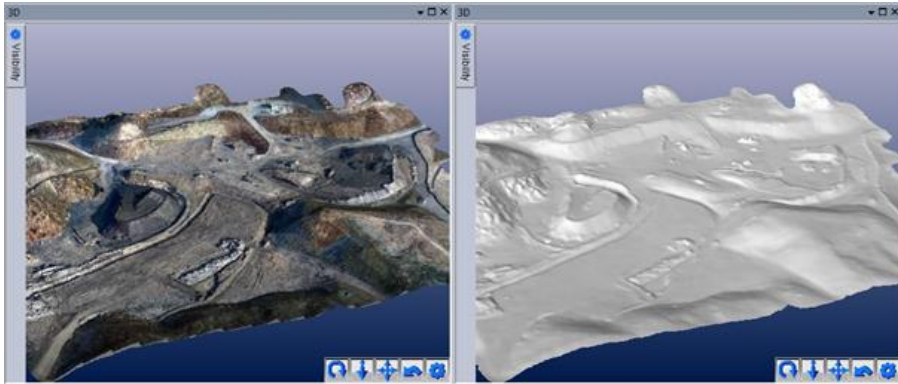
Źródło: [20].

**Rys. 14.** Przykład odwzorowania wielkogabarytowego obiektu



Źródło: [20].

**Rys. 15.** Przykład odwzorowania wielkogabarytowego obiektu



Źródło: [20].

**Rys. 16.** Odzworowanie mapy terenu na podstawie zdjęć lotniczych

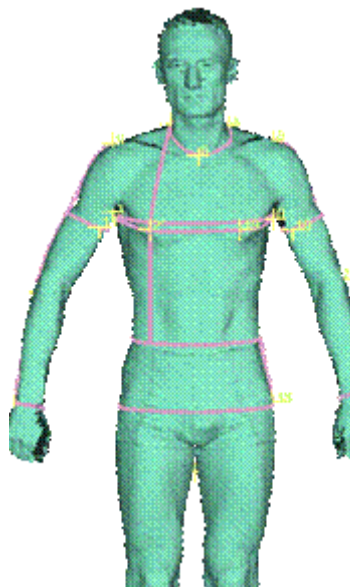
## 8. Pomiar ciała ludzkiego

Fotogrametrię można wykorzystać także do pomiaru ciała ludzkiego. Z wyników takich pomiarów korzystają lekarze, pracownicy klinik, inżynierowie, biomechanicy, trenerzy sportowi, producenci ubrań, specjaliści od gier komputerowych, filmowych efektów specjalnych i animacji filmowej. Dzięki fotogrametrii można wyznaczyć nie tylko kształt i położenie ciała lub jego części w przestrzeni 3D, ale także jego funkcje – przemieszczenia i deformacje w czasie. Mierzy się także rozmaite struktury anatomiczne, zarówno zewnętrzne jak i wewnętrzne [28, 30]. Najczęściej mierzonymi częściami ciała są:

- plecy – w badaniach skoliozy i krzywizny pleców,
- twarz – monitorowanie zmian po operacjach kosmetycznych i w ortodoncji,
- zęby – badanie mikroubytków, kształtu – w celu wykonania protez,
- kończyny – monitorowanie kształtu po operacjach chirurgicznych, pomiar w celu wykonania protez,
- analiza postawy – w rehabilitacji leczniczej,
- analiza ruchu – w rehabilitacji leczniczej, sporcie, medycynie sportowej i kinematografii,
- całe ciało – w przemyśle tekstylnym, filmowym, dla gier komputerowych, badań ergonomicznych.

Wśród aktualnie dostępnych na rynku systemów do pomiaru ciała ludzkiego dominują systemy oparte głównie na skaningu laserowym, projekcji wzorców świetlnych i klasycznym fotogrametrycznym pozycjonowaniu 3D. Można zauważyć tendencję do coraz częstszego dedykowania tych systemów zastosowaniom służącym rozrywce (np. film, gry komputerowe) oraz przemysłowi odzieżowemu.





Źródło: [6].

**Rys. 17.** Skaner sylwetki (po lewej) i wynikowy model 3D ciała ludzkiego (po prawej)

Techniki obrazowania ciała ludzkiego od wielu lat stosowane są również w medycynie. Wiele przedsiębiorstw w tej branży, (wśród nich tacy potentaci jak Siemens, Toshiba, Phillips czy Carl-Zeiss), zajmuje się dostarczaniem sprzętu i oprogramowania wizyjnego. Bieżące badania w tym obszarze próbują implementować techniki sztucznej inteligencji i *machine vision*, tak aby zautomatyzować mechanizm obrazowania ludzkiego ciała i procesów w nim zachodzących. Dobrym przykładem takich badań może być automatyczna segmentacja obrazu tętnic szyjnych człowieka na podstawie obrazowania ultrasonograficznego w celu lepszego wykrywania chorób układu krążenia, a są one szerszej zaprezentowane w [16].

## Podsumowanie

Dla niektórych branż gospodarki – przykładem może być chociażby branża motoryzacyjna – rozwój zastosowań wizyjnych może skutkować nadejściem rewolucyjnych zmian. Autonomiczne pojazdy mogą w niedługim czasie odwrócić cały ekosystem przemieszczania się ludzi i towarów, mogą znacząco odciążyć kierowców, wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa na drogach, a wprowadze-

nie autonomicznych pojazdów transportowych może mieć wymierne efekty dla wielu przedsiębiorstw dostarczających technologie CV czy ich beneficjentów.

Jak przedstawiono w artykule, również w rolnictwie wykorzystanie CV może pozwolić na poprawienie efektywności, zwiększenie precyzji oraz optymalizację czasu wykonywania wielu działań poprzez ich automatyczne wykonywanie. Wśród nich wymienić można chociażby siew, nawadnianie czy stosowanie środków ochrony roślin. Dodatkowe efekty mogą zostać osiągnięte dzięki wykorzystaniu bezzałogowych statków latających oraz innych pojazdów autonomicznych i wyposażeniu ich w odpowiednie narzędzia sztucznej inteligencji. Podobny trend, czyli automatyzacja wszelkich działań związanych z rolnictwem, może skutkować w najbliższych latach powstaniem upraw obsługiwanych wyłącznie przez maszyny przy użyciu obrazowania za pomocą dronów lub satelitów. Systemy te projektowane są pod kątem obsługi rozległych upraw, w wyniku czego marginalizowane są gospodarstwa mniejsze, dla których koszty nabycia i utrzymania systemu stają się nieopłacalne.

W rozdziale przedstawiono wiele możliwości implementacji CV w przedsiębiorstwach, m.in. do rekonstruowania obiektów przestrzennych na podstawie obrazowania. Ale podobne aplikacje dostępne są dla różnych branż przemysłu, sektora usług czy nawet w medycynie, a kolejny duży skok przewiduje się w wyniku rozwoju metod automatycznych. CV jest elementem, który niewątpliwie usprawniać może wiele procesów monitorowania i nadzoru nad infrastrukturą. Przykładem takiego podejścia może być przytoczona w artykule inwentaryzacja oraz diagnostyka linii elektroenergetycznych. Rejestrowane dane pozwalają zachować wiele dodatkowych informacji na temat analizowanego obiektu takich jak np. jego otoczenie, informację o jego topologii w przypadku metod skaningowych czy temperatury w termowizji.

Dlaczego przedsiębiorstwa powinny zainteresować się technologiami CV? Wiele z nich nie zadaje obecnie sobie tego pytania, ale już w tym momencie stosuje wiele z jego metod. Na pewno warto pójść ich śladem, przyglądać się nowym rozwiązaniom związanym z przetwarzaniem obrazu i przy ich użyciu usprawniać kolejne procesy w przedsiębiorstwach.

## LITERATURA

- [1] AURORA, Face Sentinel. New Face Recognition Biometric Access Control Reader, [www.auroracs.co.uk/access-control](http://www.auroracs.co.uk/access-control), 2017.
- [2] BANASZKIEWICZ M., LEWIŃSKI S., ALEKSANDROWICZ S., WOŹNIAK E., KOTARBA A., KRUPIŃSKI M.: *Zastosowanie technik satelitarnych w rolnictwie zrównoważonym – wybrane przykłady zastosowań*, „Problemy Inżynierii Rolniczej”, 2012, 3 (77), s. 109–122.
- [3] BLUE RIVER TECHNOLOGY: *Smart machines*, [smartmachines.bluerivert.com](http://smartmachines.bluerivert.com), 2017.
- [4] CANDIAGO S., REMONDINO F., DE GIGLIO M., DUBBINI M., GATTELLI M.: *Evaluating Multispectral Images and Vegetation Indices for Precision Farming Applications from UAV Images*, *Remote Sens*, 2015, 7, pp. 4026–4047.

- [5] CONDLIFFE J.: Tesla Announces New Sensors and Puts the Brakes on Autopilot, „MIT Technology Review”, 2016, 20.
- [6] CONTEC SP. Z O.O.: Body Scanner 3D – laserowy skaner sylwetki ludzkiej, [www.contec.pl/pl/produkt/950722/2935](http://www.contec.pl/pl/produkt/950722/2935).
- [7] DROŻYŃSKI O.: *Fotogrametria analityczna i cyfrowa*, Wydawnictwo Politechniki Lwowskiej, Kraków–Lwów 2002.
- [8] EUROPEAN SPACE AGENCY: [www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Plant\\_health](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2/Plant_health), 2017.
- [9] FAGNANT D. J., KOCKELMAN K.: *Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations*, „Transportation Research Part A: Policy and Practice”, 2015, Vol. 77, pp. 167–181, ISSN 0965-8564, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.003>,
- [10] GALBALLY J., MARCEL S., FIERREZ J.: *Image Quality Assessment for Fake Biometric Detection: Application to Iris, Fingerprint, and Face Recognition*, „IEEE Trans Image Process”, 2014, Vol. 23(2):710-24. Feb, doi: 10.1109/TIP.2013.2292332.
- [11] IRITECH: *Products*, [www.irittech.com/products](http://www.irittech.com/products), 2017.
- [12] KNIGHT W.: *Driverless Cars Are Further Away Than You Think*, „MIT Technology Review”, 2013.
- [13] KOLONDRÁ L.: *Fotogrametryczne pomiary przemysłowe i budowlane z uwzględnieniem aspektu CAD/CAM*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, 1997, Vol. 7.
- [14] KURCZYŃSKI Z., PREUSS R.: *Podstawy fotogrametrii*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
- [15] KYONG CHANG, BOWYER K.W., SARKAR S., VICTOR B.: *Comparison and combination of ear and face images in appearance-based biometrics*, „IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence”, 2003, Vol. 25, Issue:9, wrzesień.
- [16] MENCHÓN-LARA R.M., SANCHO-GÓMEZ J.L.: *Fully Automatic Segmentation of Ultrasound Common Carotid Artery Images based on Machine Learning*, „Neurocomputing”, 2015, 151(1), marzec, pp.:161–167, doi: 10.1016/j.neucom.2014.09.066.
- [17] MAZUR P., CHOJNACKI J.: *Wykorzystanie dronów do teledetekcji multi-spektralnej w rolnictwie precyzyjnym*, „Technika Rolnicza Ogrodnicza i Leśna” 1/2017.
- [18] NAVARRO P.J., FERNÁNDEZ C., BORRAZ R., ALONSO D.: *A Machine Learning Approach to Pedestrian Detection for Autonomous Vehicles Using High-Definition 3D Range Data*, „Sensors”, 2017, 17(1), 18; doi: 10.3390/s17010018.
- [19] NIXON M.S., AGUAD A.S.: *Feature Extraction & Image Processing for Computer Vision*, „Academic Press”, 2012, p. 484.
- [20] EOS SYSTEMS INCORPORATED: *Metric Potential of a 3D Measurement System Based on Digital Compact Cameras*, [www.photomodeler.com](http://www.photomodeler.com), 2017.
- [21] HAN S., HAO R., LEE J.: *Inspection of insulators on high-voltage power transmission lines*, „IEEE Trans. Power Del.”, 2009 Vol. 24, No. 4, pp. 2319–2327.

- [22] SITEK Z.: *Fotogrametria ogólna i inżynierska*, PPWK, Wrocław 1991.
- [23] SHH sp. z o.o.: ContextCapture, www.shh.pl, 2017.
- [24] TOKARCZYK R., BRODZIŃSKA M.: *Fotogrametryczna rekonstrukcja Odwachu na Rynku Głównym w Krakowie na podstawie zdjęć archiwalnych*, <http://home.agh.edu.pl>.
- [25] TOMASZEWSKI M., KRAWIEC M.: *Wykrywanie obiektów liniowych na podstawie analizy obrazu z wykorzystaniem transformaty Hougha*, „Przegląd Elektrotechniczny”, 2012, 88 nr 10b.
- [26] TOMASZEWSKI M., KRAWIEC M.: *Możliwości zastosowania bezzalogowych urządzeń latających w diagnostyce napowietrznych linii elektroenergetycznych*, [w:] *Diagnostyka inwestycyjno-eksploatacyjna wybranych urządzeń i sieci energetycznych*, red. Z. Kabza, S. Zator, SiM nr 377, Opole 2014.
- [27] VISION BOX: *Identity Management*, www.vision-box.com/identity-management, 2017.
- [28] WONG K.W., KE Y., SLAUGHTER M., GRETBECK R.: *A computer vision system for mapping human bodies*, IAPRS, Washington, 1992.
- [29] WÓJTOWICZ A., WÓJTOWICZ M., PIEKARCZYK J.: *Zastosowanie tele-detekcji do monitorowania i oceny produktywności plantacji rzepaku*, „Rośliny oleiste – Oilseed crops”, 2005, tom XXVI, s. 269–276.
- [30] YOSHIDA S., CHIKATSU H.: *An integrated Ergoma system for human motion analysis*, IAPRS, Amsterdam 2000.
- [31] ZATOR S., MICHALSKI P., OSUCHOWSKI J., *Analiza elementów przęsła elektroenergetycznego na podstawie danych LIDAR*, [w:] *Diagnostyka procesów inwestycyjnych i eksploatacyjnych wybranych urządzeń energetycznych*, red. Z. Kabza, S. Zator, Opole 2016, s. 55–68, ISBN 978-83-65235-39-8.

## Rozdział 4

# **POWODY, KORZYŚCI, BARIERY ORAZ KLUCZOWE CZYNNIKI WDROŻENIA INICJATYW ITSM W OCENIE MAŁYCH PRZEDSIĘBIORSTW SEKTORA OPROGRAMOWANIA W POLSCE**

### **Wprowadzenie**

W dzisiejszych czasach zarządzanie usługami IT wymaga od menedżerów zarówno intensyfikacji działań na rzecz wydajności infrastruktury teleinformatycznej, jak i intensyfikacji działań zmierzających do zadowolenia klienta czy opłacalności świadczonych usług IT. Już w latach 80. XX w. rynek dostrzegł to wyzwanie i odpowiedział, tworząc *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) – zbiór dobrych praktyk zarządzania usługami IT, zwany Biblioteką. Od tego momentu koncepcja zarządzania usługami IT (*Information Technology Service Management*, ITSM) zaczęła zdobywać coraz szersze uznanie wśród firm IT na całym świecie.

Przyjęcie przez firmy podejścia traktującego jak usługę infrastrukturę (*Infrastructure as a Service*, IaaS) czy oprogramowanie (*Software as a Service*, SaaS) ma na celu zapewnienie wysokiej jakości świadczonych usług oraz zadowolenie klienta. ITIL jest przede wszystkim adresowany do dużych przedsiębiorstw, z racji posiadanych przez nie znacznych zasobów ludzkich, finansowych i rzeczowych. Dynamika rynku teleinformatycznego (ICT) spowodowała wzrost znaczenia IT outsourcingu. Małe podmioty będące podwykonawcami w dużych projektach stanęły przed wyzwaniem, z którym duże przedsiębiorstwa już dawno się zmierzyły – dostosowania jakości świadczonych usług do oczekiwań klientów. Małe przedsiębiorstwa nieustannie dążą do świadczenia usług wysokiej jakości, a jednocześnie szukają sposobów optymalizacji kosztów i poprawy zadowolenia klienta. Wyzwanie, przed którym stoi środowisko nauki, to dostosowanie istniejących procesów ITIL do specyfiki małych przedsiębiorstw.

Celem niniejszego rozdziału jest identyfikacja powodów, barier, korzyści oraz kluczowych czynników (*Critical Success Factors*, CSFs) wdrożenia koncepcji ITSM w małych przedsiębiorstwach sektora oprogramowania na polskim rynku. W pierwszym podrozdziale przedstawiona jest koncepcja zarządzania usługami IT. Drugi przedstawia wybrane standardy zarządzania usługami IT. Trzeci podrozdział zawiera wyniki systematycznego przeglądu literatury. Czwarty przedstawia metodologię badania. Piąty – zgromadzone wyniki, które zostaną omówione w ostatniej części.

## 1. Zarządzanie usługami IT

Rewolucja techniczna spowodowała wzrost wykorzystania Internetu nie tylko przez osoby indywidualne, ale także przez podmioty gospodarcze. Pomimo tego, iż standaryzacja usług jest prawie niemożliwa, w obszarze IT podejmuje się próby standaryzacji przy wykorzystaniu ITSM. Poniżej przedstawiona jest geneza zarządzania usługami IT (ITSM).

Koncepcja ITSM wyrosła na gruncie narastającego zaawansowania systemów informatycznych oraz przy wzroście znaczenia zarządzania procesem świadczenia usług w tworzeniu wartości dla klienta. Literatura z dziedziny zarówno zarządzania, jak i systemów informatycznych (*Information Systems, IS*) nie doszła do konsensusu w sprawie jednolitej definicji ITSM. Uwaga świata nauki i biznesu jest skupiona wokół zagadnień związanych z wdrożeniem efektywnego zarządzania IT (*IT governance*), które zapewnia dopasowanie celów IT do celów biznesowych w organizacji.

ITSM definiowane jest jako wdrożenie i zarządzanie jakością usług IT, które spełniają oczekiwania biznesu [4]. ITSM stanowi część nauk o usługach, która skoncentrowana jest przede wszystkim na procesie świadczenia usług IT oraz wsparciu świadczenia usług IT [5]. ITSM koncentruje się na definiowaniu, zarządzaniu oraz świadczeniu usług IT w celu wsparcia celów biznesowych oraz potrzeb klienta [17]. ITSM jest szeroko stosowany przy planowaniu, dostarczaniu i wsparciu IT. Według brytyjskiej Izby ds. Handlu (OGC) zarządzanie usługami IT jest:

- profesjonalną praktyką planowania, projektowania, rozwoju, dostawy i optymalizacji usług IT, która odpowiada zarówno celowi, jak i wykorzystaniu,
- wyspecjalizowaną dyscypliną, która zawiera procesy, metody, czynności, funkcje i role, które dostawca usług potrzebuje w celu świadczenia takich usług IT, które dostarczają wartości klientom,
- nowo powstający zawód, który wykonywany jest przez osoby wykwalifikowane i zaangażowane w dostarczanie wysokiej jakości usług IT, przynoszących wymierne korzyści dla firm [15].

ITSM jest dyscypliną ukierunkowaną na klienta, procesowo zorientowaną na usługi IT oraz zgodną z koncepcją zarządzania IT „jak biznesem”.

ITSM to zestaw dobrych praktyk, które umożliwiają powiązanie zarządzania popytem ze strategią biznesową firmy. ITSM dostarcza firmom realnych korzyści, wspierając je w dążeniu do bycia bardziej adaptacyjnym, elastycznym, efektywnym kosztowo oraz zorientowanym na usługi. ITSM jest więc czynnikiem prowadzącym do fundamentalnej zmiany w firmach IT sposobu, w jaki zarządza się procesami, aktywami technologicznymi, wdrożeniami pracowników i sprzedawców oraz postrzeganiem przez pracowników IT swoich organizacyjnych ról [14].

Według Cragga i innych [3] zarządzanie IT powinno być postrzegane jako składające się z czterech funkcji i są to: planowanie IT, organizowanie IT, przewodzenie IT oraz kontrola IT. Autorzy wskazują na fakt, że przewodzenie IT nie

jest postrzegane jako główny podwymiar zarządzania IT. Ich badania wskazują, że przeprowadzenie IT jest głównym aspektem zarządzania IT w małych firmach [3]. Studia Ali i Greena [1] przeprowadzone 110 członkach ISACA (*Information Systems Audit and Control Association*) w Australii wskazują na znaczący pozytywny związek pomiędzy ogólnym poziomem efektywnego zarządzania IT a poniższym mechanizmem: zaangażowaniem menedżerów średniego szczebla, istnieniem etyki oraz kultury zgodności IT oraz systemów komunikacji w organizacji [1, s. 190].

Według ITIL v3 ITSM jest zarządzaniem wszystkimi procesami, które współpracują w celu zapewnienia jakości usług IT, zgodnie z poziomami usług uzgodnionymi z klientem [15].

## 2. Wybrane standardy zarządzania usługami IT

Popularnymi standardami ITSM są: *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), *Control Objectives for Information and related Technology* (CobiT) oraz ISO/IEC 20000.

Potrzeba rozwoju narzędzi wspomaganie zarządzania usługami informatycznymi pojawiła się w latach 80. XX w. Brytyjska Rządowa Agencja ds. Telekomunikacji i Informatyzacji zaobserwowała rosnącą zależność swojej działalności od IT. Pierwszym standardem ITSM jest British Standard 15000. Agencja zauważyła, iż bez standaryzacji praktyk agencje rządowe i kooperanci z rynku prywatnego tworzyli niezależnie swoje własne praktyki zarządzania usługami IT, nierzadko dublując swoje wysiłki. W związku z tym opracowano zbiór dobrych praktyk zarządzania infrastrukturą informatyczną, znaną jako ITIL. ITIL jest zbiorem pięciu książek, które opisują najlepsze praktyki w pięciu obszarach zarządzania usługami. Wersja pierwsza biblioteki składała się z 40 tomów. Ostatnia wersja, trzecia, składa się z pięciu tomów: Strategia Usług, Projektowanie Usług, Przekazanie Usług, Produkcja Usług oraz Ciągłe Doskonalenie Usług [15], [16]. Najważniejszym wkładem tych publikacji jest to, że opisują zarządzanie IT z punktu widzenia świadczenia usługi oraz jej wsparcia [17]. Wśród standardów ITSM to właśnie ITIL jest stosowany najczęściej, a ITSM przez wielu praktyków utożsamiany jest z ITIL.

Na podstawie ITIL prowadzono prace nad ISO/IEC 20000 – pierwszym międzynarodowym standardem ITSM. ISO/IEC 20000 składa się z dwóch części: ISO/IEC 20000-1, która jest formalnym standardem i definiuje wymagania jakościowe świadczonych usług, oraz ISO/IEC 20000-2, która jest zbiorem opisującym najlepsze praktyki ITSM [8].

Według ISO/IEC 20000-1 procesy ITSM pogrupowane są w pięciu kategoriach:

- procesy świadczenia usług – zabezpieczają świadczenie usług IT oraz gwarantują jakość usług; zawierają zarządzanie wydajnością, zarządzanie ciągłością usług, zarządzanie dostępnością, zarządzanie poziomem usług, raportowanie usług, zarządzanie bezpieczeństwem informacji, budżetowanie oraz rachunkowość usług IT;

- procesy związków – odpowiadają za kontakty z klientami oraz sprzedawcami, w tym zarządzanie związkami biznesowymi oraz zarządzanie poddostawcami;
- procesy kontroli – monitorują i kontrolują zmiany we wszystkich procesach ITSM poprzez zarządzanie konfiguracją oraz zarządzanie zmianą;
- procesy rozwiązań – zajmują się zarządzaniem anormalnymi zdarzeniami, które występują w obszarze IT poprzez zarządzanie incydentami oraz zarządzanie problemami;
- procesy udostępniania – mają na celu kontrolę dostępu do oprogramowania i hardware'u w domenach IT [8].

Kolejnym zbiorem ITSM jest CobiT będący globalnie akceptowalnym zbiorem dobrych praktyk, który dostarcza przedsiębiorstwom ujęcie biznesowe typu *end-to-end* i odzwierciedla centralną rolę informacji oraz technologii w tworzeniu wartości dla przedsiębiorstw. CobiT jest zdefiniowany odmiennie od pozostałych standardów zarządzania IT. CobiT grupuje 300 celów zarządzania IT, które są definiowane na bazie procesów planowania i organizowania, nabywania i wdrażania, świadczenia i wsparcia oraz monitorowania i oceny. CobiT jest doskonałym uzupełnieniem ITIL. ITIL odpowiada na pytanie „co wdrożyć?”, podczas gdy CobiT odpowiada na pytanie „jak wdrożyć?”. Według ITGI CobiT pomaga przedsiębiorstwom w:

- osiągnięciu wysokiej jakości informacji i wsparcia decyzji biznesowych,
- osiągnięciu strategicznych celów oraz realizacji korzyści biznesowych poprzez efektywne i innowacyjne wykorzystanie IT,
- osiągnięciu operacyjnej doskonałości poprzez odpowiedzialną, efektywną aplikację technologii,
- zarządzaniu ryzykiem związanym z IT na akceptowalnym poziomie,
- optymalizacji kosztów usług IT oraz technologii,
- wsparciu stosowania poprzez istotne regulacje prawne, zapisy kontraktów oraz polityk [9].

### 3. Przegląd literatury

Kluczowe czynniki sukcesu (CSFs) wdrożenia ITSM były przedmiotem badań literatury naukowej. Podmioty badań są zlokalizowane w Australii, Niemczech oraz Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Wkład w stan naukowej wiedzy jest dziełem głównie australijskich i amerykańskich uczonych – Cater-Steel, Tolemana, Tana oraz Pollarda.

Wdrożenie ITSM wymaga inwestycji z nieprzewidzianym ryzykiem. Identyfikacja kluczowych czynników wdrożenia oraz poznanie sposobu na zarządzanie procesem wdrożenia redukuje ryzyko wynikające z wdrożenia oraz stanowi pomocną wskazówkę dla przedsiębiorstw. W wyniku badania przeprowadzonego przez Huang, Wu oraz Chen [6] wyodrębniono 13 CSFs wdrożenia ITSM, które są zaprezentowane tabeli 1.



**Tabela 1.**

CSFs pogrupowane według aspektów Zarządzania  
Zmianą Procesów Biznesowych

<b>Aspekt</b>	<b>Opis Kluczowego Czynnika Sukcesu</b>
zarządzanie zmianą	zaangażowanie menedżerów średniego szczebla, menedżerowie średniego szczebla są w stanie dokładnie egzekwować zarządzanie wynikami, projektowanie dobrej integracji pomiędzy procesami,
zarządzanie procesami ciągłymi	wyznaczanie jasnych celów dla ciągłego doskonalenia procesów, określenie wykonalnego wskaźnika skuteczności działania,
zarządzanie technologią	tworzenie CMDB, które może dostarczyć terminowych i dokładnych informacji w celu wsparcia każdego procesu,
planowanie strategiczne	dostosowanie strategicznych celów ITSM do strategicznych celów firmy, tworzenie <i>quick wins</i> , które ukazują skuteczność ITSM, adresowanie wartości i efektywności ITSM według etapów, ustalenie, że zadowolenie klienta jest kluczowym obszarem poprawy
zarządzanie projektami	interesariusze rozumieją ogólny kontekst projektu, zapewnienie niezbędnej dokumentacji i informacji wszystkim kluczowym graczom w trakcie wdrożenia

Źródło: [13, s. 1227].

Studium eksploracyjne przeprowadzone przez Pollard i Cater-Steel dotyczy wykorzystania ITSM według ITIL wersji drugiej w przedsiębiorstwach zlokalizowanych w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Badanie ukazuje mieszankę motywacji i strategii wykorzystywanych przez firmy. Kluczowe czynniki sukcesu sugerowane przez literaturę zostały porównane z czynnikami przypisanymi do pomyślnego wdrożenia przez firmy. W wyniku badania potwierdzono czynniki: wsparcie kadry zarządzającej, wewnątrzwydziałowa komunikacja i współpraca, wykorzystanie konsultantów, szkolenia oraz dokładna selekcja oprogra-

mowania. Zidentyfikowano także trzy nowe czynniki: tworzenie kultury przyjaznej ITIL, ustalenie procesu jako priorytetu oraz tworzenie pomiaru zorientowanego na klienta [14]. Nencikova [11] dokonała podsumowania większości CSF dla wdrożenia ITIL w dużych organizacjach.

**Tabela 2.**

Podsumowanie Krytycznych Czynników Sukcesu

Typ CSF/Relacja z CSF	Czynniki zewnętrzne	Czynniki wewnętrzne
<b>Relacja procesowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwe narzędzia i techniki</li> <li>• związek IT z biznesem</li> <li>• śledzenie wydajności i pomiaru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optymalizacja przewagi konkurencyjnej w dziale IT</li> <li>• optymalizacja powiązania portfela usług ICT</li> <li>• optymalizacja powiązania kosztów ICT</li> <li>• optymalizacja realizacji korzyści</li> </ul>
<b>Relacja między ludźmi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przywództwo</li> <li>• ustalenie ról i odpowiedzialności</li> <li>• zaangażowanie i partycypacja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optymalizacja funkcji IT</li> </ul>

Źródło: [11, s. 844].

Wyniki badań literatury wskazują na cztery podstawowe motywy wdrożenia ITSM w przedsiębiorstwie:

- w celu poprawy wydajności oraz redukcji wydatków na IT,
- w celu poprawy orientacji na usługi oraz koncentracji na procesie świadczenia usług,
- w celu poprawy związków zarówno z zewnętrznymi klientami, jak i wewnątrznie pomiędzy funkcjami IT,
- w celu poprawy jakości usług, a tym samym wzrostu zadowolenia konsumenta [7].

Według Nolan i McFarlan [12] prawidłowe podejście do ITSM zależy od szeregu czynników włączając historię firmy, branży, sytuację konkurencyjną, pozycję finansową oraz zarządzanie jakością IT. Küller i zespół zidentyfikowali czynniki wspierające oraz bariery wdrożenia ITSM w małych i średnich przedsiębiorstwach w Europie Centralnej [10].

**Tabela 3.**

Czynniki wspierające i bariery wdrożenia ITSM w MŚP

<b>Czynniki wspierające</b>	<b>Bariery</b>
przejrzystość kosztów	brak świadomości ITSM
redukcja kosztów	złożoność istniejących ram
redukcja obciążenia pracą	brak zdolności
osiągnięcie jakości usług biznesowych	brak zasobów oraz zbyt duże obciążenie pracą per pracownik
konkurencja biznesowa	opór pracowników
	brak możliwości integracji
	długi okres od wdrożenia do odnotowania pierwszych wyników
	niemożność zaspokojenia specyficznych potrzeb klienta w czasie

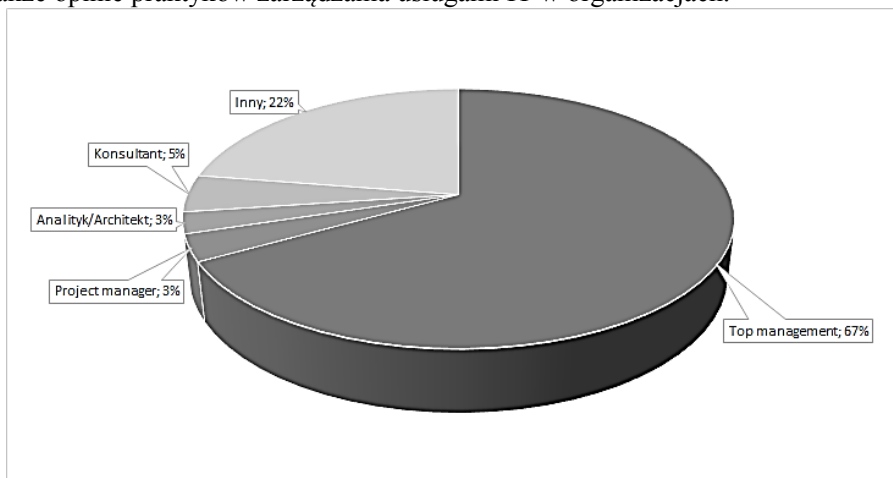
Źródło: opracowanie własne na podstawie [10].

#### 4. Metodologia badania

Populację generalną stanowią małe przedsiębiorstwa sektora oprogramowania w Polsce. Zgodnie z definicją UE sektor oprogramowania stanowią firmy, których główny profil działalności gospodarczej stanowi dywizja 62 Polskiej Klasyfikacji Działalności Gospodarczej 2007. Jednostką statystyczną są małe przedsiębiorstwa. Małe przedsiębiorstwa zgodnie z definicją Komisji Europejskiej stanowią przedsiębiorstwa, które zatrudniają mniej niż 50 pracowników i których roczny obrót i/lub suma bilansowa nie przekracza 10 mln EUR. Z badania wykluczono mikroprzedsiębiorstwa ze względu na ich niską dojrzałość organizacyjną. Zastosowaną metodą doboru próby jest dobór warstwowy proporcjonalny. Wybraną metodą badawczą jest wywiad strukturyzowany prosty. Badanie wykonano na 151 małych przedsiębiorstwach sektora oprogramowania w Polsce. Liczba zgromadzonych ważnych kwestionariuszy nie zapewnia reprezentatywności próby w niniejszym badaniu ( $n = 151$ ). Struktura respondentów została przedstawiona na rysunku 1. Badanie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem technik *Computer Assisted Telephone Interview* (CATI) oraz *Computer Assisted Web Interview* (CAWI) od października 2015 roku do stycznia 2016 roku.

Narzędzie pomiaru składa się z 8 pytań. Respondenci zostali przebadani pod kątem: sektora ICT, wielkości przedsiębiorstwa, stanowiska respondenta w organizacji, problemów związanych z wdrożeniem inicjatyw ITSM, powodów

wdrożenia inicjatyw ITSM, barier wdrożenia inicjatyw ITSM, korzyści z wdrożenia inicjatyw ITSM oraz kluczowych czynników wdrożenia inicjatyw ITSM. Warianty odpowiedzi poszczególnych pytań zostały opracowane w oparciu o dostępne publikacje literatury krajowej [13], [19] i zagranicznej [7], [14], [17], a także opinie praktyków zarządzania usługami IT w organizacjach.



Źródło: opracowanie własne.

Rys. 1. Struktura respondentów

## 5. Wyniki badania

W wyniku przeprowadzonego badania zgromadzono 151 ważnych kwestionariuszy. Respondentów zbadano pod względem problemów związanych z wdrożeniem inicjatyw ITSM w ich przedsiębiorstwach. W celu pomiaru zjawiska zastosowano alternatywną skalę nominalną. Uzyskane wyniki prezentuje rysunek 2. Zdecydowana większość ( $n = 75\%$ ) respondentów postrzega „niejasno sformułowane oczekiwania klientów” jako problem związany z wdrożeniem inicjatyw ITSM w organizacji. Zarówno „mała albo ograniczona wiedza na temat kosztów usługi”, jak i „wewnętrzne nieporozumienia pomiędzy działami firmy” zostały wskazane jako problem przez 45% respondentów. Jedynie 1% mniej ( $n = 44\%$ ) respondentów wskazało odpowiedź związaną bezpośrednio z jakością usług IT, tj. „brak uzgodnień z klientem co do poziomu świadczonych usług”. Spośród przebadanych osób jedynie 19 ( $n = 13\%$ ) wskazało odpowiedź „nie wiem” odnośnie do identyfikacji barier z wdrożeniem inicjatyw ITSM, z czego jedynie 9 z nich zajmuje stanowisko zarządcze w organizacji.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 2.** Problemy związane z wdrożeniem inicjatyw ITSM w ocenie małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce (n = 151)

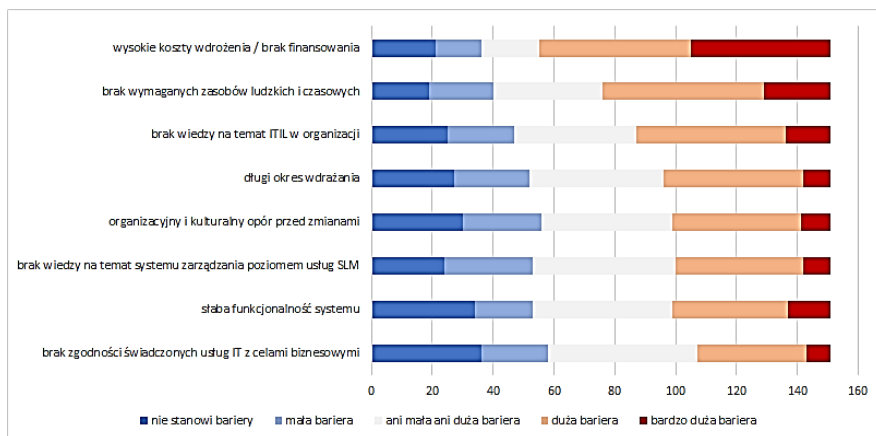
Respondenci zostali przebadani pod względem postrzeganych powodów wdrożenia inicjatyw ITSM w ich firmach. Do zbadania ww. zagadnień zastosowano skalę nominalną alternatywną. Uzyskane wyniki przedstawia rysunek 3. Większość spośród badanych małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce wskazała na „zwiększenie zadowolenia klienta” (n = 65%), zgodność IT ze strategią firmy (n = 63%), redukcję kosztów (n = 60%) oraz zwiększenie konkurencyjności na lokalnym lub globalnym rynku (n = 58%) jako powody wdrożenia inicjatyw ITSM. Nieco ponad połowa badanych respondentów (n = 52%) wskazała doskonalenie jakości usług IT jako powód wdrożenia.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 3.** Powody wdrożenia inicjatyw ITSM w ocenie małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce (n = 151)

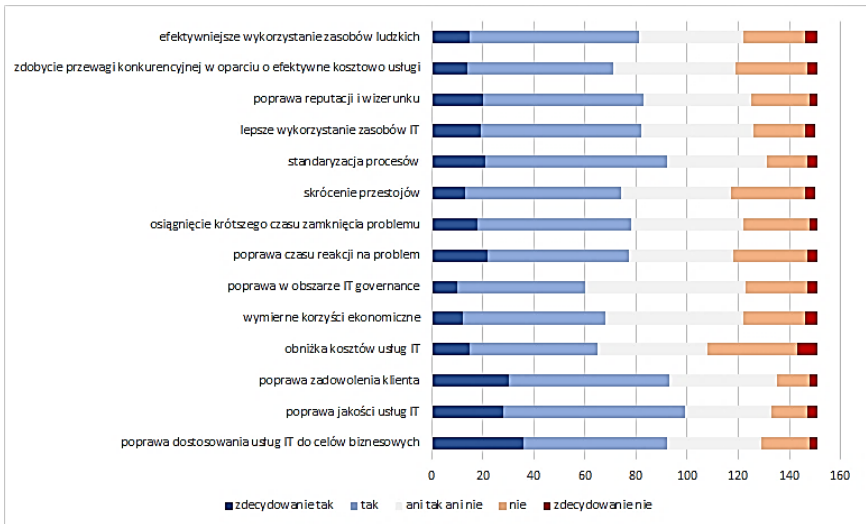
Następnie respondenci zostali poproszeni o wskazanie barier wdrożenia inicjatyw ITSM w ich firmach. Wybraną skalą pomiaru postawy jest 5-punktowa skala porządkowa w rangach od 1 – „nie stanowi bariery”, do 5 – „bardzo duża bariera”. Zgromadzone wyniki przedstawia rysunek 4.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 4.** Bariery wdrożenia inicjatyw ITSM w ocenie małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce (n = 151)

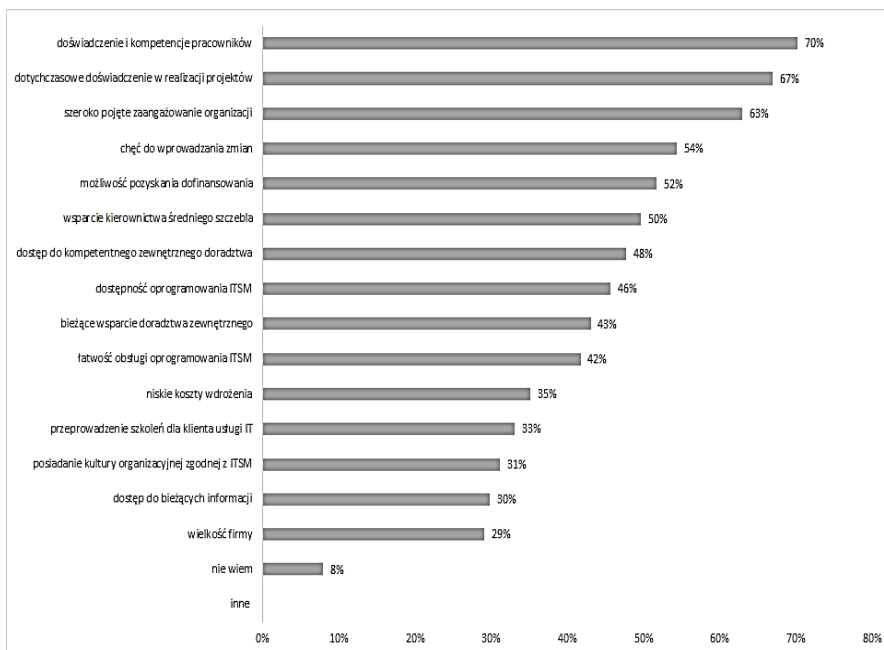
Korzyści wynikające z wdrożenia inicjatyw ITSM w małych przedsiębiorstwach sektora oprogramowania są przedmiotem badania i analizy w następnej kolejności. Respondenci wskazali korzyści, jakie utożsamiają z wdrożeniem inicjatyw ITSM na 5-stopniowej skali Likerta. Wykres przedstawia wyniki zgromadzone w niniejszym badaniu. W ocenie przedsiębiorców największą korzyścią z wdrożenia inicjatyw ITSM jest poprawa jakości usług IT (n = 99), standaryzacja procesów (n = 92), poprawa zadowolenia klienta (n = 93) oraz dostosowanie usług IT do celów biznesowych (n = 92). Opinie respondentów są podzielone w kwestii redukcji kosztów jako korzyści płynącej z wdrożenia inicjatyw ITSM.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 5.** Korzyści wynikające z wdrożenia inicjatyw ITSM w ocenie małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce (n = 151)

Ostatnie pytanie w kwestionariuszu dotyczyło identyfikacji kluczowych czynników sukcesu wynikających z wdrożenia inicjatyw ITSM w badanych przedsiębiorstwach. Zgromadzone wyniki prezentuje rysunek 6. Większość respondentów wskazała na doświadczenie i kompetencje pracowników (n = 70%) oraz dotychczasowe doświadczenie w realizacji projektów (n = 67%) jako kluczowe czynniki powodzenia wdrożenia inicjatyw ITSM. Większość (n = 63%) badanych firm wskazała na szeroko pojęte zaangażowanie organizacji. Ponad połowa badanych wskazała na wsparcie kierownictwa średniego szczebla (n = 50%), możliwość pozyskania dofinansowania (n = 52%) oraz chęć do wprowadzania zmian (n = 54%) jako kluczowe czynniki implementacji inicjatyw ITSM. Wśród badanych przedsiębiorstw jedynie 35% respondentów uznaje niskie koszty wdrożenia za kluczowe.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 6.** Kluczowe czynniki sukcesu wdrożenia inicjatyw ITSM w małych przedsiębiorstwach sektora oprogramowania (n = 151)

## Wnioski

Otrzymane wyniki nie potwierdzają istniejącego w literaturze przekonania, że inicjatywy ITSM są jeszcze w nikłym stopniu rozpoznane przez małych przedsiębiorców [2], [10], [17]. Wprawdzie badane małe przedsiębiorstwa sektora oprogramowania w Polsce charakteryzują się orientacją na techniczny aspekt świadczenia usług IT, lecz dostrzegają one konieczność dopasowania celów usług IT do celów strategicznych firmy. Strategia Usług jest pierwszą fazą cyklu życia usługi IT i jest rekomendowana jako inicjalna przy wdrożeniu zbioru dobrych praktyk ITIL [16]. Otrzymane wyniki potwierdzają obserwacje [13] oraz [19] o konieczności stymulacji firm sektora ICT do podejmowania wysiłku na rzecz poprawy w obszarze zarządzania usługami IT.

Respondenci wskazali na redukcję kosztów świadczenia usług IT jako jeden z powodów wdrożenia inicjatyw ITSM. Poszukiwanie możliwości redukcji kosztów poprzez wdrożenie inicjatyw ITSM wydaje się być błędną drogą. Dla małych firm sugeruje się poszukiwania optymalizacji kosztów (OPEX/CAPEX/TCO), nie ich redukcji.

Implementacja zbioru dobrych praktyk ITIL – najczęściej utożsamianym z ITSM przez firmy [17] – polega na wdrożeniu i zarządzaniu umowami SLA, które zawierają parametry techniczne usług – na podstawie uprzednio wynegocjowanych warunków. Proces zarządzania umowami SLA jest jednym z pod-



procesów zarządzania poziomem usług (SLM) według ITIL. Rozwiązaniem wskazanego przez respondentów problemu: „niejasno sformułowane oczekiwania klienta” (n = 75%), jest implementacja procesu zarządzania popytem, nie zarządzania poziomem usług, który w IT outsourcingu może być realizowany przez vendora. Z uwagi na fakt, że adopcja SLA w małych firmach jest prowadzona wybiórczo, a przesłanki wdrożenia SLA nie są wciąż poznane, proces negocjacji poziomów usług z klientem w małych firmach stanowi ciekawy przedmiot przyszłych badań.

Wyniki przeprowadzonego badania wskazują na brak zarządzania finansami w 45% badanych małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce. Wnioskując *a contrario*, ponad połowa (n = 55%) z przebadanych małych firm sektora oprogramowania wdrożyła zarządzanie finansowe usługami IT. Powyższe zjawisko świadczy o osiągnięciu dojrzałości organizacyjnej do wdrożenia inicjatyw ITSM, wśród badanych firm.

Zdecydowana większość (ponad 60%) respondentów rozumie znaczenie zadowolenia klienta jako czynnika wspierającego konkurencyjność zorientowaną technicznie. Większość badanych przedsiębiorstw charakteryzuje więc przyjęcie w inicjalnym stadium podejścia zorientowanego na klienta (ang. *customer-oriented approach*). Jednocześnie ponad połowa badanych (n = 52%) szuka dalszych sposobów na poprawę jakości usług IT.

Największą barierą wdrożenia inicjatyw ITSM w badanych firmach są wysokie koszty implementacji. Uzyskane wyniki stoją w sprzeczności z wcześniejszymi studiami nad barierami wdrożenia ITSM/ITIL w przedsiębiorstwach. Jako główny czynnik wskazuje się niskie wsparcie kierownictwa średniego szczebla oraz brak wymaganych zasobów ludzkich i czasowych [10]. Ta druga przesłanka znajduje swoje potwierdzenie w niniejszym badaniu. Dostęp do wysoko wykwalifikowanych kadr oraz umiejętność właściwej organizacji czasu pracy stanowi jedno z największych wyzwań przy wdrażaniu inicjatyw ITSM. Wymaga ono zaangażowania wszystkich funkcji w organizacji oraz wsparcia konsultantów, choćby przy tworzeniu katalogu usług. Bariera ta może zostać szybko zniwelowana, gdyż polski rynek ma w swojej ofercie konsultacje z wdrożenia ITIL. Z punktu widzenia procesu kształcenia przyszłych kadr uzasadnione jest wprowadzenie na kierunkach technicznych związanych z ICT przedmiotu humanistycznego – zarządzanie usługami IT, jako elementu uzupełniającego wiedzę techniczną i kreującego świadomość ITSM wśród przyszłych specjalistów. Takie rozwiązanie w dużym stopniu przyczyniłoby się do pokonania bariery „braku wiedzy na temat ITIL w organizacji” i pomogłoby przełamać opór pracowników przed zmianami.

Respondenci wskazali na szereg korzyści wynikających z wdrożenia inicjatyw ITSM, tj.: poprawa jakości usług IT, poprawa zadowolenia klienta, standaryzacja procesów oraz dostosowanie usług IT do celów biznesowych. Respondenci trafnie określili korzyści z wdrożenia np. ITIL w organizacji, które znajdują swoje potwierdzenie w badaniach [7], [14], [17]. Wynik ten wskazuje, że wśród badanych przedsiębiorstw istnieje konieczność sformułowania szczegó-

łowych wskazówek implementacji inicjatyw ITSM. Literatura naukowa nie jest bogata w tym obszarze. Nieliczne opracowania naukowe nie są dostępne dla ogółu firm, co daje pole dla naukowców z dziedziny systemów informatycznych do studiów i popularyzacji tego zjawiska na polskim rynku. Dodatkowo należy zwrócić uwagę, iż wśród badanych firm „obniżka kosztów usługi IT” nie stanowi korzyści wynikającej z wdrożenia inicjatyw ITSM. Jest to zgodne ze zbiorem dobrych praktyk ITIL, który w części Strategia Usług mówi o „efektywności kosztowej”, a nie o „redukcji kosztów” [15], [16].

Spośród bogatej listy kluczowych czynników wdrożenia inicjatyw ITSM respondenci wskazali na doświadczenie i kompetencje pracowników, dotychczasowe doświadczenie w realizacji projektów oraz szeroko pojęte zaangażowanie organizacji. Uzyskane wyniki są zgodne z wynikami uzyskanymi przez [14] i odnoszą się do procesu zarządzania zmianą jako kluczowego dla wdrożenia inicjatyw ITSM w badanych przedsiębiorstwach.

Ograniczeniem niniejszego badania jest brak jego reprezentatywności dla wszystkich małych przedsiębiorstw sektora oprogramowania w Polsce. Jednakże uzyskane wyniki stanowią wstępne opracowanie zjawiska wdrożenia ITSM w małych przedsiębiorstwach na rynku polskim i powinny być w przyszłości kontynuowane. Przyszłe badania powinny skupić się na wdrożeniu zarządzania finansowego usługami IT. Konieczne wydaje się doprecyzowanie wykorzystania umów SLA między klientem a usługodawcą oraz stopnia wykorzystania poszczególnych procesów Biblioteki w kontekście zarządzania jakością usługi IT.

Zgromadzone wyniki wskazują na osiągnięcie wśród badanych przedsiębiorstw gotowości organizacyjnej do podjęcia inicjatyw ITSM. Przyszłe studia naukowe w tym obszarze powinny skupić się na konstrukcji właściwej ścieżki wdrożenia np. ITIL w małych i średnich przedsiębiorstwach.

Uzyskane wyniki nie są zaskakujące, co w kontekście wdrożenia inicjatyw ITSM jest zjawiskiem pozytywnym.

Zapewnienie badaniu reprezentatywności oraz pogłębienie jego przedmiotu badawczego jest sugerowanym kierunkiem przyszłych studiów badawczych. Słuszne wydaje się zapewnienie porównywalności przyszłych wyników z istniejącymi w literaturze studiami z innych krajów europejskich, które mogą stanowić dobry wzorzec do wdrożenia inicjatyw ITSM wśród polskich firm.

## LITERATURA

- [1] ALI S., GREEN P.: *Effective information technology (IT) governance mechanism: An IT outsourcing perspective*, „Information Systems Frontiers”, 2012, Vol. 14 (2), pp. 179–193.
- [2] ARCILLA M., CALVO-MANZANO J., san FELIU T.: *Building an IT service catalog in small company as the main input for the IT financial management*, „Computer Standards&Interfaces”, 2013, Vol. 36, pp. 42–53.
- [3] CRAGG P., MILLS A., SURaweera T.: *Understanding of IT Management in SMEs*, „Electronic Journal Information Systems Evaluation”, 2010, Vol. 12 (1), pp. 27–34.

- [4] GALUP S., DATTERO R.: *A Five-Step Method to Tune Your ITSM Processes*, „Information Systems Management”, 2010, Vol. 27, pp. 156–167.
- [5] GALUP S., DATTERO R., QUAN J., CONGER S.: *An Overview of IT Service Management*, „Communications of the ACM”, 2009, Vol. 52(5), pp. 124–127.
- [6] HUANG S., WU M., CHEN L.: *Critical Success Factors in aligning IT and business objectives: A Delphi study*, „Total Quality Management”, 2013, Vol. 24(10), pp. 1219–1240.
- [7] IDEN J., EIKERBROKK T.: *Implementing IT Service Management: a systematic literature review*, „International Journal of Information Management”, 2013, Vol. 33, pp. 512–523.
- [8] ISO/IEC 20000 Implementation Toolkit: [online], 2015, <http://www.-20000-toolkit.com>, dostep 1.04.2015.
- [9] ITGI INC.: *Global Status Report on the Governance of Enterprise IT (GEIT) – 2011*, [http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Global-Status-Report-GEIT-2011\\_res\\_Eng\\_0111.pdf](http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Global-Status-Report-GEIT-2011_res_Eng_0111.pdf), 13.04.2015.
- [10] KÜLLER P., VOGT M., HERTWECK D., GRABOWSKI M.: *IT Service Management for Small and Medium-Sized Enterprises: A Domain Specific Approach*, „Journal of Innovation Management in Small & Medium Enterprises”, 2012, Vol. 2012, pp.1–17.
- [11] NENÍČKOVA H.: *Critical Success Factors for ITIL Best Practice Usage*, „Economics and Management”, 2011, Vol. 16, pp. 839–844.
- [12] NOLAN R., McFARLAN F.W.: *Information Technology and the Board of Directors*, „Harvard Business Review”, 2005, Vol. 83(10), pp. 96–106
- [13] ORZECZOWSKI R.: *Dopasowanie biznes-IT w Polsce*, E-mentor, [www.e-mentor.edu.pl/artykuł/index/numer/23/id/520](http://www.e-mentor.edu.pl/artykuł/index/numer/23/id/520), 5.06.2015.
- [14] POLLARD C., CATER-STEEL A.: *Justifications, Strategies, and Critical Success Factors in Successful ITIL Implementations in U.S. and Australian Companies: An Exploratory Study*, „Information Systems Management”, 2009, Vol. 26, pp. 164–175.
- [15] THE OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE: *An Introduction to ITIL*, The Stationery Office, London 2004.
- [16] THE OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE: *ITIL Service Strategy*, The Stationery Office, London 2011
- [17] WINNIFORD M., CONGER S., ERICKSON-HARRIS L.: *Confusion in the Ranks: IT Service Management Practice and Terminology*, „Information Systems Management”, 2009, Vol. 26, pp.153–163.
- [18] WORTHEN B.: *ITIL Power: Why the IT Infrastructure Library Is Becoming the Most Popular Process Framework for Running IT in America, and What It Can Do for You*, „CIO”, 2005, Vol. 18(22), pp. 1–5.
- [19] ZAJAC A., SOJA P.: *ITSM Adoption in European SMEs: Transition Versus Developed Economies, Proceeding of the AMCIS 2012*, <http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1204&context=amcis10.12>. 2012.



**RAFAŁ PRABUCKI**  
Pracownia Kryminalistyki  
Wydział Prawa i Administracji  
Uniwersytet Opolski

**RAFAŁ WIELKI**  
Pracownia Kryminalistyki  
Wydział Prawa i Administracji  
Uniwersytet Opolski

## Rozdział 5

### **NOWE TECHNOLOGIE A FORMY OSZUSTW: STUDIUM KRYMINOLOGICZNO-KRYMINALISTYCZNE**

#### **Wstęp**

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie rozważań nad istotą przestępczości związanej z oszustwami, które – można powiedzieć – stopniowo wypierają przestępczość kryminalną. W pierwszej części pracy, która poświęcona jest zagadnieniom z zakresu kryminologii, dokonywana jest próba umiejscowienia oszustw w dorobku teorii naukowych. Przedstawiony przegląd teorii pozwala na zrozumienie istoty przestępczości oraz daje podstawy do przeprowadzenia dalszych rozważań na temat *modus operandi* sprawcy dopuszczającego się oszustw. Niezależnie od faktu, że rozwój technologiczny istotnie wpływa na współczesną przestępczość, wiele z teorii kryminologicznych wciąż można zastosować w realiach nowych technologii. W dalszej części podejmowana jest analiza metod stosowanych przez przestępców w sferze usług sieciowych oraz telekomunikacyjnych, a także finansowych oraz parabankowych, gdzie szczególna uwaga poświęcana jest kryptowalutom.

#### **1. Oszustwo a teorie kryminologiczne**

Zrozumienie oszustw jako kategorii przestępstw w sensie kryminologicznym wymaga poznania istniejących teorii, które mogą stanowić pomocne narzędzie we właściwym diagnozowaniu problemu na etapie prowadzenia czynności przez organy ścigania. Przyczyn wielu form oszustw czy korupcji jest bardzo wiele i czynniki sprzyjające ich występowaniu należałoby rozważyć w pierwszej kolejności [10]. W związku z tym stawianie pytania lombrozjańskiego – dlaczego jedni ludzie popełniają przestępstwa, a inni nie – należy uznać za konieczne.

Wiele osób odnosi występowanie przestępczości do sfery ekonomicznej, dlatego warto sięgnąć do przemyśleń zawartych w ekonomicznej teorii przestępczości Beckera. Według jego poglądu przestępcy to ludzie tacy sami jak inni, a jednostka zachowuje się tak, jakby była racjonalnym narzędziem maksymalizującym korzyści, co zostało ujęte w opracowanym przezeń modelu [2]. Założeniem teorii jest uznanie, że jednostka racjonalnie maksymalizuje przy-

jemności i zadowolenie, co wynika z ekonomicznych koncepcji związanych z popytem, podażą, zyskami i kosztami w warunkach ograniczonych zasobów. Działalność przestępcza pojawia się zatem wtedy, gdy więcej korzyści można osiągnąć z czynów łamiących normy prawne niż z działalności legalnej. Zadaniem aparatu państwowego jest wobec tego kreowanie polityki kryminalnej zniechęcającej do wyboru alternatywy przestępczej.

Z uwagi na licznie występujące w przestępstwach sieci społeczne, istotną sprawą jest spojrzenie na problem od strony socjologicznej. Jeden z ważniejszych w tym nurcie poglądów został przedstawiony w teorii anomii przez Roberta Mertona. Zgodnie z tą teorią – ujmując to w dużym uproszczeniu – całe społeczeństwo podlega naciskowi wywieranemu przez członków tegoż społeczeństwa w celu osiągnięcia uznanych w nim wartości [11]. Tak przedstawiony problem tłumaczyć może kwestie kulturowe związane z korupcją, dlatego należy uznać tenże problem za istotny z punktu widzenia kryminalistyki i zwalczania przestępczości.

Warto również odwołać się do teorii zróżnicowanych powiązań Edwina Sutherlanda, która charakteryzuje się silnymi akcentami psychologicznymi. Zgodnie z poglądami autora przestępca przyswaja zachowania dominujące w środowisku jednostki, a całość jego działań kojarzyć należy z procesem nauki, a nie z posiadaniem wrodzonych cech odpowiedzialnych za popełnianie czynów zabronionych [18]. Myśli tego badacza są ważne w sferze badań dotyczących oszustw i korupcji, ponieważ wprowadził on do praktyki kryminologicznej pojęcie przestępczości białych kołnierzyków. Pogląd ten obalili dotychczasowy mit sugerujący, że przestępczość jest efektem biedy czy defektów personalnych.

Teoria kontroli Emila Durkheima stara się wyjaśniać relacje pomiędzy przestępczością a innymi zjawiskami społecznymi, przedstawiając na pozór banalny pogląd, że przestępczość jest zjawiskiem, którego zwalczyć w zupełności nie sposób, gdyż przestępczość istniała, istnieje i zawsze będzie istnieć [5]. Przyjęta przez autora argumentacja wskazuje na przyczynę tkwiącą w egoistycznej osobowości człowieka i brak biologicznych hamulców, które miałyby ograniczać popełnianie czynów zabronionych. Z tego powodu istotne jest tworzenie mechanizmów kontrolnych, których podstawę stanowią normy i więzi tworzące spójny system wartości.

Nie ulega wątpliwości, że przedstawione teorie kryminologiczne mają swoich zwolenników i przeciwników, a rozliczne zjawiska przestępcze można interpretować na wiele sposobów. Abstrahując od słuszności założeń przedstawianych w poszczególnych teoriach kryminologicznych, czy też możliwych błędów o podłożu metodologicznym, warto spojrzeć na problem nieco szerzej, traktując dorobek nauki jako swoistą podpowiedź w praktyce śledczej. Teorie z założenia nie muszą być prawdziwe, lecz starają się wyjaśniać wszystkie zjawiska związane z przestępcą, przestępczością i przestępstwem. Słusznym wykorzystaniem myśli płynących z teorii kryminologicznych jest potraktowanie ich jako swoistych drogowskazów i hipotetycznych rozważań, które otwierają umysł śledcze-

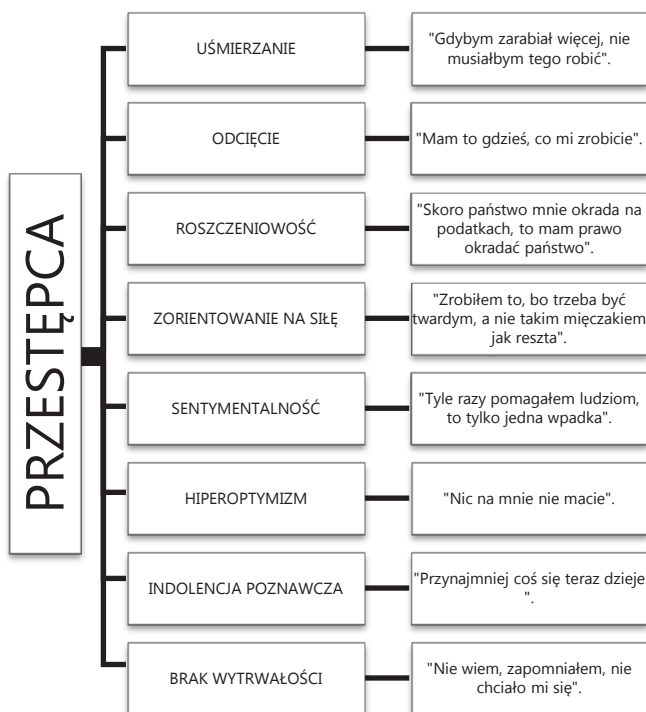
go oraz pozwalają uniknąć błędów wynikających z rutyny czy szablonowego myślenia na etapie dowodzenia, a także planowania czynności śledczych lub operacyjnych. W celu zrozumienia takiego, a nie innego doboru teorii kryminologicznych warto przejść do teorii wyjaśniających rozumowanie przestępcy, by w konsekwencji z całości wyciągnąć spójne wnioski, które mogą orzec o cechach przestępstw korupcyjnych w kategoriach kryminologicznych.

## **2. *Modus operandi* przestępcy**

Ustalenie sposobów myślenia przestępcy korupcyjnego jest o tyle ważne, że może być wykorzystane przez śledczych w ramach analizy wywiadowczej, a głównie w profilowaniu sprawców potencjalnych czy rzeczywistych, gdy czynu już dokonano. W połączeniu z wiedzą wynikającą z teorii kryminologicznych tworzy się swoista ścieżka podpowiedzi dla praktyki śledczej, która jest w stanie określić, jakich informacji należy poszukiwać, a także które uznać należy za relewantne.

Rozważania warto zacząć od teorii myślenia przestępczego autorstwa Glenna D. Waltersa, która została przez niego stworzona, by zrozumieć, jaki związek mają poznanie i zachowanie człowieka ze wzrostem lub spadkiem ryzyka zaangażowania się danej osoby w działalność przestępczą [20]. Dewiantyczne zachowania jednostki determinowane są specyficznym stylem myślenia, który przejawia się w ośmiu wzorach poznawczych, odzwierciedlających przebieg procesu myślenia przestępców [16]. Zalicza się do nich osiem postaw, które – jak się wydaje – mogą ujawniać się bardzo wyraźnie w trakcie przesłuchania, co każdorazowo obrazują przykładowe wypowiedzi (rys. 2):

- a) uśmierzanie – usprawiedliwianie własnej odpowiedzialności i przenoszenie winy na inne podmioty;
- b) odcięcie – minimalizowanie konsekwencji kary;
- c) roszczeniowość – usprawiedliwianie poprzez szukanie argumentów za przyzwoleniem na łamanie norm społecznych i prawnych;
- d) zorientowanie na siłę – wykorzystywanie słabości innych ludzi dla osiągnięcia własnych korzyści;
- e) sentymentalność – infantylizm, czyli kreowanie własnego wizerunku jako osoby niewinnej i uczciwej;
- f) hiper optymizm – nadmierna pewność siebie;
- g) indolencja poznawcza – przyjmująca założenie, że lenistwo i bierność przestępców w myśleniu wynika z konieczności stymulowania się bodźcami zewnętrznymi;
- h) brak wytrwałości – niedotrzymywanie umów, nieplanowanie działań perspektywicznie.



Źródło: [16, 20].

**Rys. 1.** Style myślenia przestępczego wg G.D. Waltersa

Wyjaśnienia zachowań przestępcy można dokonać również poprzez wykorzystanie teorii góry lodowej nieuczciwości, o której wspomina Simon Padgett, jednocześnie wskazując, że zdolność jednostki do popełnienia przestępstwa wiąże się z następującymi elementami [12]:

- a) funkcja pełniona w organizacji;
- b) pozycja posiadana w organizacji;
- c) nastawienie umysłowe;
- d) pewność siebie i ego;
- e) względy kulturowe;
- f) umiejętności kłamania lub działania pod naciskiem;
- g) doświadczenie;
- h) odporność na stres.

Lodowa góra nieuczciwości charakteryzuje się aspektami jawnymi (powyżej linii wody) oraz tajnymi (poniżej linii wody). Do jawnych należy zaliczyć rozważania nad czynnikami strukturalnymi takimi jak: pozycja w strukturze hierarchicznej organizacji oraz sposoby zarządzania, umiejętności i techniczne możliwości sprawcy oraz osób otaczających sprawcę, zasoby finansowe będące w zasięgu organizacji oraz sprawcy, a także cele organizacji i metody pomiaru



wydajności organizacji. Aspekty jawne są trudniejsze, gdyż wymagają dogłębnej analizy behawioralnej (aspekty psychologiczne). Służy to przede wszystkim profilowaniu sprawcy. Padgett interpretuje aspekty psychologiczne jako standardy zachowań, normy, postawy, wartości, uczucia, zakres interakcji osobistej i biznesowej, umiejętności społeczne, satysfakcja osobista, jak również otoczenie społeczne, rodzinne czy zawodowe, które mogą wpływać na przyczyny kształtowania się poszczególnych aspektów tajnych. Padgett zwrócił także szczególną uwagę na zjawisko motywacji oraz okazji przy popełnianiu przestępstw.



Źródło: [12].

Rys. 2. Teoria góry lodowej nieuczciwości

### 3. „Przekręty” – trójkąt nadużyć

Za bazową teorię, która pozwala na zrozumienie istoty oszustw czy korupcji uznaje się po dziś dzień teorię trójkąta nadużyć D. Cresseya, będącą rozwinięciem wspomnianych dywagacji Sutherlanda [4]. W dużym uproszczeniu wskazać można, że istnieją trzy fundamenty wystąpienia wyszczególnionych wyżej przestępstw (rys. 4):

1. Presja – przejawiać się może jako zachęta lub nacisk, często o podłożu finansowym lub rodzinnym, choć może też zradzać się z potrzeby konkurowania,

osiągania konkretnych wskaźników skuteczności, które sprawca musi wypełniać; może ona wynikać nawet z zemsty. Jest swoistym katalizatorem dalszych działań przestępczych. Sprawca będzie w pierwszej kolejności i przede wszystkim odczuwać zachętę lub presję, często finansową, mogącą rodzić się z konkurencji lub wskaźników skuteczności, które musi wypełnić, a również mogących wynikać z uczucia chęci zemsty.

2. Okazja – jest to sposobność popełnienia przestępstwa. Sprawca często dostrzega ją, czerpiąc z wiedzy i doświadczenia, które posiada, a także mając wiarę w pozostanie bezkarnym. Brak odpowiednich mechanizmów kontrolnych może zwiększać ryzyko wystąpienia czynu zabronionego.
3. Racjonalizacja – stanowi usprawiedliwienie dla czynu. Sprawca racjonalizuje swoje postępowanie, gdyż w większości przypadków ma pełną świadomość podejmowania działań negatywnych – jest to „legalizacja” czynu przed samym sobą, często uzasadniana pozornym brakiem ofiar.

Oprócz niewątpliwej użyteczności trójkąta nadużyć przy uzasadnianiu motywacji oraz innych czynników wpływających na wystąpienie przestępstwa stosunkowo często wskazuje się na możliwość wykorzystania przedmiotowej teorii na gruncie analizy ryzyka [12, 17, 19], a także zwraca się uwagę na powszechność standardów śledczych z wykorzystaniem trójkąta w USA (SAS No. 99), Australii (ASA 240) czy w międzynarodowych normach (ISA 240), jak również w tekstach akademickich, opracowaniach praktycznych czy w jednostkach certyfikujących działalność biegłych z zakresu księgowości, a także zwalczania oszustw lub korupcji [6].

Tak przedstawione ujęcie teoretyczno-kryminologiczne pozwala na przejście do sfery kryminalistycznej poprzez określenie technik i metod popełniania oszustw przez sprawców przy wykorzystaniu technologii informatycznych. Zauważyć bowiem należy, że tak długo, jak standardem w procesie wykrywczym będą reaktywne działania pracy służ policyjnych, tak długo przestępczość będzie kilka kroków przed śledczymi. Dalsza część niniejszego opracowania pozwala na zdefiniowanie zagrożeń wynikających z cyberprzestępczości w obszarach usług sieciowych czy finansowych.



LEGENDA:

- poziom średniego ryzyka
- poziom wysokiego ryzyka

Źródło: [4, 12].

Rys. 3. Trójkąt nadużyć D. Cresseya

#### 4. Oszustwa z wykorzystaniem wybranych usług sieciowych i telekomunikacyjnych

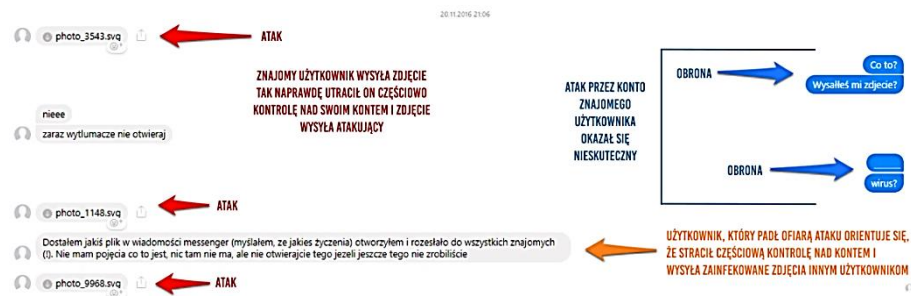
Głównymi usługami sieciowymi, tzn. zgodnymi z definicją legalną zawartą w § 2 pkt. 19 rozporządzenia występującego w polskim systemie prawnym [28] o znaczącym potencjale do wykorzystania oszustw w sieci Internet są e-mail i witryny. E-mail to stosunkowo stara usługa w sieci Internet, bo pochodząca z 1965 roku. Wraz z nią pojawił się również problem spamu, czyli niechcianej przez użytkowników korespondencji. Templeton wskazuje, że pierwsza masowa wysyłka e-maili o charakterze spamu miała miejsce w 1978 roku [36]. W roku 2016 usługa e-mail zaczęła zyskiwać w oczach przestępców komputerowych, a wraz z nią wzrosła liczba korespondencji o znamionach spamu. Raport CISCO wydany w 2017 roku wskazuje, że wraz ze wzrostem aktywności sieci botnet – tzn. sieci komputerów zdalnie kontrolowanych przez przestępców wykorzystujących sytuację, która wynikła po wcześniejszym zaaplikowaniu tym stacjom roboczym złośliwego oprogramowania – w znaczny sposób wzrosła ilość spamu [1, 31]. Ponadto szacunkowo od 8% do 10% takich e-maili w roku 2016 sklasyfikowano jako korespondencję niebezpieczną. Zagrożenie stanowią także stosowane w e-mailu socjotechniki, które mają skłonić użytkownika do otwarcia załącznika lub kliknięcia w hiperłącze. W konsekwencji może dojść do zainfekowania komputera formą *malware* lub przekierowania na stronę internetową, gdzie wskutek dalszego podszywania się pod dany podmiot (*phishing*) dochodzi do wyłudzenia danych użytkownika. *Malware* (po polsku złośliwe oprogramowanie) jest trudnym do zdefiniowania pojęciem. Gierszewski wskazuje aż 5 różnych definicji tego terminu. Tym samym daje do zrozumienia, że nie ma jednego opisu, który jasno określiłby to pojęcie. Często *malware* wska-

zywany jest jako rodzaj zagrożenia, a nie grupa, do której zakresu pojęciowego można zaliczyć kategorie różnych złośliwych programów. Na potrzeby pracy przyjmuje się, że *malware* to pojęcie o szerokim znaczeniu, tzn. fragmenty lub całe kody skryptu wykonujące czynności zamierzone przez atakującego [22, 31].

Oprócz poczty elektronicznej cyberprzestępcy wykorzystują również posty i wiadomości prywatne w portalach społecznościowych, takich jak na przykład Facebook, który jest najpopularniejszy (1,8 biliona aktywnych użytkowników miesięcznie). Popularność tego portalu i łatwość wprowadzania tam socjotechnik w konstruowaniu postów i wiadomości skierowanych do innych użytkowników jest tak znaczna wśród przestępców, że raport CISCO wyróżnia osobno zagrożenia związane z tym konkretnym portalem. Najbardziej znanym zagrożeniem są *facebook scam links*, tzn. fałszywe linkowania do ciekawych treści np. poprzez przekierowanie w ten sposób użytkownika, który kliknął link z portalu Facebook na stronę z *phishingiem* lub złośliwym oprogramowaniem, które automatycznie pobierze i zainstaluje się. Ponadto wyróżnia się także jako realne zagrożenie *facebook hijacking*. Przejęcie konta realnego użytkownika może posłużyć w następstwie do popełnienia oszustwa. Przejęte w ten sposób konto podnosi zaufanie pozostałych użytkowników Facebook'a w stosunku do wiadomości przesłanej do innych użytkowników. Osoby otrzymujące fałszywe wiadomości, nie podejrzewając zagrożenia, mogą stać się ofiarami wyłudzenia, na przykład wskutek prośby o pomoc finansową są gotowi przelać pieniądze na wskazany rachunek bankowy. Opanowane konto może być przejęte częściowo i wykorzystane do wysyłania fałszywych plików, które w rzeczywistości służą do przekierowania na stronę WWW, gdzie oszust przygotował eskalację cyberataku (rys. 4) [22, 31]. Zdarza się często, że oszust od razu transferuje pieniądze na platformę wymiany kryptowalut w celu utrudnienia ich odzyskania. Nierzadko użytkownicy „walut” cyfrowych sami padają ofiarą oszustw na portalach społecznościowych [15].

Innym zabiegiem oszustów jest podszycie się pod podmiot organizujący na portalu społecznościowym konkurs lub loterię. W tym przypadku przestępcy nie przejmują kontroli nad kontem konkretnego użytkownika i podmiotu, a po prostu tworzą konto od zera. Oprócz fałszywych loterii i konkursów wykorzystują oni w swoim procederze usługi telekomunikacyjne o podwyższonej opłacie. Użytkownik, aby w pełni przystąpić do losowania lub pobrania usługi, musi wysłać wiadomość SMS Premium, której opłata jest niedoprecyzowana. Warto zauważyć, że w literaturze przedmiotu wielokrotnie podejmowano problem usług o podwyższonej opłacie, które są często płaszczyzną interesów użytkowników. W Polsce rozpracowana została grupa przestępcza, która działała w taki sposób od 2014 do 2017 roku. Zatrzymano cztery osoby w wieku od 18 do 26 lat, a prokurator prowadzący śledztwo przedstawił tym cyberprzestępcom łącznie 35 zarzutów. Jak podała Komenda Wojewódzka Policji w Krakowie, były to zarzuty o popełnienie przestępstwa z art. 286 §1 (oszustwo) [23], art. 294 §1 (mienie znacznej wartości) [23], art. 53–54 (uprawa, wytwarzanie, wprowadza-

nie środków odurzających do obrotu) [24] oraz art. 115 (przywłaszczenie cudzego utworu) [25]. Jak zauważają policjanci z KWP w Krakowie, oszustwa z biegiem czasu ulegały ciągłym modyfikacjom [13, 39].



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 4.** Zrzut ekranu przedstawiający atak w nocy z 20 na 21 listopada 2016 roku z wykorzystaniem portalu Facebook

Innym problemem jest zaufanie użytkowników do strony WWW, na której atakujący może w przypadku jej słabych parametrów technicznych zaimplementować niewidoczny *iframe*, który spowoduje pobranie złośliwego oprogramowania. Day wraz z innymi badaczami zwraca uwagę, że istnieje ryzyko, że użytkownik zignoruje niewidoczne zagrożenie nawet do tego stopnia, że wyłączy oprogramowanie chroniące jego komputer przed zagrożeniami, wychodząc z założenia, że algorytm badający zagrożenie myli się, uniemożliwiając wejście na stronę WWW. Wówczas *malware* pobierze się na urządzeniu ofiary mimo ostrzeżeń [8]. Dodatkowo istnieją rozbudowane kombinacje ataku *iframe*. Raport bezpieczeństwa Hewlett-Packard wskazuje groźne dla użytkowników ataki *Cross-Site Scripting* (w skrócie XSS) oraz *Cross-Frame Scripting* (w skrócie XFS) [35]. Do zagrożeń dla stron WWW należy też zaliczyć atak DDoS (akronim od angielskich słów *distributed denial of service*, czyli zablokowanie strony WWW poprzez jednorazowe wejście na nią przez wiele urządzeń) [21]. Ponadto niebezpieczne jest także przekierowanie użytkownika na stronę imitującą tę, do której ma zaufanie. Takie działanie jest określane jako *pharming*. To skomplikowany proces bazujący na oszustwie, w którym wiele elementów jest penalizowanych [9].

Strona WWW może również stanowić cel sam w sobie. Podobnie jak w przypadku programu komputerowego, jej pewne elementy działania mogą być tajemnicą przedsiębiorstwa. W tym wypadku ponownie wykorzystywane będą wspomniane usługi e-mail i portale społecznościowe do pozyskiwania informacji stanowiących tego typu tajemnicę przedsiębiorstwa. Z pozoru wydaje się to marginalne w kontekście bezpieczeństwa w sieci, ale prawdopodobnie właśnie tak cyberprzestępcy pozyskują informacje na temat błędów i usterek w różnych programach i stronach WWW. Złamanie ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa może nastąpić poprzez e-maile lub wiadomości, do redagowania których użyto

socjotechnik skierowanych do pracowników lub przedsiębiorstw zajmujących się np. obsługą serwerów w ramach *outsourcingu*. Najlepiej obrazuje to przykład przestępców dążących do przejęcia danych administratora lub technicznych aspektów funkcjonowania platform np. wymiany kryptowalut [15]. Ze względu na wzrost ceny „wirtualnych” walut tego typu miejsca wymiany w sieci Internet stają się obiektem zainteresowania ze strony cyberprzestępców.

Naturalne wydaje się, aby wspomnieć jeszcze, że szpiegostwo gospodarcze może przyjąć różne formy [7]. Wykradzione informacje mogą być przekazywane dalej przez osoby specjalizujące się w socjotechnikach dla grup przestępczych z zapleczem w postaci złośliwych programów. Zgodnie z art. 11 [26] takie działanie jest penalizowane niezależnie od tego, czy atakujący wykorzystał socjotechniki, czy rozwiązania w postaci zainfekowanego urządzenia typu *pendrive*, które to dane przekazał dalej osobom trzecim (np. w formie aukcji w głębokiej sieci) [38]. Taka wiedza może w konsekwencji posłużyć do przeprowadzenia cyberataku. Istnieje prawdopodobieństwo, że w taki właśnie sposób działali cyberterroryci z grupy TeleBots, którzy sparaliżowali przede wszystkim stacje robocze na Ukrainie. Wcześniej cyberprzestępcom udało się pozyskać informacje będące tajemnicą przedsiębiorstwa M.E.Doc (przedsiębiorstwo dostarczające program do rozliczeń podatkowych) i na ich bazie opracowali strategię cyberataku [41].

Ciągle niezależnie od rozwoju technologii najsłabszy element bezpieczeństwa w sieci Internet stanowi czynnik ludzki. Jest on niezwykle często podkreślany w raportach na temat cyberbezpieczeństwa. Jedną bowiem kwestią jest wiedza z zakresu IT oszusta, a drugą wiedza dotycząca socjologii. Ta druga pozwala atakującemu poprawnie dobrać metodę do wirtualnej ofiary. Poprawnie przygotowana socjotechnika będzie odpowiednio oddziaływać na emocje użytkownika i skłoni go do podjęcia czynności na korzyść atakującego. Potem przestępca pozyskujący dane przekazuje je osobie z odpowiednią wiedzą IT. Jak zauważa P. Opitek – analizujący grupy przestępcze wykorzystujące infrastrukturę związaną z kryptowalutą bitcoin (kazus „Mały, Kyber, The Venom Inside”) [30] – taki model podziału obowiązków jest stosowany wśród cyberprzestępców.

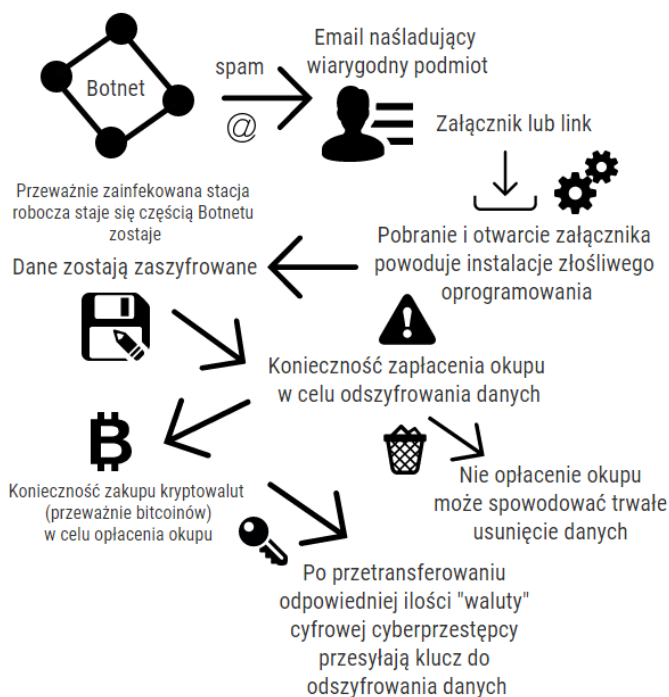
Pietrzak wydzielił trzy grupy aktywności cyberprzestępców wyróżnił w 2015 roku.

Są to:

- kampanie kradzieży tożsamości bankowych;
- kampanie dla okupu (tak zwane *ransomware*);
- nowe trendy złośliwego oprogramowania [14].

Najpopularniejsze na chwilę pisania artykułu są kampanie dla okupu, które opierają się na zastosowaniu odpowiedniej formy e-maila dla danego przedsiębiorstwa i instytucji oraz skłonieniu użytkownika do zainstalowania złośliwego oprogramowania typu *ransomware* (por. rys. 2). Rzadziej cyberprzestępca sam wykorzysta lukę lub błąd w oprogramowaniu, ewentualnie te informacje pozy-

ską drogą socjotechniki od ofiary lub producenta oprogramowania. W oparciu o te informacje zaplanuje taktykę dla konkretnego ataku.



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 5.** Orientacyjny schemat ataku typu *ransomware*

Gierszewski zalicza *ransomware* do grupy zagrożeń typu *malware*. Definiuje ten rodzaj złośliwego oprogramowania jako program, który żąda od użytkownika urządzenia dokonania opłaty na rzecz atakującego w celu odzyskania normalnej pracy komputera. Ponadto Gierszewski wyróżnia jeszcze:

- wirusy;
- trojany;
- *backdoor* (luki w zabezpieczeniach);
- *worms* (robaki komputerowe);
- rootkit;
- spyware.

*Malware* i sieci botnet (które powstają dzięki złośliwym kodom lub ich fragmentom) są nazywane współcześnie nową przestępczością będącą odpowiedzią na wchodzenie przez społeczeństwo w erę rewolucji informacyjnej. *Botmasterzy*, czyli *de facto* administratorzy zarażonych komputerów, często wykorzystują ich moc obliczeniową do potrzeb zleceniodawcy – np. rozsyłanie spamu, ataki DDoS itp. Warto jednak zwrócić uwagę, że dalszy rozwój technologii

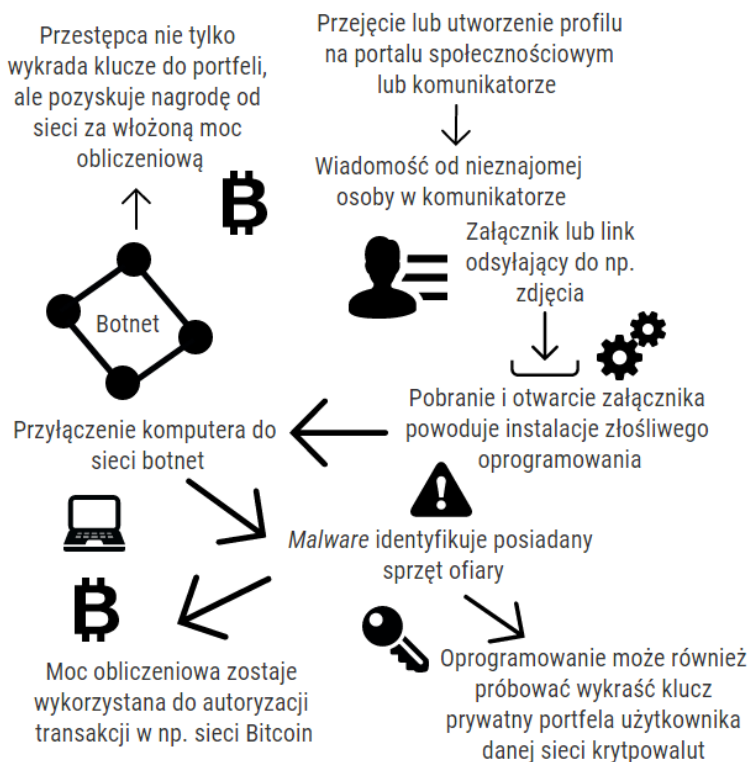
w sieci Internet dodatkowo implikuje nowe wykorzystanie podanych zagrożeń w kontekście połączenia ich z dostępem do usług finansowych i parabankowych. Szczególnie z perspektywy wspomnianych już żetonów cyfrowych (kryptowalut), które są stosunkowo innowacyjnym rozwiązaniem w dobie cyfryzacji i rozwoju usług finansowych [1, 15, 22].

## **5. Oszustwa z wykorzystaniem wybranych usług finansowych i parabankowych**

Coraz częściej administratorzy przejętej mocy obliczeniowej w ramach sieci botnet wykorzystują ją do autoryzacji transakcji w sieciach kryptowalut. To *novum* w Internecie, to *de facto* sieci z cyfrowymi żetonami będącymi nośnikami wartości. Całość w oparciu o kryptografię działa jako swoista usługa parabankowa, a przynajmniej tak można określić podmioty wykorzystujące aspekty techniczne kryptowalut w celu zaoferowania użytkownikom nowych usług [29]. Dla przykładu pierwsza kryptowaluta Bitcoin powstała jako alternatywa dla systemu bankowego. Zyskała ona na uznaniu w wielu miejscach na świecie jako przyszłościowy wynalazek [21].

Należy jednak zauważyć, że bezpieczeństwo użytkowników danej sieci kryptowalut zależy w dużej mierze od ich świadomości i wiedzy z zakresu IT oraz umiejętności odpierania ataków z wykorzystaniem socjotechnik. Przestępcy bardzo często tworzą botnety, które wykradają klucze do portfeli zainfekowanych komputerów oraz wykorzystują ich moc obliczeniową do autoryzowania transakcji, za które to potwierdzone transakcje dana sieć wypłaca nagrody w postaci nowych żetonów. Założeniem takich sieci, z punktu widzenia aspektów technicznych, jest ich zdecentralizowany charakter. Każdy użytkownik tej sieci z odpowiednią mocą obliczeniową może stać się osobą autoryzującą transakcje. Jeszcze w 2011 roku w sieci Internet zidentyfikowano *Trojan Badminer*, który weryfikował sprzęt ofiary i przygotowywał plan wykorzystania jego mocy obliczeniowej do, jak to się określa potocznie, wydobywania żetonów (w przypadku Bitcoinów nawet dobitniej nazywając te żetony monetami cyfrowymi). Tego samego roku zespół Kaspersky Lab wraz z zespołem CrowdStrike zamknęli botnet Hlux/Kelihos, który wykorzystywał moc obliczeniową nieświadomych ofiar do autoryzacji transakcji w sieci Bitcoin [36, 40].





Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 2.** Orientacyjny schemat tworzenia sieci botnet w celu „wydobycia” bitcoinów

Należy jednak podkreślić, że istnieje wiele modeli oszustw związanych z kryptowalutami. Część z nich jest zbliżona do problemów spotykanych w tradycyjnej bankowości elektronicznej:

- *phishing*;
- *vishing* (podszywanie się pod pracownika danego podmiotu);
- *spoofing* (umieszczanie fałszywej strony WWW);
- *pharming* [15, 34].

Należy podkreślić, że każde z tych zagrożeń da się połączyć z różnymi pod kątem technicznym atakami. Na przykład przejęcie danych do rachunku bankowego lub konta na platformie wymiany kryptowalut może nastąpić za pomocą *fake wi-fi* nazywanego też określeniem *evil twins* w przypadku podszywania się pod konkretny punkt dostępu [3].

Niektóre kryptowaluty pozwalają tworzyć silne związki branży FinTech z bankami. Część rozwiązań może w znacznym stopniu podnieść bezpieczeństwo i obniżyć koszty funkcjonowania systemu bankowego. W ten sposób para-

bankowe instytucje wykorzystujące technologię Blockchain, związaną z kryptowalutami, tworzą modele usług, które przy współpracy z bankami mogą zrewolucjonizować rynek usług finansowych. Naturalnie nie każdy FinTech jest związany z technologią łańcucha bloków. Powstał cały nurt *Distributed Ledger Technology* dążący do uporządkowania kwestii rejestrów o charakterze rozproszonym. W celu wyeliminowania podmiotów, chcących wprowadzić pomysły szkodliwe lub z góry nastawionych na zysk oparty na oszustwie w postaci planu, którego nie da się zrealizować, tworzy się specjalne rozwiązania prawne określone mianem piaskownic regulacyjnych. Ich działanie jest jednak różne na całym w świecie w zależności od intencji regulatora [32].

Innym zagrożeniem pozostającym poza sferą sieci Internet, a związanym z usługami finansowymi, są nowe technologie w płatnościach. Temat ten był przedmiotem rozważań zarówno prawnych, jak i technicznych. W trakcie swoich badań autorzy stwierdzili, że płatność zbliżeniowa implikuje szereg niebezpieczeństw dla użytkowników usług finansowych. Liczba możliwych oszustw do zastosowania jest znaczna i zależy jedynie od środków, jakimi dysponuje przestępca. Autorzy podkreślili również możliwość kradzieży danych do wybierania pieniędzy z urządzeń ATM za pomocą kart płatniczych z wyłączoną płatnością zbliżeniową. Zasadniczo opisane zostało całe zjawisko *skimmingu*. W ten sposób nakreślony został model oszustw dla różnych kart – nie tylko płatniczych [21].

## **Wnioski**

Przestrzeń elektroniczna oraz technologie informatyczne we współczesnej rzeczywistości gospodarczej sprawiają, że pole do wielu form nadużyć, oszustw czy korupcji stale rośnie, stawiając nowe wyzwania nie tylko dla organów ścigania, ale również – a być może w głównej mierze – dla wszystkich aktorów obrotu gospodarczego. Orzec można zgodnie z prawdą, iż przestępczość również uległa przeobrażeniu, przez co większym problemem jest zwalczanie przestępczości gospodarczej aniżeli kryminalnej, a coraz bardziej wyrafinowane metody oszustw stosowane są właśnie w rzeczywistości wirtualnej. Zrozumienie przestępcy, zwłaszcza w obszarze presji działającej nań okazji, a także późniejszego usprawiedliwiania własnych działań godzących w normy prawne, pozwolić może na opracowanie skutecznych polityk kryminalnych. Jednocześnie zauważyć należy, że konieczne jest uświadomienie użytkownikom sieci Internet obszarów zagrożenia w sferze technicznej, które pozwolą na prowadzenie skutecznych działań kryminalistycznych, a w efekcie, świadome i umiejętne gromadzenie źródeł dowodowych.

## **LITERATURA**

- [1] ADAMSKI A.: *Botnety jako zagadnienie prawno-kryminologiczne na tle doświadczeń amerykańskich*, „Prokuratura i Prawo”, 2013, nr 11.
- [2] BECKER G.: *Crime and Punishment: An Economic Approach*, „Journal of Political Economy”, 1968, No. 76.

- [3] CONRY-MURRAY A., WEAVER V.: *Home Internet Security*, Symantec Press, Cupertino 2005.
- [4] CRESSEY D.: *Other People's Money: A Study in the Social Psychology of Embezzlement*, The Free Press, Glencoe 1953.
- [5] DURKHEIM E.: *The Division of Labor in Society*, The Free Press, New York (1893) 1984.
- [6] FREE C.: *Looking through the Fraud Triangle: a Review and Call for New Directions*, „Meditari Accountancy Research”, 2015, Vol. 23, No. 2, p. 117.
- [7] GŁOWANIA K.: *Wywiad i szpiegostwo gospodarcze*, „Zeszyty Naukowe Ruchu Studenckiego WSOWSL”, 2013, nr 1.
- [8] JOHNSON ERIC M. (red.), *Managing Information Risk and the Economics of Security*, Springer, New York 2009.
- [9] KIEDROWICZ-WYWIĄŁ A.: *Pharming i jego penalizacja*, „Prokura-tura i Prawo”, 2011, nr 6.
- [10] LAWLER D.: *Frequently Asked Questions in Anti-Bribery and Corruption*, Wiley, Chichester 2012, p. 117.
- [11] MERTON R.: *Social Structure and Anomie*, „Am. Sociol. Rev.”, 1938, No. 3.
- [12] PADGETT S.: *Profiling the Fraudster. Removing the Mask to Prevent and Detect Fraud*, Wiley, Hoboken 2014, pp. 47–49.
- [13] PIĄTEK S.: *Usługi telekomunikacyjne o podwyższonej opłacie*, „Internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny”, 2012, nr 5.
- [14] PIETRZAK P.: *E-mail jako najczęstszy wektor cyberataków w okresie Nowego Roku 2016*, „Magazyn Informatyki Śledczej i Bezpieczeństwa IT”, 2014, nr 29.
- [15] PRABUCKI R.: *Kryptologia a prawo – wybrane zagadnienie: idea kryptowalut i jej wpływ na ewolucję oszustw w Internecie*, „Przegląd Nauk Stosowanych”, 2016, nr 10.
- [16] RODE M.: *Style myślenia przestępczego. Podstawy teoretyczne i diagnostyczne*, Difin, Warszawa 2013, s. 58.
- [17] SCHUCHTER A., LEVI M.: *The Fraud Triangle Revisited*, „Security Journal”, 2016, Vol. 29, No. 2, pp. 116–118.
- [18] SUTHERLAND E.: *Criminology*, J.B. Lippincott, Philadelphia 1924.
- [19] TORPEY D., WALDEN V., SHERROD M.: *Exposing The Iceberg: Detecting Fraud by Integrating E-mail Analytics with the Fraud Triangle*, „Fraud Magazine”, 2009, May/June.
- [20] WALTERS G.D.: *Lifestyle Theory*, [w:] BRUINSMA G., WEISBURD D. (ed.): *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice*, Springer, New York 2014, p. 2938.
- [21] WĘGRZYN M., JABŁOŃSKI J., NOWAKOWSKI M. (red.), *Transakcje i monety internetowe. Kryptologia a biznes – bezpieczeństwo stosowane*, t. I, BTC, Legionowo 2014.
- [22] WĘGRZYN M., JABŁOŃSKI J., NOWAKOWSKI M. (red.), *Zdalne odczyty. Kryptologia a biznes – bezpieczeństwo stosowane*, t. II, BTC, Legionowo 2015.

- [23] Ustawa z 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny (Dz.U. z 2016 r., poz. 1137)
- [24] Ustawa z 29 lipca 2005 r. – o przeciwdziałaniu narkomanii (Dz.U. z 2017 r., poz. 783).
- [25] Ustawa z 4 lutego 1994 r. – o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2017 r., poz. 880).
- [26] Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. – o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2003 r., nr 153, poz. 1503).
- [27] Ustawa z dnia 16 lipca 2004 roku – Prawo telekomunikacyjne (Dz.U. z 2016, poz. 1489).
- [28] Rozporządzenie Rady Ministrów z 12 kwietnia 2012 r. – w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych, Dz.U. z 2016 r., poz. 113.
- [29] <http://blockchaintechnology.center/wp-content/uploads/2017/03/FinTech-lazarski.ppt>
- [30] <http://blockchaintechnology.center/wp-content/uploads/2017/03/P.Opitek-prezentacja.pptx>
- [31] <http://b2me.cisco.com/en-us-annual-cybersecurity-report-2017>
- [32] <https://cyfrowaekonomia.pl/piaskownice-regulacyjne/>
- [33] <https://niebezpiecznik.pl/post/jesli-znajomy-przesle-ci-na-facebooku-zdjecie-nie-otwieraj-go-to-atak/>
- [34] <http://prawoitechnologia.pl/aktualnosci/nowe-technologie/odpowiedzialnosc-bankow-wobec-klientow-poszkodowanych-cyberprzestepstwami.html>
- [35] <http://whp-hou9.cold.extweb.hp.com/pub/msc/88726FCB-9A3C-411E-BCB4-43DD0033D0AA.pdf>
- [36] <https://www.kaspersky.pl/o-nas/informacje-prasowe/1704/kaspersky-lab-i-crowdstrike-zamykaja-drugi-botnet-hlux-kelihos-ogromna-ilosc-zainfekowanych-komputerow-dzialala-w-polsce>
- [37] <http://www.multicians.org/thvv/mail-history.html>
- [38] <https://news.bitcoin.com/trading-corporate-secrets-darknet/>
- [39] <http://www.policja.pl/pol/aktualnosci/140124,Oszusci-powiazani-z-uslugami-SMS-Premium-zatrzymani.html>
- [40] <https://www.symantec.com/connect/blogs/bitcoin-mining-trojanbadminer>
- [41] <https://www.welivesecurity.com/2017/07/04/analysis-of-telebots-cunning-backdoor/>

## Rozdział 6

### **E-MARKETING PRZEDSIĘBIORSTWA W PRZESTRZENI ELEKTRONICZNEJ**

#### **Uwagi wstępne – innowacje i zmiany w otoczeniu przedsiębiorstwa**

Znaczenie innowacji we współczesnym świecie wynika między innymi ze zwiększających się potrzeb społecznych, których zaspokojenie jest możliwe głównie dzięki wykorzystaniu nauki i jej osiągnięć. Zdolność do tworzenia i absorbowania innowacji jest największym wyzwaniem XXI wieku.

Przystępując do rozważań nad problematyką innowacyjności, niejednokrotnie w literaturze przedmiotu podkreśla się wyjątkowość charakteru innowacji, która obecnie stanowi podstawowy czynnik rozwoju działalności współczesnych przedsiębiorstw. Jest ona warunkiem przewagi konkurencyjnej, a więc sukcesu komercyjnego przedsiębiorstwa, bo jest uznawana za najlepszy środek zdobywania, utrzymywania i wzmacniania pozycji na rynku.

Innowacje dotyczą wszelkich dziedzin życia i gospodarki. Ich powstawanie i przenikanie wiąże się z szybkimi zmianami, jakie zachodzą we wszystkich wymiarach otoczenia. Przedsiębiorstwa muszą śledzić i analizować aktualne trendy zmian, szczególnie w zakresie rozwoju techniki i technologii, oraz w wymiarze społecznym. Muszą one poszukiwać nowych idei i rozwiązań, być na drodze postępu: odkrywać, identyfikować i ustawicznie wprowadzać te zmiany. W literaturze przedmiotu takie podejście określane jest pojęciem innowacyjności strategicznej. Imperatyw innowacji jest kluczowy dla funkcjonowania tych przedsiębiorstw, których strategia i system zarządzania nastawione są na ciągłe kreowanie i wprowadzanie zmian.

Prezentowane podejście najczęściej znajduje odzwierciedlenie w ogólnie przyjętych zasadach w zakresie zarządzania tymi przedsiębiorstwami. Jest to koncepcja długookresowej aktywności, która zapewnia elastyczne dopasowanie do zmieniających się warunków otoczenia oraz wpływa na zdolność do efektywnego wprowadzania nowych pomysłów. W strategicznym działaniu istotne stają się techniczne i koncepcyjne rozwiązania organizacyjne skierowane na budowanie właściwych relacji przedsiębiorstw z coraz bardziej licznymi i zróżnicowanymi grupami podmiotów tego otoczenia. Obecnie „pojawiają się zupełnie nowe elementy, podmioty i siły, dynamika dokonujących zmian staje się coraz większa, a ich kierunki trudno przewidzieć” [20].

Niezwykle istotne zmiany we współczesnych przedsiębiorstwach zaczęły dokonywać się ze względu na rozwój Internetu i galopujący postęp w obszarze technologii informatycznych. Najlepsze przedsiębiorstwa aktywnie uczestniczą w ciągłym procesie adaptowania się do tych zmian, wykorzystują bądź same kreują nowe modele biznesowe i coraz bardziej są zainteresowane Internetem i przestrzenią elektroniczną jako platformą do prowadzenia działalności w zupełnie inny niż dotychczas sposób.

W tym kontekście wyłaniają się nowe determinanty otoczenia, w którym działają nie tylko dostawcy i partnerzy biznesowi firm, ich konkurenci, nowi oferenci, ale również konsumenci – potężniejsi i z roku na rok coraz bardziej świadomi swoich potrzeb i oczekiwań społecznych [20]. Kluczowym aspektem staje się zidentyfikowanie podmiotów oraz zrozumienie sposobów oddziaływania wszystkich elementów występujących w złożonym i dynamicznym otoczeniu.

Odkrywanie nowych źródeł sukcesu można upatrywać w zmianach dotyczących technologii informatycznych, komunikacji oraz przyzwyczajzeń konsumenta. Innowacje obecnie powstają przy współudziale konsumentów. Przedsiębiorstwa budując relacje, pozyskują wiedzę i doświadczenie, a nawet umiejętności swoich konsumentów do realizacji określonych celów strategicznych. Współcześni konsumenci wywierają realny i coraz większy wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw. Obecnie stali się oni aktywnymi i świadomymi użytkownikami nowych możliwości wykorzystywania najnowszych rozwiązań stosowanych w Internecie i przestrzeni elektronicznej. Są oni decydującymi interesariuszami, coraz bardziej przeobrażają rynek biznesu, sposób relacji transakcyjnych i realizacji oczekiwań społecznych.

W tych warunkach formułowanie w tradycyjny sposób strategii przedsiębiorstwa staje się niewystarczające. Dokonując na przykład klasycznej analizy marketingowej, nie można uchwycić najważniejszych aspektów zmian wynikających ze złożonego otoczenia. Po pierwsze, tradycyjne ujęcie marketingowe nie pozwala na dostateczne zidentyfikowanie wszystkich podmiotów, zależności zachodzących pomiędzy nimi i określenie wszystkich komponentów nowej przestrzeni oraz zasad ich współistnienia. Po drugie, nie określa również – adekwatnych do potrzeb współczesnych przedsiębiorstw – sposobów budowania nowych właściwych relacji w tej przestrzeni, które powinny bazować na aktywności i zaangażowaniu konsumentów.

W nowym podejściu chodzi o wykorzystanie umiejętności konsumentów niezbędnych do partycypacji w działaniach komunikacyjnych, promocyjnych i sprzedażowych. W nowych warunkach otoczenia potrzebne są zmiany dotychczasowych paradygmatów zarządzania. Celem rozdziału jest wskazanie alternatywnego ujęcia marketingu w kontekście rozwoju przestrzeni elektronicznej. Zaprezentowano podstawowe zagadnienia z zakresu e-marketingu oraz marketingu relacji, które umożliwiają przedsiębiorstwom budowanie skutecznych strategii marketingowych.

## 1. E-marketing – innowacja marketingowa przedsiębiorstwa

Peter Drucker już XX wieku przewidział, że przedsiębiorstwa muszą zacząć być świadome gwałtownych przeobrażeń w gospodarce na świecie i przygotowane na radykalne, gwałtowne zmiany, które są nieuniknione. „W naukach – politycznych, społecznych, ekonomicznych czy biznesowych – bezowocne zdaje się przewidywanie przyszłości [...]. Jednak możliwe i celowe jest identyfikowanie najważniejszych zdarzeń, które już się nieodwracalnie zdarzyły, i których efekty będą widoczne w następnej dekadzie lub dwóch. Innymi słowy, jest możliwe, aby odkryć i przygotować się na przyszłość, która już się zdarzyła” [6]. We współczesnym świecie zmiany dotyczą różnych wymiarów otoczenia. Można do nich zaliczyć:

- 1) Zmiany demograficzne, które następują nieustannie, są to na przykład zmiany w populacji w zakresie potrzeb społecznych i indywidualnych poszczególnych ludzi.
- 2) Zmiany kulturowe przejawiające się w postrzeganiu rzeczywistości, sposobie myślenia, wartościach, nowych wyzwaniach itp. Na przykład pojawiły się nowe oczekiwania ludzi dotyczące świata wirtualnego. Rozwój technologii informatycznych i Internetu zbudowały nowy wymiar sposobu komunikacji, co w konsekwencji przyczyniło się do pojawienia różnych grup społecznych – sieci funkcjonujących w przestrzeni elektronicznej.
- 3) Zmiany technologiczne i produktowe przejawiające się w postaci nowej wiedzy. Na przykład oddziaływanie Internetu jako technologii przyczyniło się do wprowadzenia innowacji przełomowych, które zmieniły dotychczasowy porządek świata (w dziedzinie nauk zarówno ścisłych, jak i innych).

Powyższe zmiany spowodowały, że przedsiębiorstwa coraz intensywniej szukają nowych rozwiązań. Wiedzą, że tradycyjne metody działania i dotychczas stosowane modele biznesu stały się nieskuteczne. Potrzebują innych sposobów oddziaływania i komunikowania się ze swoimi konsumentami – użytkownikami Internetu, a sam Internet staje się miejscem dokonywania transakcji sprzedaży pomiędzy dostawcą a odbiorcą. Wpływ Internetu na relacje przedsiębiorstwa z konsumentami jest niezwykle znaczący, związany jest przede wszystkim z głębokimi zmianami w szeroko pojętym obszarze marketingu w różnych aspektach jego funkcjonowania. „Tak naprawdę proces marketingowy był jednym z pierwszych, o ile nie pierwszym, w którym najszybciej zaobserwowano wykorzystanie tej globalnej platformy sieciowej. Dotyczyło to wszystkich zasadniczych jego elementów, od badań marketingowych i systemu wywiadu marketingowego, po poszczególne instrumenty-mixu” [20].

Innowacyjne rozwiązania w tym zakresie wyznaczają nowe kierunki w zarządzaniu, które opierają się na nowoczesnych komponentach marketingowych i nowych wymiarach otoczenia, zwłaszcza w obszarze technologii informatycznych i przestrzeni elektronicznej. Odnosi się to między innymi do takich aspektów jak: digitalizacja produktów, szerokie możliwości indywidualizacji produktów oferowanych on-line, usprawnienie i zintensyfikowanie przepływu informa-

cji o oferowanych produktach, sposób sprzedaży i obsługi posprzedażowej oraz kwestia współdziałania konsumentów w fazie tworzenia, testowania i wybierania produktów. Takie ujęcie marketingu we współczesnej literaturze przedmiotu jest określane terminem *e-marketingu*. Witold Chmielarz definiuje *e-marketing* jako: „kompleks działań informacyjnych podejmowanych w celu zaspokojenia potrzeb indywidualnych oraz zbiorowych (instytucjonalnych) w przestrzeni rynku elektronicznego, przy pomocy technologii informatycznych w celu uzyskania, chwilowej nawet, przewagi konkurencyjnej i osiągnięcia dodatkowych zysków przez organizacje działające nie tylko na rynku wirtualnym” [4]. Zmiany w podejściu do marketingu wynikają choćby z faktu, że w ostatnich latach zmieniły się role i oczekiwania konsumentów, stali się oni współtwórcami przestrzeni elektronicznej – prosumentami [19, 20]. Internet umożliwił im swobodną komunikację i pozyskanie ogromnej ilości informacji o przedsiębiorstwach i markach, danych o opinii na temat kupowanych produktów lub usług. Natomiast pojawiające się coraz liczniejsze grupy w Internecie otwierają dla przedsiębiorstw szanse budowania nowych modeli biznesowych, działań strategicznych i marketingowych. W związku z tym zmienił się schemat procesu podejmowania decyzji zakupowych przez użytkownika. Tradycyjny proces decyzyjny polegał na dokonywaniu przez konsumenta stopniowej selekcji potencjalnych ofert, a po dokonaniu tego zakupu relacja z marką czy przedsiębiorstwem nie zawsze była nawiązywana [10]. Współczesny konsument zachowuje się zupełnie inaczej, podejmuje decyzje zakupowe bardzo szybko i często kieruje się opinią innych użytkowników. Na przykład ostatnie badania wskazują, że udostępnione on-line opinie wpływają na decyzje o zakupie wśród 90% osób kupujących [7]. Co więcej, ze wskazań badanych wynika, że:

- 84% osób uważa opinię w Internecie za wiarygodną (uznaje ją jako rekomendację osobistą),
- 54% osób odwiedza strony przedsiębiorstw po przeczytaniu pozytywnych opinii,
- 74% osób ufa przedsiębiorstwom po przeczytaniu pozytywnych opinii,
- 58% osób uważa, że oceny konsumenckie umieszczane on-line są dla nich najważniejszym źródłem informacji [7].

Wyniki te pokazują, że większość użytkowników Internetu opiera swoje decyzje zakupowe na ocenie produktu w sieci. Jeżeli użytkownik nie znajduje w sieci opinii o marce i produkcie, to zazwyczaj traktuje to jako dowód nieufności i nie dokonuje zakupu. Brak ocen innych osób jest wystarczającym powodem, aby szukać innego produktu, rekomendowanego przez użytkowników sieci, z którymi łączy poczucie przynależności i wynikające z niego zaufanie [5].

W procesie decyzyjnym współczesnych konsumentów występują również inne czynniki. Ważne staje się zaangażowanie w wirtualne relacje społeczne. W licznych badaniach wskazano, że informacje na temat przedsiębiorstwa czy jego oferty udostępniane w Internecie bardzo często są analizowane przez potencjalnych użytkowników i mają one duże znaczenie. Co więcej, niekorzystne



informacje mają istotniejsze znaczenie niż pozytywne. Niekorzystne informacje wpływają w znacznie większym stopniu na spadek sprzedaży niż pozytywne – na jego wzrost [14]. Znane są też przypadki nieetycznych zachowań konkurentów, rozprowadzających nieprawdziwe informacje „o ofertach rywali”. Negatywnie opinie wpływają na reputacje i wizerunek poszkodowanych w ten sposób przedsiębiorstw. Rozwój Internetu sprawił, że przekaz w sieci – negatywny bądź pozytywny – nabrał istotnego znaczenia dla przebiegu interakcji komunikacji marketingowej [19].

Podsumowując, współcześni konsumenci są osobami aktywnymi, przeszukują oni przestrzeń Internetu w celu pozyskania pomocy w zaspokajaniu swoich potrzeb. Są coraz bardziej krytyczni i wymagający wobec przedsiębiorstw, a swoje decyzje zakupowe podejmują w racjonalny sposób: na podstawie analizy, kalkulacji i porównań z innymi ofertami. Ze względu na wysoką świadomość swoich potrzeb konsumenci coraz częściej z własnej inicjatywy dostarczają opinii i informacji zwrotnej nie tylko przedsiębiorstwom, ale i sobie nawzajem. Kształtują w ten sposób nowe zasady działania wszystkich podmiotów w internetowej przestrzeni rynkowej. Konsekwencją tego procesu jest rosnąca potrzeba przedsiębiorstw w zakresie właściwego moderowania i kontrolowania przebiegu komunikacji i działań marketingowych w sieciach społecznościowych za pomocą odpowiednio dobranych instrumentów marketingowych.

## **2. Instrumenty e-marketingu stosowane w przedsiębiorstwie**

Nowe uwarunkowania otoczenia i pojawiające się coraz liczniejsze sieci społecznościowe stają się czynnikami sprzyjającymi kształtowaniu się dualnej rzeczywistości – tej wirtualnej i realnej.

Relacje i zachowania konsumentów się zrewolucjonizowały, a sposób komunikowania przedsiębiorstwa z rynkiem uległ radykalnemu przeobrażeniu. Potrzeby konsumentów są wyraźnie określone, a sposoby ich zaspokojenia wymagają zastosowania nowych bodźców marketingowych. Współczesny model komunikacyjny oparty jest na wielokierunkowych relacjach oraz współdziałaniu sieci wpływu znajomych w określonych grupach. Społeczności te są zintegrowaną częścią procesu komunikacyjnego, stanowiąc kanał badań marketingowych, procesów informacyjnych, sprzedażowych i promocyjnych. Użytkownicy zaczynają funkcjonować w systemie wzajemnych relacji, które „pozwalają na korzystanie z wiedzy i doświadczeń konsumentów innych internautów, wpływają na decyzje zakupowe i pozwalają na utrzymywanie kontaktów w społecznościach internetowych, na forach dyskusyjnych, blogach czy klubach członkowskich on-line” [14].

Komunikacja on-line nie zastępuje rzeczywistych kontaktów konsumentów, lecz jest ich uzupełnieniem. Znaczenie tej formy komunikacji staje się coraz większe, bowiem często użytkownicy podtrzymują swoje relacje z sieciowymi znajomymi także w świecie rzeczywistym. Jest to istotna zaleta Internetu z punktu widzenia wykorzystania jego możliwości do wspierania komunikacji i strategii marketingowej. W ten sposób nowe modele biznesowe, zwłaszcza te

dotyczące obszaru *e-commerce*, zakładają istnienie i współpracę w zakresie komunikacji w świecie realnym i wirtualnym w ramach tego samego przedsięwzięcia marketingowego, serwisu internetowego czy społeczności. Przykładem może być tu działalność serwisu aukcyjnego Allegro.pl, który od 2000 roku organizuje spotkania dla swoich użytkowników w celu zwiększenia lojalności, zaufania i chęci współdziałania między nimi [18, 14]. W ten sposób użytkownicy zaczynają funkcjonować równolegle w dualnym otoczeniu – w wymiarze wirtualnym i rzeczywistym.

Przedstawione przesłanki dotyczące zmian wymiaru przestrzeni rynkowej i innowacji marketingowych skłaniają do kilku refleksji. Opisane zjawiska powodują konieczność zrewidowania dotychczasowych strategii marketingowych. Przedsiębiorstwa powinny obecnie zmierzać w kierunku pozyskiwania zaangażowania oraz nawiązywania autentycznych relacji poprzez aktywizację użytkowników sieci społecznościowych. Takie podejście oznacza konieczność wdrażania strategii i narzędzi marketingowych, wykorzystywanych zupełnie w odmiennych warunkach rynkowych niż dotychczas – w obszarze relacji z użytkownikami w przestrzeni elektronicznej. Nowe podejście bazuje na intensyfikacji działań marketingowych prowadzonych przez przedsiębiorstwo. Wynika to z kilku czynników, najważniejsze z nich to:

- rozwój przestrzeni elektronicznej oraz wzrost liczby aktywnych użytkowników sieci internetowych;
- słabnąca wiarygodność i skuteczność tradycyjnych instrumentów marketingowych, w tym szczególnie w zakresie promocji i komunikacji marketingowej;
- wzrost popytu na nowe instrumenty e-marketingu, które wykazują wyższą skuteczność przekazu względem tradycyjnych metod;
- wzrost zaufania do treści, opinii i rekomendacji generowanych przez użytkowników sieci;
- wzrost znaczenia relacji marketingowych w budowaniu więzi pomiędzy przedsiębiorstwami a użytkownikami [3, 14].

Współczesny e-marketing powinien bazować na systemie wielokierunkowych relacji i aktywności użytkowników Internetu i sieci społecznościowych. Poprzez zaangażowanie w określone interakcje marketingowe powinny być budowane sieci wzajemnych zależności. Układ ten dostarcza wielu korzyści wszystkim zainteresowanym stronom. W ten sposób pozyskiwane są dane i opinie na temat oczekiwań konsumentów, oferowanych produktów i usług, które z kolei są wykorzystywane do opracowania i implementowania skutecznych strategii marketingowych. Co więcej, przedsiębiorstwa powinny zabiegać, by wokół ich oferty skupiały się określone grupy użytkowników, by tworzyli oni różnego typu skomunikowane sieci społecznościowe, w ramach których informacje o marce, produktach lub usługach rozchodzą się bardzo szybko i wielokierunkowo w przestrzeni elektronicznej. Mogą to być społeczności tworzone na stronach internetowych oraz społeczności budowane w ramach profili przedsię-

biorstw w serwisach społecznościowych (np. Facebook, Twitter) lub też wirtualne światy w trójwymiarowych serwisach społecznościowych (np. SecondLife, który jest platformą umożliwiającą użytkownikom funkcjonowanie w alternatywnym życiu i komunikowanie się w przestrzeni elektronicznej) [20]. Sieci te są powiązane ze strategią przedsiębiorstw poprzez zastosowanie różnego typu narzędzi. Nowe narzędzia marketingowe stanowią ogromny potencjał zarówno dla przedsiębiorstw, jak i klientów. Przykłady najczęściej stosowanych narzędzi e-marketingu w poszczególnych obszarach marketingowych to [19]:

- Budowanie relacji – sieci społeczności mogą być wykorzystywane jako przestrzeń kreowania nowych relacji z użytkownikiem. Zbudowane relacje pozwalają na wzmocnienie pozytywnego wizerunku, zaufania czy wiarygodności marki.
- Promocja wizerunku marki w centrum interakcji on-line – sieci społecznościowe to miejsca powiązania interakcji społecznej z interakcją marketingową. Użytkownicy sieci spędzają coraz więcej czasu w Internecie i zaczynają traktować społeczności jako „centrum interakcji on-line” zarówno w zakresie rozrywki, zakupów jak i informacji (użytkownicy uzyskują np. informacje o aktualnych ofertach, zbliżających się promocjach, najważniejszych wydarzeniach itd.). W ten sposób obecna w serwisie społecznościowym marka włącza swój przekaz komunikacyjny jako codzienny rytuał utrzymywania kontaktów z użytkownikami Internetu.
- Pozytywny przekaz marketingowy (marketing szeptany) – zbudowanie relacji pomiędzy samymi uczestnikami sieci społecznościowych umożliwia szybką rekomendację marki i pozytywną interakcję w przekazie marketingowym.
- Badania marketingowe – stanowią dla przedsiębiorstwa cenne źródło informacji. Pozwalają na uzyskanie przez przedsiębiorstwo opinii użytkowników zarówno o produktach firmy, jak i o markach konkurencyjnych, używanych substytutach czy nietypowych rozwiązaniach, a także problemach związanych z konsumpcją danego produktu.
- Kreowanie popytu na daną kategorię produktową – użytkownicy określonych dóbr przyczyniają się do kreacji popytu, w tym popytu na nowe produkty (np. pasjonaci sportów ekstremalnych, użytkownicy innowacji produktowych).
- Sprzedaż – serwisy społecznościowe umożliwiają uczestnikom złożenie zamówienia on-line, stając się tym samym kanałem dystrybucyjnym oferty.
- Testowanie produktu – w Internecie społeczności stanowią rynek próbny dla nowych rozwiązań i produktów (np. wersje testowe usług Google).
- Odwrócenie *product placement* – w niektórych sieciach społecznościowych, szczególnie skupionych wokół gier, przedsiębiorstwa mają możliwość najpierw zbudowania wizerunku marki produktowej w wirtualnym świecie, a następnie wprowadzenia tej marki na rzeczywisty rynek. Takie działania pozwalają na poznanie i polubienie marki przez konsumenta, zanim jeszcze produkt pojawi się w rzeczywistym świecie.

Podsumowując, można zauważyć, że sposób formułowania i realizowania strategii marketingowej przedsiębiorstwa musi przebiegać według nowych zasad. Należy uchwycić najważniejsze tendencje obecne w e-marketingu, do których można zaliczyć: konieczność budowania relacji przedsiębiorstwa z uczestnikami sieci społecznościowych, możliwość oddziaływania ich na innych użytkowników Internetu oraz sposobność korzystania z ich wiedzy, doświadczenia i umiejętności. Zasadne zatem staje się odwołanie do głównych założeń marketingu relacji, który koresponduje z potrzebami e-marketingu.

### **3. Znaczenie relacji w e-marketingu przedsiębiorstwa**

Marketing relacji bazuje na zbudowaniu więzi między podmiotami, co przekłada się na zaangażowanie, zrozumienie, przyjaźń, wzajemną znajomość, intymność oraz wzajemność [16]. W warunkach rozwoju Internetu i szybkiego rozprzestrzeniania się produktów i usług wydaje się, że tworzenie stałych partnerskich więzi jest kluczem do tworzenia układu wzajemnych korzyści, z którego czerpią wszystkie strony, zarówno przedsiębiorstwa, jak i konsumenci.

W marketingu relacji konsument staje się indywidualnością, a osią budowanych relacji staje się więź pomiędzy przedsiębiorstwem a nabywcą [17]. Marketing relacji w przestrzeni internetowej ma odmienną specyfikę i przypomina raczej uwikłanie w sieć relacji różnych podmiotów, aniżeli budowę pojedynczych relacji z każdym z nabywców. Z perspektywy konsumenta następuje wymiana informacji pomiędzy nim a innymi użytkownikami Internetu (organizacjami, serwisami oraz znajomymi). Stosowane obecnie kanały komunikacji marketingowej i internetowej umożliwiają łatwe rozchodzenie się informacji, która może być inicjowana tylko przez jednego kluczowego klienta. W ten sposób w krótkim czasie przekaz marketingowy jest rozprzestrzeniany w całej sieci [9]. Całość kształtowanej relacji staje się wynikiem pojawiania się nowych więzi, czasami dynamicznie rozwijających się w wielu kierunkach. Tak zbudowana sieć określana jest jako system e-relacji, które są tworzone za pomocą „różnorodnych kanałów komunikacji, np. poczty elektronicznej, telefonu, komunikatorów (*electronic-relationship*), ale również interakcji firmy na rynku tradycyjnym (*human-relationship*)” [19].

Marketing e-relacji bazuje na współpracy podmiotów działających w otoczeniu przedsiębiorstwa. W tym podejściu relacje budowane są w miejscu spotkań użytkowników, czyli w przestrzeni elektronicznej. Zmienia się tu charakter czynników sprzyjających nawiązywaniu szybkich kontaktów z innymi użytkownikami. W przypadku sieci społecznościowych zazwyczaj relacje budowane są na forum internetowym. Ocena tych relacji następuje na podstawie zawartości treści tworzonych przez funkcjonującą tam grupę użytkowników. Zazwyczaj nie ma znaczenia, kto tworzy te treści. W praktyce następuje przywiązanie użytkowników do określonego forum na stronie internetowej, na której mogą gromadzić się jako grupy w trybie on-line. Ten typ relacji staje się unikalny i wielokierunkowy, bo powstają więzi między przedsiębiorstwem i użytkownikami, a także między samymi użytkownikami, którzy często pragną zostać w stałych,

zażyłych kontaktach z innymi (np. Facebook, gdzie każda aktywność użytkownika, również ta o charakterze marketingowym, jest natychmiast komunikowana innym znajomym). Trwałe relacje oparte są tu na zaufaniu, satysfakcji, zaangażowaniu, lojalności – nie można ich w prosty sposób zastąpić innymi, a w długim czasie czynniki te przekładają się na chęć aktywnego uczestniczenia w interakcji w przyszłości. Interesującym rozwiązaniem są np. serwisy typu *social commerce*, gdzie użytkownicy mogą wymieniać się informacjami na temat konkretnych produktów, oceniać je, rekomendować oraz weryfikować producentów, a także prześledzić opinie osób, które osobiście sprawdziły dany produkt czy korzystały z danej usługi. Serwisy tego typu różnią się od porównywarek czy serwisów publikujących opinie konsumentów. Ideą ich powstania nie jest generowanie recenzji w sposób anonimowy. Ich funkcjonowanie opiera się na relacjach i wzajemnym zaufaniu użytkowników. Jakość i wiarygodna ocena komunikatu wynika przede wszystkim z faktu, że konsumenci otrzymują je od osób znanych i zaufanych, z którymi wiążą je relacje marketingowe nowego typu. Są to e-relacje, które stanowią o synergicznym efekcie rozprzestrzeniania się komunikatu w przestrzeni elektronicznej.

## **Podsumowanie**

Globalny rozwój wymusza na przedsiębiorstwach konieczność wprowadzania ciągłych zmian oraz poszukiwania nowych sposobów funkcjonowania na rynku. Niezwykle istotne zmiany zaczęły dokonywać się ze względu na rozwój Internetu i szybki postęp w obszarze technologii informatycznych. Najlepsze przedsiębiorstwa aktywnie uczestniczą w procesie dostosowania się do tych zmian. W tym celu wykorzystują bądź same kreują nowe modele biznesowe i są coraz bardziej zainteresowane Internetem i przestrzenią elektroniczną jako platformą do prowadzenia działalności w zupełnie inny niż dotychczas sposób.

Uwzględniając nowe wymiary otoczenia, przedsiębiorstwa szukają sposobów integracji różnych działań marketingowych, które powinny być podejmowane jednocześnie na dwóch rynkach – wirtualnym i rzeczywistym. Opracowując strategię, muszą uwzględniać ich specyfikę. Ponadto przedsiębiorstwa powinny rozpatrywać nowe uwarunkowania związane ze zmianami dotyczącymi technologii informatycznych, komunikacji oraz przyzwyczajień konsumentów, którzy obecnie stali się aktywnymi i świadomymi użytkownikami nowych możliwości wykorzystywania najnowszych rozwiązań stosowanych w Internecie i przestrzeni elektronicznej. Innowacje obecnie powstają przy ich współdziałaniu. Przedsiębiorstwa budują relacje, pozyskują wiedzę i doświadczenie, a nawet umiejętności swoich konsumentów oraz partnerów biznesowych do realizacji określonych celów strategicznych.

W tym kontekście wykorzystanie nowego podejścia, które bazuje na e-marketingu, może okazać się źródłem sukcesu we współczesnym świecie gospodarczym. Zastosowanie odpowiednich narzędzi e-marketingu umożliwi przedsiębiorstwom prowadzenie działalności na rynkach globalnych, opanowanych nawet przez wielkich konkurentów.

## LITERATURA

- [1] BALTER D., BUTMAN J.: *Poczta pantoflowa. Sztuka marketingu szeptanego*, Wydawnictwo One Press, Warszawa 2007.
- [2] BARAŃSKA-FISCHER M., SZYMAŃSKI G.: *Polscy internauci a reklama online*, [w:] *Internet Standard, Ad-Standard*, Warszawa 2011.
- [3] BERNOFF J., LI CH.: *Harnessing the Power of the Oh-So-Social Web*, „MIT Solan Management Review”, 2008, Vol. 49, No. 3, pp. 36–42.
- [4] CHMIELARZ W.: *Systemy biznesu elektronicznego*, Difin, Warszawa 2007.
- [5] CZARNECKA A.: *Rola sieci społecznościowych w kształtowaniu tożsamości i zachowań konsumenta*, „Handel Wewnętrzny”, maj–czerwiec, tom II. Edelman D.C. (2011),
- [6] CZARNECKA A.: *Budowanie marek w epoce cyfrowej*, „Harvard Business Review Polska”, 2012, nr 12, s. 170–178.
- [7] DRUCKER P.: *The future that has already happened*, “Harvard Business Review”, 1997, No. 10 September–October, pp. 18–32.
- [8] HAWLK K.: *How to Encourage Customer Reviews (And Why You Should)*, <https://www.shopify.com/retail/how-to-encourage-customer-reviews-and-why-you-should>, 13.04.2017.
- [9] HUGES M.: *Marketing szeptany. Z ust do ust. Jak robić szum medialny wokół siebie, firmy, produktu*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa, 2008.
- [10] KAZANOWSKI D.: *Nowy marketing w Internecie*, Difin, Warszawa 2007.
- [11] ŁUCZAK M., ŻŁOTKOWSKA G.: *Postępowanie konsumenta na rynku*, [w:] *Marketing. Postawy i kontrowersje*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011.
- [12] MAZUREK-ŁOPACIŃSKA K.: *Zachowania nabywców i ich konsekwencje marketingowe*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2003.
- [13] Mc CORKINDALE J.: *Can you see the writing my wall? A content analysis of the Fortune 50's Facebook social networking sites*, „Public Relation Journal”, 2010, Vol. 4, No. 3, pp. 1–13.
- [14] PILARCZYK B.: *Innowacje w komunikacji marketingowej*, „Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego” 2011, nr 9.
- [15] RADZISZEWSKA A.: *Perspektywy rozwoju internetowych rekomendacji konsumenckich i form komunikacji na przykładzie wybranych serwisów e-commerce w Polsce i na świecie*, „Zarządzanie i Finanse. Journal of Management and Finance”, 2013, nr 1, s. 565–580.
- [16] RUDAWSKA E.: *Niezadowolony klient w sieci*, „Handel Wewnętrzny”, 2012, maj–czerwiec, tom II, s. 281–289.
- [17] PERDON C., SACCOL A.: *What lies behind the concept of customer relationship management? Discussing the essence of CRM through a phenomenological approach*, „Brazilian administration Review (BAR)”, 2009, Vol. 6, No. 1, art. 3, pp. 34–49.
- [18] SERNOVITZ A.: *Marketing szeptany. Zachęć ludzi, aby mówili o twoich produktach*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2011.
- [19] STĘPNICKA N.: *Społeczności internetowe w procesie kształtowania nowych trendów społecznych*, [w:] *Komunikacja rynkowa. Kultura, perswazja, technologia*, Z. Waśkowski (red.), Poznań, 2011, s. 40–49.

- [20] ŚWIERCZYŃSKA-KACZOR U.: *e-Marketing przedsiębiorstwa w społeczności wirtualnej*, Difin, Warszawa 2012.
- [21] WIELKI J.: *Modele wpływu przestrzeni elektronicznej na organizacje gospodarcze*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2012.





## Rozdział 7

# **MARKETING MOBILNY JAKO NOWOCZESNA FORMA KOMUNIKACJI Z KLIENTEM**

### **Wprowadzenie**

Początek XXI wieku przyniósł kolejny krok milowy w rozwoju działalności marketingowej przedsiębiorstw, przede wszystkim w obszarze komunikacji marketingowej, która od zawsze stanowiła kluczowy, integralny instrument strategii marketingowej oraz praktycznej realizacji różnorodnych celów rynkowych przedsiębiorstwa. Komunikacja z otoczeniem obejmuje zestaw środków i działań, z wykorzystaniem których na rynek przekazywane są informacje dotyczące produktów oraz przedsiębiorstwa, kreujące potrzeby i kształtujące pragnienia oraz stymulujące popyt [25].

Rozwój mobilnych technologii informatycznych spowodował konieczność przeprojektowania dotychczasowej architektury komunikacji marketingowej. Przedsiębiorstwa muszą właściwie wykorzystywać szanse na poprawę przepływu informacji zarówno wewnątrz organizacji, jak i na usprawnienie procesów komunikacyjnych ze swoim otoczeniem biznesowym. Nowoczesne technologie umożliwiają strukturalne zmiany w organizacji oraz w funkcjonowaniu poszczególnych działów przedsiębiorstwa, przede wszystkim w obszarze działalności marketingowej. W dłuższej perspektywie wpływają korzystnie na wzrost ich efektywności, potencjał konkurencyjności i wzrost innowacyjności wykorzystywanych rozwiązań i proponowanych produktów czy usług [21; 1].

Marketing mobilny, będąc nowoczesną formą komunikacji z klientem, nie różni się aż tak bardzo od tradycyjnego marketingu, który w sposób znaczący rozwijał się w drugiej połowie XX wieku. Stało się tak w rezultacie zmian w makrootoczeniu (technologicznych, gospodarczych, społecznych, kulturowych). Wtedy też zaczęto używać terminu: *społeczeństwo informacyjne*, który podkreślał istotę nowych zjawisk wynikających z coraz szerszego zastosowania technologii informatycznych [19]. Celem artykułu jest prezentacja podstawowych uwarunkowań wpływających na rozwój koncepcji marketingu mobilnego.

### **1. Zmiany technologiczne, kulturowe oraz społeczne i ich wpływ na rozwój nowych form komunikacji**

Nowoczesne społeczeństwo informatyczne w pełni, choć być może nie do końca świadomie, zaakceptowało postępującą informatyzację kolejnych sfer życia. Jej ekspansja, początkowo w sferach życia zawodowego, szybko przenio-

sła się na sfery życia prywatnego, przyczyniając się do systematycznej wirtualizacji przestrzeni życiowej, stopniowo doprowadzając również do istotnych zmian w dotychczasowych zachowaniach społecznych. Dotyczy to relacji takich jak: komunikacja międzyludzka, więzi społeczne, wsparcie, uznanie i poczucie przynależności do grupy. Mobilne technologie informatyczne przyczyniły się do rozbudowania i wzmocnienia więzi tworzonych w ramach społeczności wirtualnych. Znalazło to także odzwierciedlenie w zmianie zachowań konsumenckich, które dostosowały się do uwarunkowań, jakie przyniósł rozwój e-biznesu, rozumianego ogólnie jako realizacja procesów: produkcji, dystrybucji, marketingu i sprzedaży oraz dystrybucji dóbr z wykorzystaniem sieci teleinformatycznych [4].

Wykorzystanie Internetu w działalności przedsiębiorstw doprowadziło do fundamentalnych zmian w sposobie ich funkcjonowania. Możliwość szybszego przesyłania informacji oraz efektywniejsze sposoby ich wykorzystania umożliwiły poprawę efektywności i sprawności działania przedsiębiorstwa we właściwie wszystkich jego aspektach [21].

Na przestrzeni ostatniej dekady nastąpił dynamiczny rozwój polskiego rynku e-commerce, co wpłynęło na wzrost na polskim rynku liczby sklepów internetowych oraz wartości samego rynku. Wedle wyliczeń w roku 2016 był on wart od 36 do nawet 40 mld zł. Szacuje się, że na polskim rynku aktywnie działa nieco ponad 20 tys. sklepów internetowych, a do roku 2025 liczba ta może wzrosnąć nawet o 50 proc. [2]. Istnienie tak rozbudowanego rynku podaży nie byłoby jednakże możliwe, gdyby nie zaistniał w tym samym czasie realny popyt w przestrzeni wirtualnej.

Z badań przeprowadzonych przez Główny Urząd Statystyczny wynika, iż w 2016 r. 80,1 proc. gospodarstw domowych w Polsce miało w domu przynajmniej jeden komputer. Dostęp do Internetu w 2016 r. posiadało 80,4 proc. gospodarstw domowych, w tym 75,7 proc. – szerokopasmowy [9]. Według danych GUS (informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju w 2016 r.) na koniec grudnia 2016 roku liczba abonentów i użytkowników (usługi z przedpłata) telefonii mobilnej wyniosła 54,7 mln, zaś na 100 mieszkańców przypadało 142,4 abonentów i użytkowników [10].

W skali globalnej wyniki są równie imponujące. Międzynarodowa Korporacja Danych (The International Data Corporation – IDC) oszacowała, iż w 2016 roku dostęp do Internetu będzie miało w sumie 3,2 miliarda osób, czyli 44% światowej populacji, z czego ponad 2 miliardy stanowią aktywni użytkownicy urządzeń mobilnych [22]. W roku 2016 liczba odsłon stron internetowych dokonana przez urządzenia mobilne przekroczyła te dokonane za pomocą komputerów. Co ciekawe, przyczynili się do tego m.in. Polacy, którzy przez „mobile” generują aż 60 proc. odsłon [17].

Na podstawie powyższych informacji wniosek, iż coraz większa grupa klientów przeniosła swoje zachowania konsumenckie w wymiar przestrzeni wirtualnej, nasuwa się samoistnie. Są oni użytkownikami świadomymi swoich możliwości, przeszukującymi z zapałem przestrzeń wirtualną, pewnymi siebie dzięki

uzyskanej (ale tylko w pewnym sensie) anonimowości. Klienci mobilni aktywnie realizują strategię *pull*, ponieważ identyfikują siebie jako kluczowych inicjatorów procesu zakupowego. Strategią *pull* określa się koncepcję, w której to właśnie klienci podejmują samodzielnie działania zmierzające do zainicjowania relacji z przedsiębiorstwem, i która ukierunkowana jest najczęściej na wywołanie konkretnego zachowania odbiorcy, takiego jak: dokonanie zakupu, rejestracja w profilu klienta oraz kontakt z firmą [5].

IDC przeprowadziła w 2015 roku badania na skalę światową, dzięki którym dokonana została charakterystyka aktywności najczęściej podejmowanych przez konsumentów w Internecie. Zalicza się do nich [23]:

- korzystanie z poczty elektronicznej (2,1 mld),
- czytanie wiadomości (2 mld),
- korzystanie z portali społecznościowych (1,9 mld),
- korzystanie z bankowości elektronicznej (1,7 mld),
- korzystanie z komunikatorów internetowych (1,5 mld),
- korzystanie z map online (1,4 mld),
- strumieniowanie muzyki (1,2 mld),
- poszukiwanie nowej pracy (1 mld).

Przeniesienie tak wielu aspektów codziennego życia do przestrzeni wirtualnej w połączeniu z rozwojem technologii mobilnych uruchomiło procesy dostosowania narzędzi marketingu wykorzystywanych do stymulowania popytu, tak aby mobilny (i tradycyjny) konsument kupował dużo i często. Komunikacja marketingowa prowadzona za pomocą kanału mobilnego daje większe możliwości dotarcia do odbiorcy, w ściśle określonym momencie, z przekazem dopasowanym do jego potrzeb i adekwatnym do sytuacji czy miejsca, w którym się znajduje [17].

Robiąc zakupy online, klienci pozostawiają w sklepach internetowych różnorodne dane na temat swoich potrzeb, zainteresowań, preferencji, czasu, w którym najchętniej dokonują zakupów, częstotliwości i ilości dokonywanych zakupów, wybieranych form płatności, dostawy, a także opinie na temat produktów, wybieranych marek, kontaktu oraz sposobu obsługi. Efektywna analiza tych treści umożliwiła późniejsze lepsze dopasowanie przekazu i oferty do oczekiwań i upodobań klientów.

Przeprowadzone w roku 2014 w Polsce badania dotyczące zachowań konsumentów w ramach typowego marketingu szeptanego względem osób nieznanym wskazały już wtedy na sporą aktywność w zakresie wystawiania opinii na temat produktów z wykorzystaniem Internetu [14]. Konsumenty wykazywali zwiększoną aktywność:

- na stronach producenta,
- w mediach społecznościowych,
- w serwisach z opiniami klientów.

Aktualnym trendem zarówno wśród polskich sklepów, jak i wśród polskich konsumentów jest rosnąca popularność transakcji zagranicznych. Jest to efektem wprowadzenia zunifikowanych regulacji dotyczących standardów w obszarze płatności internetowych poprzez dyrektywę Payment Services Directive 2 (PSD 2), której druga odsłona była efektem wzrostu znaczenia e-gospodarki i usług świadczonych drogą elektroniczną [16]. Za pomocą PSD2 unijny ustawodawca chce wzmocnić i ułatwić rozwój e-gospodarki poprzez obniżenie kosztów transakcyjnych oraz podniesienie bezpieczeństwa transakcji [3]. Stanowi to kolejne narzędzie (prawne) wspomagające znacząco przedsiębiorstwa w rozwoju działalności online poprzez dodatkowe gwarancje bezpieczeństwa dla klientów.

Szybko pojawiające się innowacyjne rozwiązania, oferowane przez sektor mobilny, umożliwiły doskonalenie form i metod komunikacji rynkowej z klientem. Znacząco zmienił się marketingowy sposób oddziaływania, z uwagi na użytkowanie urządzeń mobilnych [8]. Dotychczasowe tradycyjne narzędzia marketingu (*marketing offline*) musiały ustąpić pola nowoczesnym rozwiązaniom, jakie przyniosła ewolucja technologiczna (*marketing online*). Model marketingu mobilnego zaistniał w środowisku hipermedialnym, zakładającym komunikację, w której na ważności straciły bariery polityczne, ekonomiczne czy społeczne – procesy globalizacyjne w wymiarze marketingowym przekroczyły granice pomiędzy przedsiębiorstwem a jego rynkiem. Faktem stała się komunikacja na skalę globalną, będąca z jednej strony przyczyną a z drugiej strony efektem procesów globalizacyjnych mających miejsce we współczesnej gospodarce opartej na wiedzy [25].

## **2. Ewolucja technologii mobilnych i jej wpływ na kształtowanie się nowoczesnego marketingu**

Do urządzeń mobilnych zaliczamy: laptopy, netbooki, palmtopy, smartfony, tablety oraz e-booki. Użytkownik ma zatem wiele możliwości przebywania w przestrzeni wirtualnej, biorąc pod uwagę zarówno powszechność dostępu do Internetu w przestrzeni publicznej, jak i ofertę operatorów telefonii komórkowej w zakresie pakietów internetowych. Tym samym stworzone zostały idealne warunki dla ewolucji narzędzi marketingowych w kierunku mobilności.

Na wzrost rynku mobilnego kluczowy wpływ ma skala udogodnień, które jest w stanie zaoferować to niewielkie urządzenie jakim jest chociażby smartfon. W krótkim czasie stał się dla większości użytkowników spersonalizowanym „serwerem” bowiem: dostarcza informacji, wspiera naszą pamięć, pomaga przy planowaniu, podsumowuje nasze aktywności takie jak np.: treningi, zdrowie, diety czy nawet sen. Liczba umożliwianych przez smartfony i ich oprogramowanie udogodnień stale rośnie, podobnie jak liczba samych smartfonów [17]. W raporcie „Użytkownicy Internetu i urządzeń mobilnych w skali światowej: prognoza eMarkeret’s. 2016–2020”, szacuje się, iż do końca 2017 roku liczba osób na całym świecie regularnie korzystających z Internetu wyniesie blisko 3,47 mld, co stanowi 46,8% światowej populacji. Smartfony będą odgrywać

istotną rolę w dostępie do Internetu: 36,9% populacji na świecie użyje urządzenia mobilnego do odwiedzenia Internetu co najmniej raz w miesiącu [6].

Marketing mobilny to zbiór metod umożliwiających jednostkom i organizacjom komunikowanie się i nawiązywanie kontaktów z otoczeniem w interaktywny i odpowiedni sposób za pośrednictwem dowolnego urządzenia mobilnego lub sieci [15]. Z czasem spojrzenie na marketing mobilny zostało poszerzone i aktualnie postrzegany jest on przede wszystkim jako działania o charakterze reklamowym, wykorzystujące techniczne możliwości szybkiego, precyzyjnego dotarcia do klienta z wykorzystaniem urządzeń mobilnych, stosowanych powszechnie do komunikacji mobilnej [11].

Definicja wskazuje na najistotniejszy warunek, jaki musiał zostać spełniony, aby ta forma komunikacji z rynkiem miała możliwość szerokiego funkcjonowania – rozwój i upowszechnienie technologii mobilnej. Zatem upowszechnienie telefonii komórkowej stanowiło fundament dla rozwoju koncepcji działań w ramach marketingu mobilnego. Społeczeństwo informacyjne zaistniało w związku z powszechną akceptacją oraz rosnącą częstotliwością wykorzystania urządzeń mobilnych.

Marketing mobilny daje możliwość kreowania przekazu marketingowego w sposób interaktywny i bardziej skuteczny, co znajduje odzwierciedlenie w osiągniętych rezultatach. Interakcja pomiędzy marką a klientem przebiega w sposób bardziej naturalny, co zwiększa integrację i zaangażowanie klientów dzięki eliminacji niektórych z barier uniemożliwiających właściwe zapoznanie się z treścią i estetyką przekazu marketingowego [12]. Rozszerzanie się zasięgu sieci mobilnych zlikwidowało przykładowo bariery czasu, miejsca i odległości w ramach komunikacji marketingowej [19].

Marketing mobilny stał się interaktywnym środowiskiem prowadzenia dialogu między reklamodawcą a odbiorcą przekazu reklamowego. Możliwość kreowania i podtrzymania swoistej konwersacji z klientem w połączeniu z charakterystyką mediów mobilnych sprawiły, iż kampanie reklamowe wykorzystujące media mobilne wymagają zaangażowania w obsługę kampanii szerszej grupy podmiotów lub rozszerzenia zadań podmiotów już funkcjonujących na tym rynku [11]. W modelu mobilnej komunikacji marketingowej pogłębiona zostaje idea dostarczania wartości konsumentom poprzez zindywidualizowane działania marketingowe. Model ten zakłada, iż nowoczesne przedsiębiorstwa odnoszą sukces dzięki budowie długotrwałych relacji z klientami, na bazie których klientom są oferowane produkty dopasowane do ich zindywidualizowanych potrzeb. Kluczową kategorią staje się „udział w kliencie” oraz pełna kastomizacja, w efekcie której klienci współpracują z przedsiębiorstwem w celu dostosowania jego działań do ich oczekiwań [5].

### **3. Narzędzia marketingu mobilnego**

Rynek urządzeń mobilnych wymaga od marketerów planujących kampanie marketingowe zwrócenia szczególnej uwagi na użytkowników urządzeń mobilnych. Już w roku 2015 zostało to zauważone w badaniach rynkowych, wskazu-

jących, iż 41 proc. firm e-commerce i 51 proc. stacjonarnych odnotowało wzrost wydatków na komunikację mobilną rok do roku [17].

Do narzędzi marketingu mobilnego, wykorzystywanych z mniejszą lub większą częstotliwością zalicza się [15; 26; 8; 18; 19]:

- witryny internetowe,
- e-mail marketing,
- aplikacje mobilne,
- kioski mobilne,
- kody QR,
- technologie zbliżeniowe,
- portale społecznościowe,
- e-gadżety,
- komunikacja SMS/MMS,
- wykorzystanie urządzeń mobilnych do prowadzenia konkursów, badań rynkowych, programów lojalnościowych, głosowań,
- blog firmowy,
- geolokalizacja,
- rozszerzona rzeczywistość (*augmented reality*),
- reklama mobilna (w aplikacjach dedykowanych urządzeniom mobilnym).

Wykorzystanie narzędzi marketingu mobilnego wpisuje się w koncepcję tzw. marketingu przychodzącego (*inbound marketing*). Jest to strategia marketingu polegająca na „dyskretnym” zdobywaniu zainteresowania użytkownika poprzez podejmowanie określonych działań w Internecie, np. bycie aktywnym w social mediach, prowadzenie bloga firmowego czy SEO (*search engine optimization*) [13].

Podstawowym instrumentem komunikacji stosowanym powszechnie w Internecie jest obecność strony przedsiębiorstwa w wyszukiwarkach internetowych oraz dostępność jej wersji mobilnej, (tzw. strony responsywne dostosowane do urządzeń mobilnych). Ta forma reklamy obejmuje zarówno wykup płatnych linków, jak i pozycjonowanie stron internetowych, czyli ogół działań służących temu, aby strona pojawiała się na korzystniejszych pozycjach w wynikach wyszukiwania [5]. Klienci najczęściej przeglądają uważnie stronę pierwszą wyszukiwania, poświęcają trochę uwagi stronie drugiej, mogą jeszcze pobieżnie przejrzeć stronę 3, zaś od strony 4 wyniki wyszukiwania są dla nich nieistotne.

Stąd taka popularność działań w obrębie SEO, czyli zmierzających do uzyskania przez daną witrynę internetową jak najwyższej pozycji w wynikach wyszukiwania, np. poprzez działania typu *link bulding* (linków do strony pochodzących z innych stron w sieci) czy dobór odpowiednich słów kluczowych, takich jakie prawdopodobnie zostaną użyte przez odbiorcę w procesie wyszukiwania [13]. Działania te mają na celu zwiększenie użyteczności strony i zapewnienie widoczności oraz czytelności dla wyszukiwarek. Optymalizacji podlegają różne elementy budowy strony, a przede wszystkim jej treść. Działania te zapewniają poprawne indeksowanie strony przez wyszukiwarki i zwiększenie

liczby jej wyświetleń dla określonych słów kluczowych. Użyteczność witryny jest ściśle związana z content marketingiem, czyli z jej zawartością – atrakcyjną i wartościową dla odbiorców treścią, która wpływa na popularność strony i jej pozycję w rezultatach wyszukiwania.

Drugim z częściej stosowanych narzędzi komunikacji jest e-mail marketing. Szacuje się, że liczba kont e-mail w roku 2016 wyniosła nieco ponad 4,3 mld, z czego 73 proc. stanowiły konta prywatne użytkowników, zaś resztę konta służbowe [24]. Przy tak rozbudowanej bazie klientów e-mail marketing stał się mobilną wersją marketingu bezpośredniego, wykorzystując pocztę elektroniczną do kontaktu z klientem. Przykładem pozyskiwania pogłębionej wiedzy na temat zachowań klientów w sieci są takie narzędzia w e-mail marketingu jak analiza wskaźnika CTOR – *Click To Open Rate* (wskaźnik kliknięć w link) w aspekcie preferowanych przez nich: dni tygodnia, godziny odbioru wiadomości czy liczby słów w temacie [7]. Segmentacja listy subskrybentów ma przyczyniać się do efektywniejszego wywierania wpływu na decyzje konsumentów w sposób bezpośredni i bardziej zindywidualizowany, co nie jest możliwe w przypadku narzędzi marketingu tradycyjnego docierającego do odbiorcy masowego.

E-mail marketing skupia się na przygotowaniu treści wiadomości mailowych (newsletter, mailing), tworzeniu treści automatycznych (autorespondery), a także tworzeniu i rozbudowywaniu baz adresów e-mail [13]. To ostatnie wydaje się być jednym z ważniejszych celów – bowiem tylko posiadanie takiej bazy umożliwi przygotowanie i przesłanie właściwym odbiorcom właściwych treści. Głównym założeniem dla prawidłowego funkcjonowania e-mail marketingu jest istnienie zainteresowania ze strony klienta danymi treściami, dokładnie odwrotnie jak w przypadku niechcianego spamu – w e-mail marketingu klient dobrowolnie udostępnia firmie adres mailowy, ponieważ oczekuje z jej strony kontaktu, wykazując chęć i zaangażowanie do budowania długotrwałych relacji.

Komunikacja w ramach marketingu mobilnego można przejawiać się w postaci różnych aktywności, takich jak [26]:

- przeglądanie stron mobilnego internetu,
- wymianę komunikatów SMS i MMS,
- korzystanie z aplikacji na urządzeniach mobilnych (komunikacja, rozrywka, zakupy, wiadomości, bankowość),
- korzystanie z wyszukiwarek,
- oglądanie na ekranie telefonu przekazu wideo,
- działania marketingowe w internecie (*online marketing*) na witrynach internetowych, wyszukiwarkach, w obrębie poczty elektronicznej i mediów społecznościowych, dla których kanał mobilny stał się kluczowym sposobem dostępu do użytkowników.

Marketing mobilny stał się kluczowym elementem całego systemu marketingu stosowanego współcześnie przez przedsiębiorstwa, integrując działania marketingu tradycyjnego offline i marketingu wirtualnego online oraz mobilnego [20]. Tendencja do łączenia różnych koncepcji marketingu stanowi właściwy

kierunek działania znacząco zwiększający zasięg i stopień wpływu działania marketingu na rynek.

## Podsumowanie

Standardem współczesnych czasów jest fakt wykorzystania przez konsumentów urządzeń mobilnych z dostępem do Internetu w celu spełniania szerokiego spektrum swoich potrzeb. Metamorfozie uległa interakcja przedsiębiorstw z klientami, ponieważ nauczyły się one efektywnie wykorzystywać trendy mobilne do działań marketingowych opartych na komunikacji dwukierunkowej. Dzięki rozwojowi i ekspansji technologii mobilnych większość przedsiębiorstw, podążając za trendami rynku, wykreowało i wdrożyło nowoczesny model marketingu mobilnego, który wpłynął na wszystkie tradycyjne instrumenty, czyli kształtowania produktów, cen, dystrybucji i promocji. Istotnym dla tych innowacji marketingowych były oczywiście zmiany doskonalące technologie, jednakże kluczowym czynnikiem warunkującym tak dynamiczny rozwój narzędzi marketingu mobilnego są zmiany w zachowaniach konsumenckich. Patrząc w przyszłość, na to jakiego pokolenia aktywnych klientów można spodziewać się za 10–15 lat, dalszy rozwój zarówno technologii, jak i instrumentów marketingu mobilnego jest przesądzony. Dzisiejsza „nowość”, polegająca na innowacyjnych rozwiązaniach mobilnych oraz permanentnej personalizacji, w przyszłości będzie stanowić standard w kreowaniu komunikacji mobilnej.

## LITERATURA

- [1] ADAMSKA M.: *Wybrane uwarunkowania rynku jako czynniki determinujące rozwój przedsiębiorczości w kontekście kapitału intelektualnego*. „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu”, 2014, 2(40)/2014, s. 11–26.
- [2] BISNODE POLSKA: *Raport Bisnode nt. e-commerce w Polsce 2016*, <http://www.bisnode.pl/news/raport-bisnode-nt-e-commerce-w-polsce/>, 23.01.2017,
- [3] BLUEMEDIA: *Wszystko, co chciałabyś wiedzieć o PSD2*, <https://blue-media.pl/pressroom/blog-fintech/wszystko-co-chcialabys-wiedziec-o-psd2>, 26.01.2016.
- [4] CHMIELARZ W.: *Systemy biznesu elektronicznego*, Difin Warszawa 2007.
- [5] DOLIGALSKI T.: *Internet w zarządzaniu wartością klienta*. Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2013.
- [6] eMARKETER Report: *Worldwide Internet and Mobile Users: eMarketer's Estimates for 2016–2021*, <https://www.emarketer.com/Report/World-wide-Internet-Mobile-Users-eMarketers-Estimates-20162021/2002038>, 26.04.2017.
- [7] FRESHMAIL: *Email marketing w liczbach. Raport*, [http://materialy.freshmail.pl/promocja/FreshMail\\_raport\\_email\\_marketing\\_w\\_liczbach.pdf](http://materialy.freshmail.pl/promocja/FreshMail_raport_email_marketing_w_liczbach.pdf), 2017.
- [8] GĘBAROWSKI M.: *Nowoczesne formy promocji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2007.



- [9] Główny Urząd Statystyczny: *Spoleczeństwo informacyjne w Polsce w 2016 roku. Opracowanie sygnałne*, Warszawa 2016. <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyj-ne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2016-roku,2,6.html>, 20.10.2016.
- [10] Główny Urząd Statystyczny: *Informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju w 2016 roku*, Warszawa, 2017, 15.06.2017, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/inne-opracowania/informacje-o-sytuacji-spoleczno-gospodarczej/informacja-o-sytuacji-spoleczno-gospodarczej-kraju-w-2016-r-,1,56.html>, 30.01.2017.
- [11] KONKOL S.: *Marketing mobilny*, Wydawnictwo Onepress, Gliwice 2010.
- [12] KRUM C.: *Mobile Marketing. Erreichen Sie Ihre Zielgruppen (Fast) Überall*, AddisonWesley, Pearson, Munchen, 2012.
- [13] LANDINI: *Słownik marketera 70 definicji online marketingu*, <http://landingi.pl/>, 2014.
- [14] MARKETING I BIZNES: *Polacy lubią polecać zakupy – badanie naukowe dr Jolanta Tkaczyk Akademia Leona Koźmińskiego*, <https://marketingi-biznes.pl/biznes/zachowania-konsumenckie/23.09.2016>
- [15] MOBILE MARKETING ASSOCIATION: *Mobile marketing definition*, <http://www.mmaglobal.com/wiki/mobile-marketing>, 2017.
- [16] ONETBIZNES: *Podsumowanie 2016 i trendy 2017: rynek e-commerce umacnia swoją pozycję*, <http://biznes.onet.pl/wiadomosci/handel/podsumowanie-2016-i-trendy-2017-rynek-e-commerce-umacnia-swoja-pozycje>, 20.12.2016.
- [17] RAPORT INTERAKTYWNIE.COM: *Mobilny marketing 2016*, <http://interaktywnie.com/biznes/artykuly/mobile/raport-interaktywnie-com-marketing-mobilny-2016-254403>, 14.12.2016.
- [18] SADOWSKA E.: *Marketing mobilny a komunikacja marketingowa*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, 2013, „Studia Ekonomiczne”, 140, s. 122–132.
- [19] SZNAJDER A.: *Wpływ mobilnej technologii informacyjnej na działalność marketingową przedsiębiorstw*, „Gospodarka Narodowa”, 2013, nr 7–8, s. 37–61.
- [20] SZNAJDER A.: *Technologie mobilne w marketingu*, Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa 2014.
- [21] TALAR S., KOS-ŁABĘDOWICZ J.: *Internet w działalności polskich przedsiębiorstw*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego, „Studia Ekonomiczne”, 2014, nr 184, s. 134–152.
- [22] BUSINESS WIRE: *Mobile Internet Users to Top 2 Billion Worldwide in 2016*, <http://www.businesswire.com/news/home/20151217006539/en/Mobile-Internet-Users-Top-2-Billion-Worldwide>, 17.12.2015.
- [23] THE INTERNATIONAL DATA CORPORATION: *How the World uses Internet*, [http://www.idc.com/downloads/IDC\\_NMMM\\_20151217.PDF](http://www.idc.com/downloads/IDC_NMMM_20151217.PDF), 2015.

- [24] THE RADICATI GROUP, INC. Email Statistics Report, 2012–2016 Editor: Sara Radicati, PhD; Principal Analyst: Quoc Hoang, <http://www.radicati.com/wp/wp-content/uploads/2012/04/Email-Statistics-Report-2012-2016-Executive-Summary.pdf>, April 2012.
- [25] WIKTOR J.: Modele komunikacji marketingowej, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, 2002, nr 603, s. 115–124.
- [26] WYRWISZ J.: *Aktywność marki miasta w obszarze marketingu mobilnego*, „Marketing i Zarządzanie”, 2016, nr 4 (45) s. 245–254, <https://wnus.edu.pl/miz/file/article/view/5542/20224.pdf>, 2016.

## Rozdział 8

# **GOSPODARSTWA DOMOWE W DOBIE ROZWOJU USŁUG ELEKTRONICZNYCH**

### **Wstęp**

Postęp technologiczny w wielu obszarach życia społecznego czy gospodarczego miał istotny wpływ na unowocześnienie gospodarstw domowych. Pojęcie gospodarstwa domowego zostało zdefiniowane w ustawie o narodowym spisie powszechnym ludności i mieszkań w 2002 r. oraz w instrukcji metodologicznej do Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań w 2002 r. [22]. Zgodnie z art. 3 pkt. 5 ustawy gospodarstwo domowe to zespół osób zamieszkujących razem i wspólnie utrzymujących się. Osoby samotne utrzymujące się samodzielnie tworzą jednoosobowe gospodarstwa domowe. Gospodarstwa domowe wyodrębnia się spośród ludności zamieszkałej w mieszkaniach (bez obiektów zbiorowego zakwaterowania). Wśród gospodarstw domowych wyróżnia się jednoosobowe i wieloosobowe (2 i więcej osobowe), a także rodzinne i nierodzinne.

Gospodarstwa domowe dokonując zakupu sprzętu gospodarstwa domowego codziennego użytku (tj. pralka, telewizor, smartfon czy komputer), zmuszone są do podnoszenia swoich umiejętności w ich obsłudze. Obsługa komputera oraz urządzeń mobilnych daje możliwość serfowania po stronach internetowych oraz umożliwia podejmowanie wielu czynności związanych np. z dokonywaniem zakupów w sklepach internetowych, opłacaniem rachunków i robieniem przelewów przez Internet czy ściąganiem dokumentów ze stron internetowych urzędów dzięki uruchomieniu e-administracji. Wszelkie tego typu czynności możliwe są dzięki systematycznemu unowocześnianiu gospodarki elektronicznej i wprowadzaniu nowych rozwiązań.

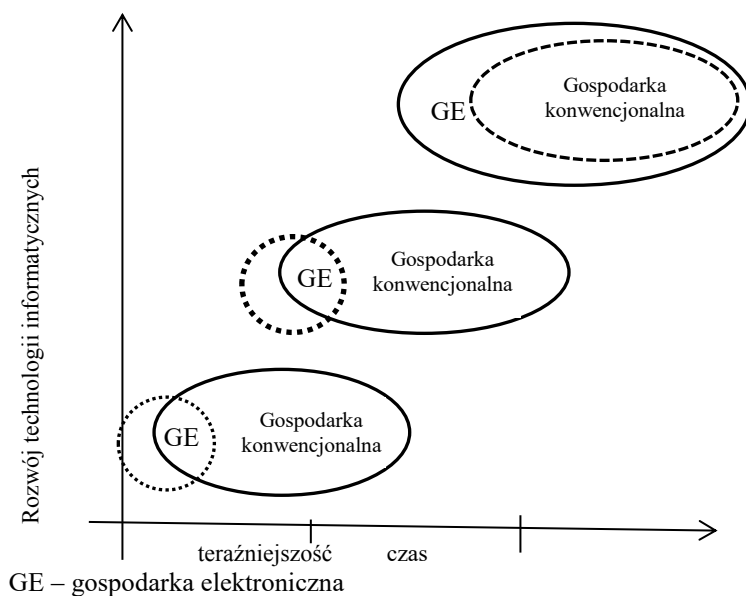
Celem rozdziału jest ukazanie gospodarstw domowych i ich możliwości korzystania z usług elektronicznych. Jak podaje Dudek [6], komputer i Internet mogą służyć różnym celom. Oprócz funkcji związanych z nawiązywaniem i podtrzymywaniem relacji społecznych czy z rozrywką, korzystanie z nich wiąże się z pozyskiwaniem informacji, które mogą mieć znaczenie np. dla rozwoju intelektualnego, edukacyjnego czy zawodowego jednostki. Dostęp do wskazanych urządzeń ma istotny wpływ na tworzenie i utrwalanie się nierówności ekonomicznych między ludźmi. Jak podaje GUS [10] w 2016 roku:

- 80,1% gospodarstw domowych miało w domu przynajmniej jeden komputer,
- 80,4% gospodarstw domowych miało dostęp do Internetu, w tym 75,7% – szerokopasmowy.
- 70,6% gospodarstw domowych wskazało brak potrzeby korzystania z Internetu w domu,
- z usług e-administracji w 2016 r. korzystało 30,2% osób w wieku 16–74 lat.

Obecnie Internet i dostęp do nowych technologii informatycznych jest jednym z istotnych aspektów życia społecznego i gospodarczego. Codziennie miliony osób czy przedsiębiorstw dokonuje licznych operacji, transakcji, czy nawiązuje kontakty społeczno-biznesowe.

### Gospodarka elektroniczna

Dudek [6] podaje, że pojęcie gospodarki elektronicznej należy rozumieć jako istniejące czasowo w przestrzeni sieci rozległych sztucznych organizacji społeczno-ekonomicznych, których architektura ze względu na swą dynamiczną złożoność i specyfikę używanej infrastruktury nie może być zastosowana w sposób statyczny w świecie realnym. Wg Tapscott'a [21] gospodarka elektroniczna to gospodarka wiedzy – zdolność wykorzystania wiedzy i umiejętności do tworzenia wartości, przychodów i zysków. W gospodarce elektronicznej nowy porządek gospodarczy, nowe reguły przedsiębiorczości oraz nowe technologie pozostają ze sobą w ścisłych relacjach.



**Rys. 1.** Wpływ technologii informatycznych na ewolucję gospodarki

Rzeczywisty rozwój nowych technologii informatycznych oraz systematyczne unowocześnianie wszystkich sektorów gospodarki w istotny sposób wpływa na funkcjonowanie konwencjonalnej gospodarki. Rysunek 1 ukazuje wpływ technologii informatycznych na ewolucję gospodarki.

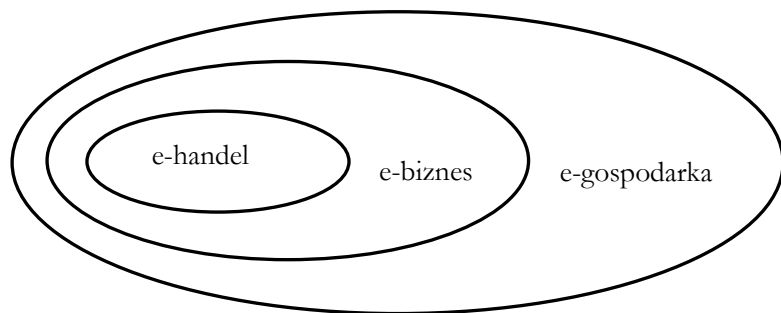
Gospodarka elektroniczna nieuchronnie wyeliminuje gospodarkę konwencjonalną posługującą się papierowymi dokumentami. Jest to spowodowane względami ekonomicznymi, a od tych w zdrowej gospodarce rynkowej nie ma odwrotu [23].

Gospodarka elektroniczna przenika również do tradycyjnych sektorów. Ostatecznie gospodarka tradycyjna i gospodarka elektroniczna będą musiały się zintegrować. Jest to wynikiem oddziaływania dwóch procesów. Pierwszy jest związany z bardzo szybkim rozwojem Internetu. Odpowiada on na zapotrzebowanie podmiotów gospodarczych w gospodarce światowej, tym samym pogłębiając jeszcze globalizację. Drugi proces jest związany z rosnącym znaczeniem informacji – w obecnych czasach wiedza stała się najważniejszym czynnikiem produkcji [14].

Gospodarka elektroniczna to nowoczesny model gospodarki rozwijającej się w przestrzeni wirtualnej, w której prowadzona jest działalność ekonomiczna, transakcje finansowe, gdzie dochodzi do tworzenia i wymiany kontaktów między uczestnikami biznesu. Podstawowe procesy biznesowe, takie jak: obsługa zamówień, płatności, promocji, dostawy usług i produktów cyfrowych, rozliczenia wzajemne transakcji, kontakt z klientem, kontakt z dostawcą, wystawianie faktur, mogą być realizowane na drodze elektronicznej wspieranej przez podstawowe medium, jakim jest Internet [12]. Chcąc uwzględnić wszelkie aspekty w krótkiej definicji, można powiedzieć, że jest to wykorzystywanie technologii informacyjnej w procesach gospodarczych (produkcja, sprzedaż, dystrybucja produktów lub usług) poprzez sieci teleinformatyczne [11].

Istotnym jest również ukazanie obszarów gospodarki elektronicznej wpływających na rozwój społeczeństwa informacyjnego, będącego społeczeństwem rozwoju.

Obszary gospodarki elektronicznej ukazuje rysunek 2.



Źródło: [2].

**Rys. 2.** Obszary elektronicznej gospodarki

Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii informatycznych społeczeństwo ma łatwiejszy i powszechniejszy dostęp do informacji.

Społeczeństwo informacyjne [18] to nowy typ społeczeństwa, gdzie zarządzanie informacją, jej jakość, szybkość przepływu są zasadniczymi determinantami rozwoju zarówno gospodarczego, jak i społecznego [26]. Ustalone przez Unię Europejską [8] zasady dotyczące społeczeństwa informacyjnego to między innymi: 1) powszechny dostęp wszystkich ludzi do podstawowego zakresu technologii informatycznych, 2) otwarta sieć, czyli nieskrępowany dostęp do Internetu wszystkich operatorów i usługodawców, zdolność wzajemnego łączenia i przetwarzania danych umożliwiającą pełny kontakt bez względu na miejsce pobytu [3]. Społeczeństwo informacyjne wg jednej z wielu definicji to społeczeństwo znajdujące się na takim etapie rozwoju techniczno-organizacyjnego, że osiągnięty poziom zaawansowania technologii informatycznych stwarza warunki techniczne, ekonomiczne, edukacyjne i inne do powszechnego wykorzystania informacji w produkcji wyrobów i świadczeniu usług. Społeczeństwo takie zapewnia obywatelom powszechny dostęp i umiejętność korzystania z technologii informatycznych w ich działalności zawodowej i społecznej w celu podnoszenia i aktualizacji wiedzy, korzystania ze zdobyczy kultury, ochrony zdrowia oraz spędzania wolnego czasu i innych usług mających wpływ na wyższą jakość życia [19].

Pojęcie społeczeństwa informacyjnego rozumiane jest jako syntetyczny termin określający nowe zjawiska społeczne, gospodarcze (a więc także gospodarki opartej na wiedzy GOW) i kulturowe, powstałe w połowie XX wieku w wyniku oddziaływania technik informatycznych. Społeczeństwo informacyjne opiera się na komunikacji elektronicznej. Społeczeństwo informacyjne to takie, w którym większość aktywnych zawodowo osób zajmuje się przetwarzaniem informacji, a narzędzia informatyczne wykorzystywane są na szeroką skalę także w związku z innymi formami aktywności obywatelskiej (komunikacją, konsumpcją, edukacją) [17].

Na rozwój społeczeństwa informacyjnego znaczący wpływ miały m.in. rozwój sieci komputerowej, dostęp do baz danych, posiadanie odpowiedniego sprzętu, urządzeń – w tym komputerów, laptopów czy urządzeń przenośnych (mobilnych) z dostępem do Internetu. Z Internetu mogą korzystać przedsiębiorstwa, a przede wszystkim został on udostępniony gospodarstwom domowym i osobom fizycznym.

### **Gospodarstwa domowe a e-usługi**

Gospodarstwo domowe jest jednym z rodzajów podmiotów gospodarczych, czyli aktywnym uczestnikiem procesów gospodarczych, którego decyzje i działania wywołują skutki ekonomiczne. Rozwój infrastruktury informatycznej oraz dostęp do Internetu umożliwiły aktywny udział gospodarstw domowych w rozwoju e-usług. Z pojęciem e-usług wiąże się korzystanie z licznych portali internetowych, wyszukiwarek przeszukujących strony internetowe czy dostęp do e-administracji, e-szkoły, e-uczelni itd. Dzięki posiadaniu komputerów oraz

urządzeń mobilnych gospodarstwa domowe mogą dokonywać zakupów w sklepach internetowych, pogłębiać wiedzę i zdobywać informacje, zakładać skrzynki mailowe z możliwością wysyłania i odbierania maili oraz wykonywać wiele innych czynności z zakresu wiedzy gospodarczej, społecznej, finansowej czy komunikacyjnej ułatwiających funkcjonowanie w codziennym życiu. Gospodarstwa domowe są również – jak dowodzą dane statystyczne – uczestnikiem rozwoju usług elektronicznych.

Wg danych statystycznych GUS [12] w 2016 roku ponad 80% gospodarstw domowych miało w domu przynajmniej jeden komputer. W różnych typach gospodarstw domowych wyposażenie w komputery jest dość zróżnicowane. Gospodarstwa domowe z dziećmi znacznie częściej posiadały w domu komputer niż gospodarstwa bez dzieci. Na obszarach miejskich większy był odsetek gospodarstw wyposażonych w komputery w porównaniu z gospodarstwami z terenów wiejskich. Na obszarach wysoce zurbanizowanych gospodarstwa domowe częściej posiadały komputery niż na obszarach o niskim stopniu urbanizacji. Od 2012 r. zmniejsza się dysproporcja tego wskaźnika pomiędzy niskim a wysokim stopniem urbanizacji i w 2016 r. wyniosła ona 4,8%.

Wyposażenie gospodarstw domowych w komputery ze względu na typ gospodarstwa domowego i miejsce zamieszkania przedstawia tabela 1.

**Tabela 1.**

Wyposażenie gospodarstw domowych w komputery

Wyszczególnienie	2012	2013	2014	2015	2016
	w procencie ogółu gospodarstw danej grupy				
Typ gospodarstwa domowego					
Gospodarstwa z dziećmi	94,6	95,2	94,8	95,9	97,0
Gospodarstwa bez dzieci	62,8	64,4	68,2	69,3	71,7
Miejsce zamieszkania					
Duże miasta	79,2	79,1	82,0	82,9	83,2
Mniejsze miasta	71,4	73,3	75,5	75,9	80,1
Obszary wiejskie	69,4	71,7	73,6	75,0	77,0

Źródło: [12].

W 2016 r. 80,1% gospodarstw domowych z co najmniej jedną osobą w wieku 16–74 lat miało w domu przynajmniej jeden komputer. Wskaźnik ten z roku na rok systematycznie zwiększa się i w porównaniu z rokiem 2015 wzrósł o 2,2%, a w stosunku do 2013 r. – o 5,4% [13].

Oprócz posiadania przez gospodarstwa domowe komputera istotnym jest również dostęp ich do łącza internetowego. W 2016 r. dostęp do Internetu w domu miało ponad 80% gospodarstw domowych – był on zróżnicowany w zależności od typu gospodarstwa, klasy i stopnia urbanizacji, miejsca zamieszkania oraz regionu Polski. Na przestrzeni analizowanych lat zdecydowanie częściej dostęp do Internetu w domu posiadały gospodarstwa domowe z dziećmi niż bez

dzieci; dysproporcja ta w 2016 r. wyniosła 25,8%. Dostęp do Internetu w domu częściej posiadały gospodarstwa domowe na obszarach o wysokim stopniu zurbanizowania oraz w dużych miastach niż na pozostałych obszarach. W porównaniu

z 2012 r. największy wzrost tego wskaźnika odnotowano jednak na obszarach wiejskich i na terenach o niskim stopniu zurbanizowania (odpowiednio o 11,7% i 13,5%) [12]. Sytuację tę przedstawia tabela 2.

**Tabela 2.**

Gospodarstwa domowe posiadające dostęp do Internetu w domu

Wyszczególnienie	2012	2013	2014	2015	2016
	w procencie ogółu gospodarstw danej grupy				
Typ gospodarstwa domowego					
Gospodarstwa z dziećmi	91,5	93,1	94,0	95,0	97,7
Gospodarstwa bez dzieci	60,0	61,2	65,2	66,5	71,9
Miejsce zamieszkania					
Duże miasta	75,8	76,9	79,9	81,2	82,9
Mniejsze miasta	69,5	70,8	72,8	74,1	80,6
Obszary wiejskie	66,1	67,8	71,5	72,0	77,8

Źródło: [12].

W 2016 r. dostęp do Internetu posiadało 80,4% gospodarstw domowych. Odsetek ten był wyższy o 4,6% niż w roku 2015, a w stosunku do 2013 r. – o 8,5%. W porównaniu z 2015 r. udział gospodarstw domowych korzystających z Internetu poprzez szerokopasmowe łącza internetowe zwiększył się o 4,7%. Zarówno dostęp do Internetu, jak i rodzaj posiadanych łączy internetowych był różnicowany ze względu na typ gospodarstwa, klasy miejsca zamieszkania oraz stopnia urbanizacji. Wśród gospodarstw domowych posiadających dostęp do Internetu dominowały gospodarstwa domowe z dziećmi. Uwzględniając klasy miejsca zamieszkania, dostęp do Internetu posiadało więcej gospodarstw w miastach niż na obszarach wiejskich. Taka sama sytuacja dotyczyła dostępu do Internetu poprzez łącza szerokopasmowe. Podobnie jak w przypadku wyposażenia gospodarstw domowych w komputery, najwyższy wskaźnik dostępu do Internetu (w tym także szerokopasmowego) odnotowano na obszarach wysoko zurbanizowanych [13].

W badaniach uwzględnia się również przyczyny braku dostępu do Internetu w gospodarstwach domowych. W publikacji GUS najczęstszą przyczyną nieposiadania dostępu do Internetu w domu podawaną przez gospodarstwa jest brak takiej potrzeby. W porównaniu z 2015 rokiem odsetek takich odpowiedzi wzrósł o 7,6% i w 2016 r. wyniósł 70,6%. Drugą najczęściej deklarowaną przyczyną nieposiadania Internetu w domu jest brak odpowiednich umiejętności – 52,1%. W ostatnich latach zaobserwować można wzrost niechęci do Internetu, podawanej jako powód braku dostępu do tej sieci; zbyt wysokie koszty sprzętu oraz dostępu do Internetu to również często wymieniane przeszkody w posiadaniu dostępu do Internetu w domu [12].



Polska Agencja Prasowa 20 września 2016 r. podała, że ponadto 3/5 gospodarstw domowych dysponowało w 2015 r. coraz bardziej popularnym laptopem, w tym na 1000 gospodarstw w miastach przypadały 824 laptopy, podczas gdy na wsi – 668.

W lutym 2017 roku na stronie internetowej ranking.pl zostały opublikowane informacje dotyczące najpopularniejszych wyszukiwarek w Polsce [1].

W tabeli 3 przedstawiono najpopularniejsze wyszukiwarki wg domeny oraz wg silnika.

**Tabela 3.**

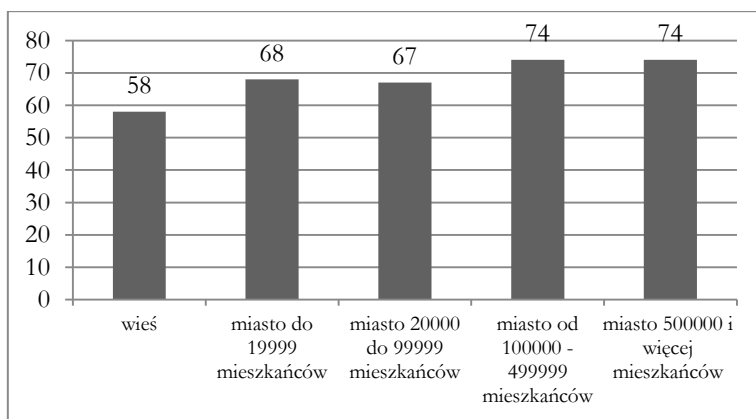
Najpopularniejsze wyszukiwarki wg domeny oraz wg silnika

Najpopularniejsze wyszukiwarki	
wg domeny	wg silnika
Google – 96,31%	Google – 97,53%
Bing – 1,89%	MSN – 1,91%
onet.pl – 0,53%	Yahoo – 0,52%
Yahoo – 0,50%	

Źródło: [24].

W światowym układzie sił na rynku wyszukiwarek Google plasuje się już z nieco gorszym wynikiem niż w Polsce, jednak mimo to nie da się zaprzeczyć, że jest międzynarodowym gigantem.

Wg danych zaprezentowanych przez CBOS z czerwca 2016 r. wynika, że użytkowników Internetu jest wyraźnie więcej w miastach, zwłaszcza dużych, niż na wsi, niemniej również na wsi stanowią oni przeważającą część mieszkańców. Można dodać, że pod względem odsetka internautów *in plus* wyróżnia się południowo-zachodni region kraju (województwo dolnośląskie i opolskie – 71%) [9]. Odsetek internautów wg wielkości miejsca zamieszkania przedstawia rysunek 3.



Źródło: [9].

**Rys. 3.** Odsetek internautów wg wielkości miejsca zamieszkania

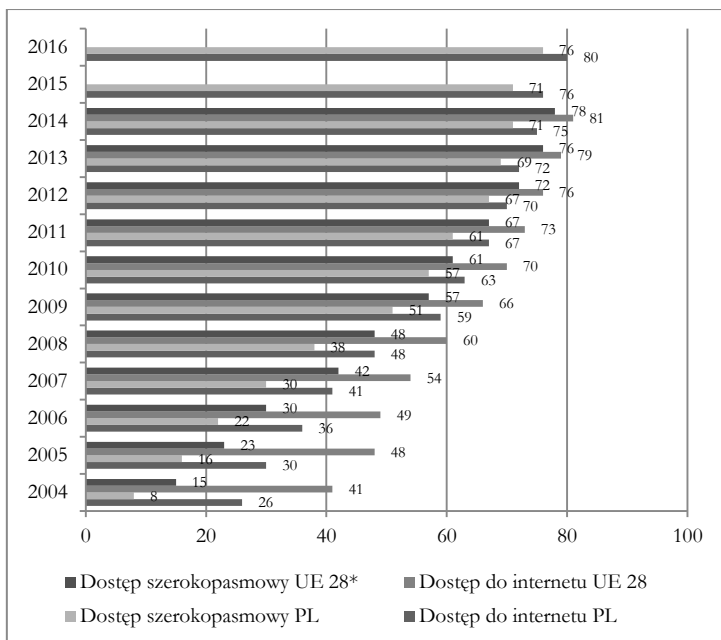
Z deklaracji badanych wynika, że przeciętny czas spędzany online wynosi 12 godzin tygodniowo. Do najbardziej popularnych aktywności online należy prowadzenie rozmów przez komunikatory i czaty (deklaruje je 56% użytkowników), czytanie prasy (51%), oglądanie telewizji, filmów i innych materiałów wideo (46%), a także robienie zakupów (45%) i korzystanie z usług bankowych (66%).

Przeważająca część użytkowników (67%) jest także obecna w serwisach społecznościowych. Niemal wszyscy użytkownicy Internetu (98%) korzystają z niego w domu. Połowa (49%) łączy się z siecią także w szkole lub pracy, natomiast nieliczni (3%) – w kawiarenkach internetowych. Ponad jedna czwarta (28%) korzysta z Internetu również w innych miejscach. Grupa ta w ostatnich latach systematycznie powiększa się, co można przypisać rosnącej popularności urządzeń mobilnych, głównie smartfonów, które zastępują klasyczne telefony komórkowe.

Artykuły najchętniej kupowane za pośrednictwem sieci to przede wszystkim odzież i obuwie, a w dalszej kolejności zabawki i artykuły dziecięce, sprzęt elektroniczny, książki oraz kosmetyki. Stosunkowo popularnymi zakupami są także artykuły motoryzacyjne, bilety na samolot, pociąg lub autobus i sprzęt sportowy. Do rzadziej nabywanych należą leki, multimedia (programy i gry komputerowe, muzyka i filmy), a także dostęp do usług lub treści oraz żywność. Poza wymienionymi produktami niektórzy kupili w sieci elementy wyposażenia mieszkania lub wystroju wnętrz, materiały budowlane, artykuły ogrodnicze, artykuły dla zwierząt, biżuterię, a także opłacili w ten sposób hotel oraz bilety na koncert lub do kina. Internauci korzystają również z:

- usług bankowości elektronicznej – 66%,
- komunikatorów tekstowych będących samodzielnymi programami lub częścią serwisów społecznościowych – 56%,
- czytania gazet i czasopism w Internecie – 33%,
- oglądania online telewizji, filmów, seriali lub innych materiałów wideo – 30%,
- pobierania z sieci darmowych programów, muzyki i filmów – 28%,
- umieszczania swoich zdjęć i filmów w Internecie – 25%,
- czytania blogów – 22%,
- słuchania radia – 19%,
- zawierania znajomości przez Internet – 14%,
- prowadzenia bloga lub strony internetowej – 6% [9].

W opracowaniu przygotowanym przez Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji [19] z 2015 roku wynika, że tempo wzrostu udziału gospodarstw domowych z dostępem do Internetu w Polsce osłabiło się od 2012 roku co przedstawia rysunek 4.



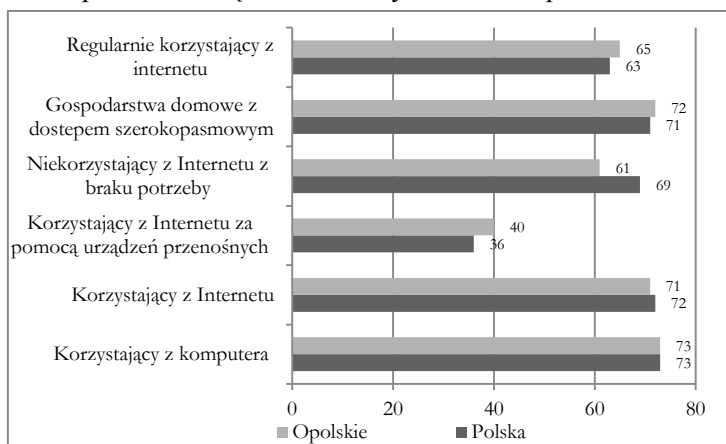
\* UE 27 w latach 2004–2006. Brak danych dot. dostępu do Internetu UE 28 i dostępu szerokopasmowego UE 28 w roku 2015 i 2016.

Źródło: [19].

**Rys. 4.** Gospodarstwa domowe z dostępem do Internetu – Polska a średnia unijna (w %)

W tym samym opracowaniu ukazano również dane dotyczące poszczególnych województw Polski, w tym województwa opolskiego w 2014 roku.

Rysunek 5 przedstawia łączność i korzystanie z komputera oraz z Internetu.

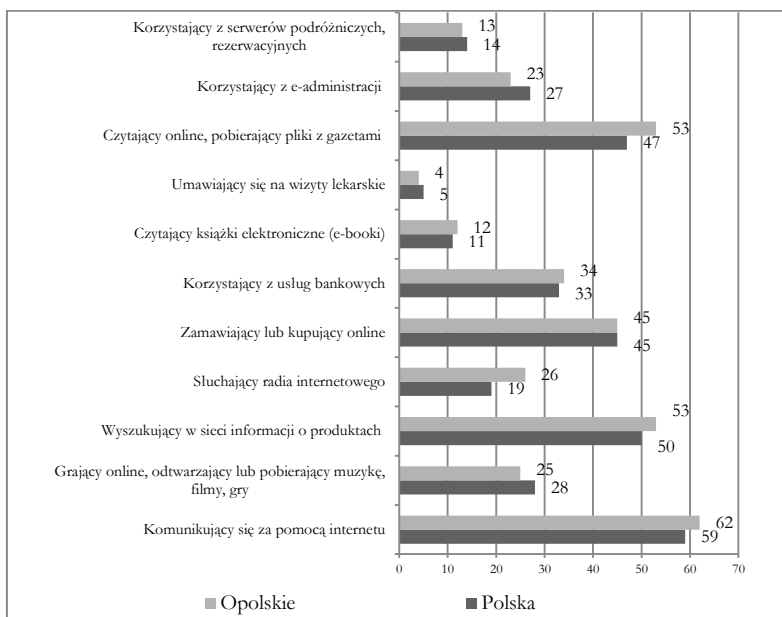


Źródło: [19].

**Rys. 5.** Łączność i korzystanie z komputera oraz z Internetu w województwie opolskim i w Polsce w 2014 roku

Z danych zaprezentowanych na rysunku 5 wynika, że w 2014 r. województwo opolskie osiągnęło średnią Polski w zakresie korzystania z komputera i Internetu. W trzech obszarach, tj. regularnego korzystania z Internetu, gospodarstw domowych z dostępem szerokopasmowym oraz korzystania z Internetu za pomocą urządzeń przenośnych jest ono wyższe niż w Polsce. Niższy wskaźnik jest tylko wśród osób niekorzystających z Internetu z braku potrzeby.

Na rysunku 6 zaprezentowano sposób korzystania z Internetu przez internautów w województwie opolskim i Polsce w 2014 roku.



Źródło: [19].

**Rys. 6.** Wykorzystanie Internetu przez internautów w województwie opolskim i w Polsce w 2014 roku

Dane zaprezentowane na rysunku 6 ukazują, że województwo opolskie na tle Polski wypada w sposób zrównoważony. Można również zauważyć, że w 2014 roku w niektórych wyszczególnionych obszarach internauci z województwa opolskiego wypadali poniżej średniej krajowej. Odchylenia te są niewielkie i w kolejnych latach będą kształtowane się odmiennie z uwagi na większą liczbę osób posiadających sprzęt komputerowy z dostępem do Internetu oraz możliwości korzystania z usług elektronicznych. Dodatkowo w tym samym opracowaniu [19] zostały wymienione mocne i słabe strony województwa opolskiego. Do mocnych stron zaliczono:

- najwyższy w Polsce wskaźnik urzędów posiadających użyteczną stronę WWW,
- najwyższy w Polsce odsetek osób publikujących w Internecie stworzone przez siebie teksty, zdjęcia, filmy itp.,

- najwyższy w Polsce odsetek czytających online, pobierających pliki z gazetami,
- najwyższy w Polsce odsetek słuchających radia internetowego,
- drugi najwyższy w kraju odsetek firm z dostępem do Internetu,
- trzeci najwyższy w Polsce odsetek osób z wysokimi umiejętnościami komputerowymi.

Natomiast do słabych stron zaliczono:

- najmniejszą wśród województw liczbę ludności,
- najmniejszy w Polsce wskaźnik urzędów wpierających e-integrację,
- najmniejszą w kraju liczbę uczniów w przeliczeniu na 1 komputer z dostępem do Internetu w gimnazjach,
- trzeci najniższy w kraju odsetek pracujących wykorzystujących komputery,
- trzeci najniższy w kraju odsetek urzędów konsekwentnie wdrażających ICT.

## **Podsumowanie**

Ukazując gospodarstwo domowe jako podmiot korzystający z usług elektronicznych oferowanych przez wiele instytucji życia codziennego oraz jako rozwijającego się użytkownika sieci, tworzy się zupełnie inny obraz niż ten, jaki jest przedstawiany w literaturze przedmiotu. Gospodarstwo domowe utożsamiane jest m.in. z rodziną, gospodarstwem rodzinnym czy gospodarstwem konsumenckim. Samuelson [16] utożsamia pojęcie gospodarstwa domowego z pojęciem rodziny, stosując je zamiennie. Pojmuje on gospodarstwo domowe jako „podstawowy podmiot gospodarczy, którego najważniejszą funkcją jest zgłaszanie popytu na rynku dóbr i usług konsumpcyjnych i spożycie”.

Przypisując gospodarstwu domowemu atrybut podmiotu gospodarującego, należy zwrócić uwagę na fakt, że jego działalność nastawiona jest przede wszystkim na zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych. Głównym celem każdego gospodarstwa domowego jest gromadzenie środków pieniężnych, które służą do zaspokojenia indywidualnych i wspólnych potrzeb konsumpcyjnych. Ten zasadniczy cel gospodarstwa domowego jest podstawą wyborów oraz decyzji ekonomiczno-organizacyjnych członków gospodarstwa domowego zarówno w jego obrębie, jak i poza nim. Podsumowując, można stwierdzić, iż gospodarstwo domowe jest autonomicznym podmiotem gospodarującym wyodrębnionym w sensie ekonomicznym na podstawie własności osobistej, podejmującym decyzje w sferze konsumpcji w oparciu o własne subiektywne preferencje (gusty), upodobania, przyzwyczajenia i tradycje, a także istniejące ograniczenia obiektywne (tj. dochód gospodarstwa domowego, ceny rynkowe dóbr i usług) w celu maksymalnego i najbardziej racjonalnego zaspokojenia ogółu potrzeb (zarówno konsumpcyjnych, jak i duchowych) wszystkich swoich członków [25]. Każde gospodarstwo domowe jest swoistym podmiotem samorealizującym się, opiera swoją działalność na własnych środkach i sile roboczej swoich członków. Członkowie gospodarstw domowych występują co najmniej w dwóch ekonomicznych rolach – jako wytwórcy/produccenci i jako konsumenci. Gospodarstwa

domowe spełniają również określone funkcje, w tym ekonomiczną, konsumpcyjną czy społeczne [20].

Gospodarstwa domowe, podobnie jak podmioty gospodarcze, w wyniku postępującego rozwoju społeczno-gospodarczego oraz wprowadzania nowych technologii musiały dostosować się do dokonujących się zmian. Postęp technologiczny, szczególnie w sektorze technologii informatycznych (ITC), zapoczątkował wiele zmian w dotychczasowej organizacji działalności usługowej. Proces ten, uwarunkowany dostępnością sieci internetowej, został zapoczątkowany w Polsce w latach dziewięćdziesiątych. Początkowo dostęp do globalnej sieci umożliwiał głównie komunikację między przedsiębiorstwami, które położone były w różnych miejscach świata. Dziś dostęp do Internetu jest coraz powszechniejszy i powoduje istotne zmiany w funkcjonowaniu zarówno przedsiębiorstw, jak i gospodarstw domowych. Dzięki możliwości korzystania z Internetu nastąpił rozwój usług elektronicznych ułatwiający dostęp do wielu obszarów życia społecznego, gospodarczego czy administracyjnego. Dostęp ten jest możliwy dzięki posiadaniu komputera, laptopa czy urządzeń przenośnych, mobilnych jak smartfony i dostępu ich do sieci. Z roku na rok zwiększa się liczba gospodarstw domowych wyposażonych w sprzęt komputerowy z dostępem do Internetu, co potwierdzają badania GUS.

Usługi elektroniczne najczęściej klasyfikowane są ze względu na odbiorcę lub rodzaj świadczonych usług. Ze względu na odbiorcę usługi elektroniczne można podzielić na usługi dla przedsiębiorstw oraz usługi dla odbiorców indywidualnych. Ze względu na rodzaj świadczonych usług wyróżnia się najczęściej:

- elektroniczną administrację (*e-government*),
- handel elektroniczny (*e-commerce*),
- elektroniczną edukację (*e-learning*),
- usługi medyczne na odległość (*e-health*),
- elektroniczną bankowość (*e-banking*),
- elektroniczny marketing (*e-marketing*),
- elektroniczne ubezpieczenia,
- elektroniczną księgowość [5].

Najpopularniejszymi wyszukiwarkami ułatwiającymi wyszukiwanie określonych haseł są Google, Bing, Onet. Obecnie gospodarstwa domowe korzystają z dostępnych usług elektronicznych, w tym oprócz posiadania poczty elektronicznej, dokonują zakupów w sklepach internetowych, dokonują płatności czy rezerwacji biletów np. do kina czy teatru. Dzięki posiadaniu sprzętu komputerowego oraz dostępu do sieci otwiera się coraz więcej możliwości dla gospodarstw domowych. Potwierdzają to dane statystyczne ogłaszane przez GUS czy Ministerstwo Cyfryzacji w raportach i opracowaniach z zakresu społeczeństwa informacyjnego. Raporty te ukazują zmiany, jakie dokonują się w obszarze gospodarki elektronicznej oraz odbiorców (tj. przedsiębiorstwa czy gospodarstwa domowe). Ministerstwo Cyfryzacji prezentuje również wskaźniki rozwoju społeczeństwa informacyjnego wg województw oraz wskaźniki i cele rozwoju społeczeństwa informacyjnego w dokumentach strategicznych.

## LITERATURA

- [1] ARTEFAKT.PL: *Wyszukiwarka Google nadal bezkonkurencyjna*, <https://www.artefakt.pl/blog/seo/wyszukiwarka-google-nadal-bezkonkurencyjna>, 01.08.2017.
- [2] BANASZAK Z., KŁOS S., MLECZKO J.: *Zintegrowane systemy Zarządzania*, PWE, Warszawa 2011.
- [3] BEDNARZ M.: *Demokracja uczestnictwa i społeczeństwo informatyczne a szanse na przezwyciężenie nierówności społecznych*, „Nierówności Społeczne a wzrost gospodarczy”, 2004, nr 4, s. 139–145.
- [4] CHMIELARZ W.: *System biznesu elektronicznego*, Difin, Warszawa 2007.
- [5] DOMINIAK J.: *Poziom wykorzystania usług elektronicznych przez firmy i gospodarstwa domowe województwa wielkopolskiego*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego” 2016, nr 30(4), s. 35–49.
- [6] DUDEK M.: *Dostęp do wybranych technologii informacyjno-komunikacyjnych w gospodarstwach domowych na obszarach wiejskich*, „Roczniki Naukowe, Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, 2013, tom XV, zeszyt 2, s. 70–75.
- [7] DUDEK T.: *Obszary zastosowania gospodarki elektronicznej*, [w:] Świat Morskich Publikacji, Biblioteka Cyfrowa, Akademia Morska Szczecin, Szczecin 2011, s. 1–12
- [8] EUROPEAN COMMISSION, eEurope 2002 – An Information Society for All – Draft Action Plan prepared by the European Commission for the European Council in Feira, COM (2000) 330 final, Brussels, [https://ec.europa.eu/eur-lex/en/com/cnc/2000/com/2000\\_0330en01.pdf](https://ec.europa.eu/eur-lex/en/com/cnc/2000/com/2000_0330en01.pdf), 2000.
- [9] FELIKSIAK M.: *Korzystanie z Internetu*, Centrum Badań Opinii Społecznej, Komunikat z badań, nr 92/2016, Warszawa, czerwiec 2016, s. 1–22
- [10] GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY, *Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2016 r.*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne-w-polsce-w-2016-roku,2,6.html>, 2016.
- [11] GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY, *Wyniki badań do raportu: Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2013 roku*, [https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/nts\\_spolecz\\_inform\\_w\\_polsce-2013.pdf](https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/nts_spolecz_inform_w_polsce-2013.pdf), 2014.
- [12] GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY, *Społeczeństwo informacyjne w Polsce, Wyniki badań statystycznych z lat 2012–2016*, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Informacje i opracowania statystyczne, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-technika-spoleczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/>, 2016.
- [13] GŁÓWNY URZĄD STATYSTYCZNY, *Wykorzystanie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych w gospodarstwach domowych i wśród osób indywidualnych, Wyposażenie gospodarstw domowych w komputery*, [w:] *Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2016 r.*, [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/.../5497/2/6/.../si\\_sygnalna\\_2016.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/.../5497/2/6/.../si_sygnalna_2016.pdf), 2016.

- [14] GRETA M., LEWANDOWSKI K.: *Wspólnota Europejska wobec gospodarki elektronicznej*, Zeszyty Naukowe nr 702, Ekonomiczne problemy usług nr 87 Gospodarka elektroniczna. Wyzwania rozwojowe, tom I., Szczecin 2012, s. 260–270
- [15] MICIUŁA I.: *Stan e-gospodarki w Polsce i modele e-biznesowe*, Zeszyty Naukowe nr 798, Studia Informatica nr 34/2014, s. 83–94
- [16] SAMUELSON P.A., NORDHAUS W.D.: *Ekonomia 1*, PWN, Warszawa 2005.
- [17] SCHNEIDER K.: *Gospodarka oparta na wiedzy, społeczeństwo informacyjne*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 808, Ekonomiczne problemy usług nr 112/2014”, s. 239–248
- [18] SMOLSKI R., SMOLSKI M., STADTMULLER E.H.: *Słownik Encyklopedyczny Edukacja Obywatelska*, Wyd. Europa, Wrocław 1999.
- [19] SZYMANEK V. (red.): *Społeczeństwo informacyjne w liczbach 2015*, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Departament Społeczeństwa Informacyjnego, <https://danepubliczne.gov.pl/.../Spocieczstwo-informacyjne-w-liczbach-2015-dost.pdf>, 2015.
- [20] ŚWIATOWY G.: *Gospodarstwo domowe jako kreator przemian społecznych i gospodarczych*, „Konsumpcja i rozwój” 2012, nr 2, s. 56–66
- [21] TAPSCOTT D.: *Gospodarka cyfrowa*, Business Press, Warszawa 1998.
- [22] Ustawa z dnia 2 grudnia 1999 r. o narodowym spisie powszechnym ludności i mieszkań w 2002 r. (Dz.U. z 2000 r. nr 1, poz. 1, z późn. zm.).
- [23] WAWSZCZYK A.: *E-gospodarka. Poradnik przedsiębiorcy*, PARP, Warszawa 2003.
- [24] RANKING.PL: *Wyszukiwarki – silniki*, [www.ranking.pl/pl/rankings/search-engines.html](http://www.ranking.pl/pl/rankings/search-engines.html), 2017.
- [25] ZALEGA T.: *Gospodarstwo domowe jako podmiot konsumpcji*, „Studia i Materiały – Wydział Zarządzania UW” 2007, nr 1, s. 1–18
- [26] ZASĘPA T.: *Internet. Fenomen społeczeństwa informacyjnego*, Edycja Świętego Pawła, Częstochowa 2001.



## Rozdział 9

# **WPŁYW TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH NA PREFERENCJE POPYTOWE W OBSZARZE KRÓTKOOKRESOWEGO NAJMU PRYWATNYCH ZASOBÓW MIESZKANIOWYCH**

### **Wprowadzenie**

Jeszcze kilka lat temu nieznane nazwy takie jak Couchsurfing<sup>15</sup>, Airbnb czy Wimdu<sup>16</sup> dziś stają się powszechnie rozpoznawalne. Rozpoznawalność tę zawdzięczają powszechnemu dostępowi do Internetu oraz relatywnej prostocie użytkowej tworzenia serwisów internetowych. Wykorzystywanie technologii informatycznych w życiu codziennym wykreowało w wielu obszarach gospodarczych nowy rodzaj usług. Usług, do których należą wspomniane Couchsurfing, Airbnb czy Wimdu. Jedne z nich (Couchsurfing) polegają na wymienianiu się nieruchomościami mieszkalnymi, drugie (Airbnb, Wimdu) – na świadczeniu odpłatnych usług najmu prywatnych zasobów mieszkaniowych. Specyfika tego typu usług wykreowała nowe wymagania wśród klientów. Obecnie, z uwagi na powszechny dostęp do technologii informatycznych, klienci chcący skorzystać z oferty najmu krótkookresowego mają wybór i możliwość skorzystania z tradycyjnej oferty hotelarskiej oraz z krótkookresowego prywatnego najmu zasobów mieszkaniowych. Korzystając z oferty tradycyjnej, przeciętnie rzecz ujmując, oczekujemy dostępu do jednego pokoju hotelowego z łazienką oraz z zapewnieniem podstawowego asortymentu higienicznego (oraz w zależności od standardu zasobu z dostępem do lodówki czy klimatyzacji). Natomiast korzystając z oferty najmu prywatnego oczekujemy tzw. standardu domowego, czyli prywatności z uwagi na fakt najmowania całego mieszkania, kompletnie wyposażonej kuchni, dostępu do łazienki, pralki, suszarki czy żelazka.

---

<sup>15</sup> Couchsurfing.org – serwis internetowy założony przez Caseya Fentona, za pomocą którego można oferować darmowe zakwaterowanie lub znaleźć użytkowników oferujących nocleg we własnym domu czy mieszkaniu w wielu miejscach na świecie. Obecnie jako bardzo popularna forma najmu w swoich bazach posiada 7 mln użytkowników ze 100 tys. miast.

<sup>16</sup> Airbnb.com i Wimdu.com – serwisy internetowe służące do wynajmowania kwater. Wynajmujący na całym świecie udostępniają swoje zasoby mieszkaniowe, ustalają ofertę, regulamin, opisują zalety (i wady) zasobu mieszkaniowego i wrzucają do systemu. Najmujący natomiast poprzez wygodny *interface* wyszukiwania w prosty sposób je wyszukują i odnajdują optymalną w ramach przyjętych kryteriów ofertę. Dzięki wykorzystaniu technologii informatycznych cały proces jest relatywnie prosty i może być wykonywany kompleksowo.

Celem rozdziału jest próba identyfikacji preferencji popytowych występujących w obszarze krótkookresowego prywatnego najmu mieszkaniowego oraz przeprowadzenie syntetycznej analizy porównawczej rynku hotelarskiego z rynkiem najmu jednego dnia (autor na potrzeby niniejszych badań usługę najmu jednego dnia nazwał usługą *bed&breakfast*). Założony cel badań zdefiniował strukturę artykułu, w którym opisano rynek usług hotelarskich, rynek prywatnego najmu nieruchomości mieszkaniowych. Przeprowadzono również analizę porównawczą kosztów użytkowania zasobów mieszkaniowych we wspomnianych wyżej rynkach. Prezentacja otrzymanych wyników badań pozwoli na usystematyzowanie wiedzy w zakresie krótkookresowego prywatnego rynku najmu nieruchomości mieszkaniowych.

W literaturze z zakresu najmu jako jednej z form władania nieruchomością można spotkać opracowania dotyczące definicyjnych oraz prawnych aspektów [5, 7, 14], opracowania wskazujące tendencje rozwojowe w obszarze najmu [1, 10, 13] oraz jego znaczenia dla gospodarki [1, 3, 7]. Należy również zaznaczyć, iż z ekonomicznego punktu widzenia najem jednego dnia można zakwalifikować w obszar tzw. ekonomii współdzielenia [4, 6, 8, 9, 11, 15].

## **1. Rynek usług hotelarskich – pomiar i analiza przeciętnych atrybutów**

Rynek usług hotelarskich cechuje się dynamicznym rozwojem. W Polsce w ostatnich 10 latach nastąpił wzrost liczby ośrodków noclegowych o 50%<sup>17</sup>. W roku 2006 według danych GUS w Polsce było 6694 ośrodków noclegowych, natomiast w 2015 roku aż 10024 ośrodki. Wzrost ten (w latach 2006–2015) był spowodowany wzrostem podaży hoteli o 86%. Podejmując próby zdefiniowania przeciętnych parametrów na rynku hotelarskim, można zauważyć, iż w Polsce najwięcej jest obiektów hotelowych zakwalifikowanych jako obiekty 3-gwiazdkowe (52%) oraz 2-gwiazdkowe (25%)<sup>18</sup>. Przedstawiając polskiego turystę w liczbach i opisując jego uczestnictwo w krótkoterminowych wyjazdach turystycznych<sup>19</sup>, można na podstawie danych GUS oraz dostępnych raportów [12] obliczyć, że w 2015 roku aż 11,1 mln osób korzystało z takiej formy najmu. W okresie tym najczęstszym powodem nieuczestniczenia w wyjazdach w celach osobistych były względy finansowe – 34,8% wskazań. Uwzględniając założenie, iż społeczeństwo polskie z roku na rok staje się coraz bardziej zamożne, można się spodziewać dalszego wzrostu liczby klientów korzystających z tej formy wyjazdów turystycznych, a więc większego wykorzystania bazy hotelowej lub jej dalszego rozwoju. Na rysunku 1 przedstawiono przeciętną zajętość bazy hotelowej, wyrażoną poprzez procent wykorzystania miejsc hotelowych. Z przedstawionego wykresu można wnioskować, że wykorzystanie miejsc hotelo-

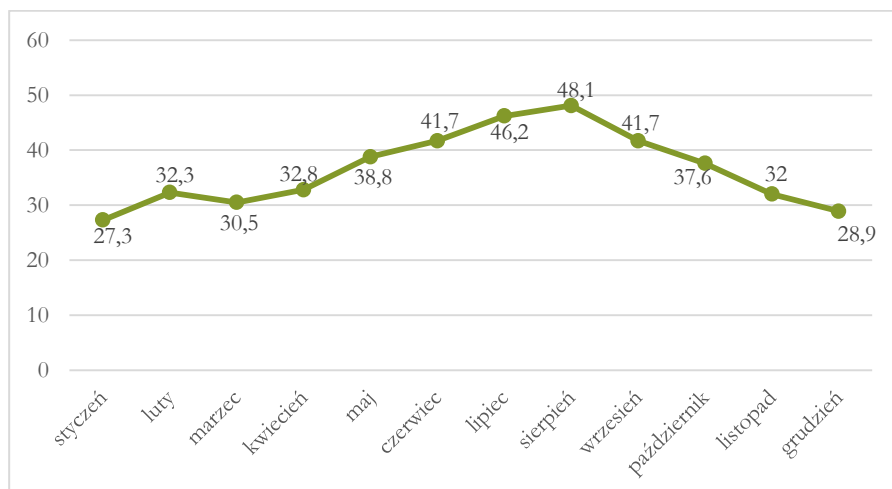
---

<sup>17</sup> Informacja uzyskana na podstawie danych z Banku Danych Lokalnych GUS [2].

<sup>18</sup> Wymogi kategoryzacyjne – por. załącznik do rozporządzenia Ministra Sportu i Turystyki z dnia 16 listopada 2011 r. (poz. 1563).

<sup>19</sup> Liczba uczestniczących w wieku 15 i więcej lat.

wych kształtuje się od 27,3% w styczniu do 48,1% w sierpniu. Można również zauważyć zwiększenie się wykorzystania miejsc hotelowych w okresach wakacyjnych, co może sugerować występowanie zjawiska sezonowości. Efekt sezonowy można również zaobserwować w przypadku analizy liczby podróżujących. Tabela 1 przedstawia liczbę podróżujących w roku 2015. Największa liczba podróżujących jest w sierpniu, natomiast najmniejsza w listopadzie oraz kwietniu. Należy również oczekiwać wysokiej współliniowości pomiędzy tymi zmiennymi (tj. wykorzystanie miejsc hotelowych oraz liczba podróżnych).



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rys. 1.** Przeciętne procentowe wykorzystanie miejsc hotelowych

**Tabela 1.**

Krajowe krótkookresowe podróże Polaków w wieku 15 i więcej lat (w mln) w 2015 roku

Miesiące	Liczba podróżujących [w mln]
Styczeń	1,6
Luty	1,9
Marzec	2,5
Kwiecień	1,3
Maj	2,1
Czerwiec	2,4
Lipiec	2,3
Sierpień	3,0
Wrzesień	1,8
Październik	1,9
Listopad	1,3
Grudzień	2,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W tabeli 2 przedstawiono procentowe wykorzystanie zasobów hotelowych oraz średnie ceny noclegu za jedną noc w pięciu najpopularniejszych ośrodkach turystyczno-biznesowych. Największe obłożenie ma miasto Warszawa, najsłabsze zaś miasto Poznań. W ostatniej kolumnie oznaczonej jako cena ADR pokazano przeciętną cenę, jaką należy zapłacić za nocleg w badanych miastach.

**Tabela 2.**

Obłożenie i średnie ceny (ADR<sup>20</sup>) w polskich miastach – dane na koniec 06.2016 r.

Miasto	% obłożenia	Cena [zł]
Poznań	60,0	272
Trójmiasto	68,0	307
Wrocław	69,5	227
Kraków	73,2	286
Warszawa	74,5	294

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

## 2. Rynek usług hotelarskich – pomiar i analiza przeciętnych atrybutów

Prywatny najem krótkookresowy, pomimo tego, iż funkcjonuje w tej samej kategorii rynku co usługi hotelarskie, w niektórych aspektach znacząco się od niego różni. Jedną z różnic jest to, iż wynajmujący udostępniają swoje prywatne zasoby mieszkaniowe, które są użyczane na krótki, z góry określony czas. Drugiej różnicy można się doszukiwać w atrybutach użytkowych. W wielu przypadkach korzystając z zasobów mieszkaniowych typu *bed&breakfast*, mamy do dyspozycji w pełni wyposażoną kuchnię, możliwość skorzystania z pralki, suszarki do włosów czy żelazka, oraz towarzyszy nam oczywiście poczucie komfortu i dyskrecji z uwagi na fakt najmowania całego mieszkania. W wielu przypadkach również standard wykończenia lokali przeznaczonych na wynajem jest bardzo dobry – mieszkania są czyste, schludne i zadbane. Powyższy fakt potwierdzają wysokie oceny klientów już korzystających z tego typu usług. Nie bez znaczenia jest również sama lokalizacja. W wielu przypadkach lokalizacja ofert najmu jednego dnia znajduje się w miejscach bardzo atrakcyjnych turystycznie czy biznesowo. Podejmując próbę pomiaru a następnie analizy atrybutów zasobów mieszkaniowych udostępnianych w prywatnym najmie jednego dnia, przeprowadzono badania polegające na identyfikacji parametrów ofert występujących w największych ośrodkach turystyczno-biznesowych Polski. Dane wtórne dotyczące ofert zebrano z jednego z najpopularniejszych serwisów internetowych ([www.air-bnb.com](http://www.air-bnb.com)). Zebrano w sumie 360 ofert, po 60 ofert z sześciu miast: Warszawy, Krakowa, Szczecina, Gdańska, Wrocławia oraz Poznania. Zbieranie danych przeprowadzono w dwóch etapach, pierwszy odbył się w styczniu, natomiast drugi w lutym. W każdym z etapów badawczych ze-

<sup>20</sup> Wskaźnik hotelowy: średnia stawka (netto) za pokój bez śniadania. Sposób liczenia: przychody netto ze sprzedaży pokoi/ilość sprzedanych pokoi.

brano po 180 rekordów. Na podstawie zebranych informacji o prywatnym krótkookresowym rynku najmu nieruchomości mieszkaniowych obliczono m.in. przeciętne ceny najmu za jedną noc. Dokonano parametryzacji wyposażenia oferowanych zasobów (atrzybuty użytkowe mieszkań), zbadano rozkład potencjalnie oferowanych zniżek otrzymywanych za najem tygodniowy. Ponadto, próbując zbadać zadowolenie klientów korzystających z usług prywatnego najmu krótkookresowego sprawdzono i poddano analizie wartość ocen, jakie wystawili klienci najmujący mieszkanie po realizacji usługi. Oceniano atrybuty takie jak: dokładność, lokalizacja, komunikacja, zameldowanie oraz czystość. Niewątpliwie znaczącym czynnikiem, wpływającym na podjęcie decyzji o skorzystaniu z oferty krótkookresowego najmu prywatnego, jest jego cena. W tabeli 3 przedstawiono przeciętne ceny najmu noclegu na jedną noc. Opłata całkowita, jaką musi zapłacić najmujący, jest składową ceny za najem, opłaty serwisowej oraz opłaty za sprzątnięcie.

**Tabela 3.**

Przeciętne ceny najmu noclegu za jedną noc w badanych miastach

Nazwa miasta	Średnia cena najmu	Opłata serwisowa	Opłata za sprzątnięcie	Opłata całkowita
Wrocław	199 zł	26 zł	28 zł	252 zł
Warszawa	183 zł	27 zł	36 zł	246 zł
Szczecin	190 zł	24 zł	27 zł	241 zł
Poznań	183 zł	27 zł	25 zł	235 zł
Kraków	153 zł	21 zł	32 zł	206 zł
Gdańsk	166 zł	23 zł	47 zł	236 zł
średnia całości	179 zł	24 zł	33 zł	237 zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Jeśli najemca chciałby skorzystać z najmu mieszkania na jedną noc, wtedy opłata całkowita jest sumą trzech wyżej wymienionych opłat częściowych (por. kolumna o nazwie opłata całkowita – tabela 3). Natomiast cenę za większą liczbę nocy oblicza się mnożąc przez liczbę dni cenę najmu oraz wartość opłaty serwisowej. Należy zauważyć, że cena za sprzątnięcie nie ulega zmianie niezależnie od zadeklarowanej liczby najmowanych dni. Sumarycznie uwzględniając okres, w jakim przeprowadzono badania (styczeń–luty), najczęściej – średnio rzecz ujmując – za najem noclegu w zasobach typu *bed&breakfast* trzeba zapłacić we Wrocławiu, natomiast najmniej w Gdańsku. Należy również zaznaczyć, że różnice w wartościach średnich ceny najmu dla poszczególnych miast są nieistotne statystycznie<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Zastosowano jednowymiarowe testy istotności dla zmiennej cena całkowita (ANOVA).

Poddając analizie ceny cząstkowe, można zauważyć, że średnia cena najmu dla Polski wynosi 179 zł, średnia opłata serwisowa 24 zł, natomiast średnia opłata za sprzątnięcie 33 zł.

**Tabela 4.**

Atrybuty mieszkań dla prywatnego najmu typu *bed&breakfast*

Badana cecha	Miasto						
	Gdańsk	Kraków	Poznań	Szczecin	Warszawa	Wrocław	Polska
miejsce parkingowe	43%	13%	30%	53%	8%	24%	29%
całodobowe zameldowanie	38%	57%	59%	40%	53%	33%	46%
zwierzęta domowe	38%	18%	33%	28%	23%	19%	27%
basen	0%	2%	0%	0%	2%	0%	1%
możliwość palenia tytoniu	2%	8%	4%	2%	3%	5%	4%
przyjazne dzieciom	88%	80%	77%	70%	72%	79%	78%
dostęp do Internetu	100%	98%	96%	98%	100%	100%	99%
śniadanie	5%	7%	5%	2%	3%	3%	4%
portier 24 h	5%	7%	5%	0%	10%	11%	6%
klimatyzacja	0%	15%	23%	5%	5%	19%	11%
kuchnia	100%	100%	98%	100%	100%	100%	100%
pralka	70%	88%	63%	82%	87%	71%	77%
żelazko	82%	83%	75%	75%	82%	83%	80%
TV	75%	73%	79%	85%	85%	78%	79%
suszarka do włosów	82%	92%	82%	75%	83%	86%	83%
suszarka do ubrań	38%	40%	40%	40%	50%	38%	41%
wieszaki	87%	92%	88%	78%	75%	76%	83%
podstawa	98%	97%	93%	95%	97%	87%	94%

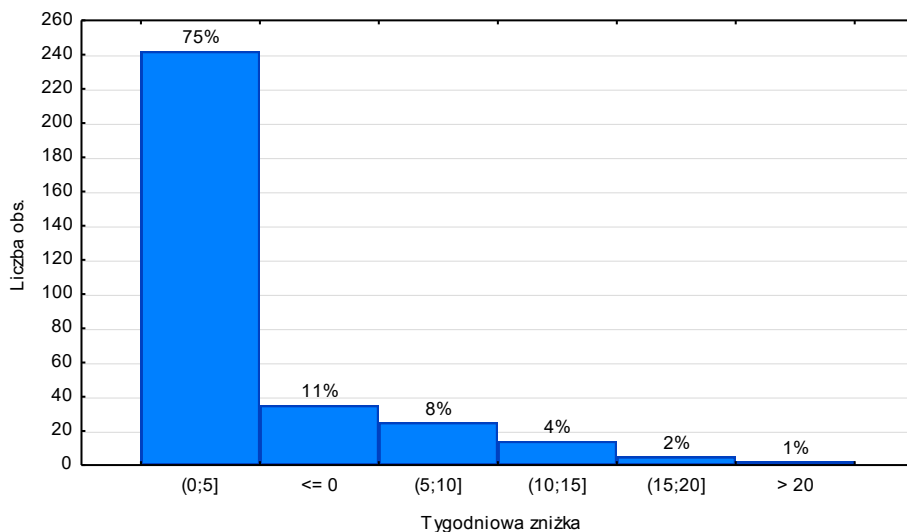
Źródło: opracowanie własne na podstawie obliczeń.

W dalszej części badań dokonano analizy atrybutów, jakimi cechują się oferowane na najem zasoby mieszkaniowe. W tabeli 4 zamieszczono listę przebadanych atrybutów dla 6 miast. Według uzyskanych wyników znacząca większość mieszkań posiada: kuchnię (100%), dostęp do Internetu (99%), atrybut o nazwie podstawa<sup>22</sup> (94%), suszarkę do włosów i wieszaki (po 83%), żelazko (80%) oraz pralkę (77%).

<sup>22</sup> Atrybut podstawa zawiera w sobie pościel oraz ręcznik.

W 78% oferowanych mieszkań pojawia się informacja, że jest ono przyjazne dzieciom. Bardzo rzadko prywatne mieszkania przeznaczone na wynajem krótkookresowy oferują basen (1%), możliwość palenia tytoniu (4%), śniadanie (4%), usługę portier 24 h (6%) czy klimatyzację (11%). Korzystający z prywatnego najmu jednego dnia mają potencjalną możliwość uzyskania zniżki za najmowane mieszkanie uzależnionej od długości najmu. Powszechną jest zniżka przyznawana za najem tygodniowy. Najczęściej najemca otrzymuje zniżkę w przedziale od 0 do 5% (75% wskazań). Należy również zaznaczyć, iż 11% ofert nie oferowało żadnej zniżki uzależnionej od długości najmu. Szczegółowy rozkład uzyskiwanych zniżek zamieszczono na rysunku 2.

W tabeli 5 przedstawiono średnie oceny, jakie wystawili klienci korzystający z usług prywatnego najmu krótkookresowego. Z przedstawionych wartości ocen, można wywnioskować, iż klienci bardzo wysoko oceniają najmowany zasób. Najlepiej została oceniona usługa dotycząca procedury zameldowania. Najgorzej, choć relatywnie wysoko (4,82 pkt.), klienci ocenili lokalizację.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Rys. 2.** Rozkład liczebności (procent wskazań) zniżek oferowanych za najem tygodniowy

**Tabela 5.**

Średnie oceny prywatnego zasobu mieszkaniowego (skala 1–5)

Miasto	Oceniane cechy				
	dokładność	lokalizacja	komunikacja	zameldowanie	czystość
Gdańsk	4,96	4,80	4,98	4,98	4,93
Kraków	4,94	4,90	4,92	4,93	4,92
Poznań	4,88	4,87	4,94	4,96	4,90
Szczecin	4,85	4,77	4,84	4,89	4,84
Warszawa	4,83	4,84	4,90	4,90	4,81
Wrocław	4,92	4,92	4,92	4,93	4,92
Suma końcowa	4,90	4,85	4,92	4,93	4,89

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

### 3. Koszty najmu badanych zasobów

Jedno z przeprowadzonych badań w zakresie rynku hotelarskiego [12] jako znaczący czynnik wpływający na korzystanie z zasobów noclegowych wskazało cenę najmu. W tabeli 6 przedstawiono przeciętne ceny najmu, jakie należy zapłacić w zasobach hotelowych oraz zasobach typu *bed&breakfast*. Obliczenia wykonano dla najmu na jedną, dwie oraz trzy doby. W przypadku hotelu jest to cena za jedną osobę, natomiast w przypadku zasobu *bed&breakfast* za całe mieszkanie. Najdroższym miastem w zasobach typu *bed&breakfast* jest Wrocław z przeciętnymi cenami kształtującymi się na poziomie 252 zł, 477 zł oraz 701 zł odpowiednio za najem na jedną noc, dwie i trzy noce. Najmniej należy zapłacić w Krakowie. Jeden nocleg w tym mieście to wydatek wynoszący 206 zł. Za dwa noclegi trzeba zapłacić 380 zł, natomiast za trzy 554 zł. Dokonując analizy kosztów najmu w zasobach hotelowych, można zauważyć, że najniższa cena występuje we Wrocławiu, natomiast najwyższa cena w Gdańsku.

**Tabela 6.**

Porównanie średnich cen najmu noclegu w zasobach typu hotelowego oraz B&amp;B, w podziale na 1, 2 lub 3 doby

Miasto	<i>bed&amp;breakfast</i>			Hotel		
	1 noc	2 noce	3 noce	1 noc	2 noce	3 noce
Gdańsk	236 zł	425 zł	614 zł	307 zł	614 zł	921 zł
Kraków	206 zł	380 zł	554 zł	286 zł	572 zł	858 zł
Poznań	235 zł	444 zł	653 zł	272 zł	544 zł	816 zł
Warszawa	246 zł	456 zł	665 zł	294 zł	588 zł	882 zł
Wrocław	252 zł	477 zł	701 zł	227 zł	454 zł	681 zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



**Tabela 7.**

Wskaźnik zmian/różnicy ceny pomiędzy zasobem typu hotelowego oraz *bed&breakfast* w podziale na 1, 2 lub 3 doby

Miasto	Cena hotel/ <i>bed&amp;breakfast</i>		
	1 noc	2 noce	3 noce
Gdańsk	130%	144%	150%
Kraków	139%	151%	155%
Poznań	116%	123%	125%
Warszawa	119%	129%	133%
Wrocław	90%	95%	97%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W tabeli 7 obliczono wskaźnik różnicy cen najmu pomiędzy zasobem hotelowym a zasobem typu *bed&breakfast*. Z zaprezentowanych danych wynika, że w 4 miastach, tj. w Gdańsku, Krakowie, Poznaniu oraz w Warszawie, niższe ceny za 1, 2 oraz 3 noce są w zasobach typu *bed&breakfast*. Największa różnica pomiędzy badanymi zasobami występuje w Krakowie. Z przeprowadzonych analiz należy również wywnioskować, iż w mieście Wrocław zasób hotelowy jest tańszy od zasobu typu *bed&breakfast*, oczywiście zakładając, że korzysta z niego jedna osoba.

## Wnioski

Przeprowadzone badania pozwoliły na pokazanie syntetycznego obrazu rynku hotelarskiego oraz syntetycznego obrazu prywatnego rynku najmu krótkookresowego. Przedstawiona analiza pozwoliła na wskazanie podobieństw i różnic występujących na badanych rynkach. Przyjmując założenie, że rynek hotelarski przedstawiony w artykule będzie traktowany jako rynek tradycyjny, można określić jego ofertę z uwzględnieniem posiadanych atrybutów, silnie skorelowanych z przyznaną kategoryzacją, czyli liczbą gwiazdek. Standardowa oferta noclegu w zasobach hotelowych jest identyfikowana z wynajęciem pokoju wyposażonego w prywatną łazienkę, suszarkę do włosów, zestawem ręczników i środków do higieny osobistej, jak również posiadającego dostęp do TV i w zależności od kategoryzacji hotelu – do lodówki oraz klimatyzacji. Należy również zaznaczyć, iż korzystając z usług hotelowych w pakiecie standardowym, oczekuje się serwisu śniadaniowego. Tak można zidentyfikować preferencje klientów korzystających z powszechnie dostępnej bazy hotelowej w Polsce. Natomiast korzystający z prywatnego najmu krótkookresowego cechują się nieco innymi oczekiwaniami w stosunku do najmowanych zasobów. Pomijając czynnik ceny, ważna dla nich jest możliwość najęcia całego mieszkania. Najęcie całego mieszkania daje możliwość ulokowania w nim większej liczby osób (najczęściej 3–4 osoby). Również najmujący prywatny zasób mieszkaniowy mogą mieć poczucie zapewnienia większej prywatności. Prywatny zasób miesz-

kaniowy z uwagi na swoje atrybuty odróżnia się od typowego zasobu hotelarskiego wyposażeniem. Przyjmuje się, że prywatny rynek najmu cechuje się atrybutami użytkowymi zbliżonymi do typowych mieszkań, tj. można przyjąć, że zasoby te posiadają kompletnie wyposażoną kuchnię, dostęp do pralki czy żelazka. Po przeprowadzonych badaniach cen najmu można stwierdzić, który z badanych zasobów jest mniej kosztochłonny. Ogólnie rzecz ujmując, niższe ceny wynajmu – w porównaniu do zasobów hotelowych – proponują właściciele zasobów prywatnych,

Przeprowadzone badania pokazały, iż technologie informatyczne coraz częściej wpływają na kształtowanie się realnej oferty rynkowej. Rozpatrując rynek usług najmu krótkookresowego, można zauważyć iż technologie informatyczne wpłynęły na wykreowanie się nowego rodzaju usług, polegających na oferowaniu do wynajmu prywatnych zasobów mieszkaniowych. Pojawienie się nowej usługi najmu wykreowało pojawienie się nowych preferencji w obszarze rynku najmu krótkookresowego. Preferencji opisanych w niniejszym artykule.

## LITERATURA

- [1] AUGUSTYNIAK H., ŁASZEK J., OLSZEWSKI K., WASZCZUK J.: *To Rent Or to Buy – Analysis of Housing Tenure Choice Determined by Housing Policy*, „Ekonomia”, 2013, Vol. 33, pp. 31–54.
- [2] Bank Danych Lokalnych, Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat>, 24.01.2017.
- [3] CZERNIAK A., RUBASZEK M.: *Znaczenie prywatnego rynku najmu nieruchomości dla stabilności makroekonomicznej krajów strefy euro*, „Materiały i Studia nr 325”, Warszawa: Narodowy Bank Polski. Departament Edukacji i Wydawnictw, 2016.
- [4] DAUNORIENE A., DRAKSAITE A., SNIESKA V., VALODKIENE G.: *Evaluating Sustainability of Sharing Economy Business Models, Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 2015, pp. 836–841.
- [5] DOGANOWSKI R.: *Obrót nieruchomości w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- [6] ERT E., FLEISCHER A., MAGEN N.: *Trust and reputation in the sharing economy: The role of personal photos in Airbnb.*, „Tourism Management”, Elsevier, 2016, No. 55, pp. 62–73.
- [7] FORYŚ I (red.): *Najem na rynku nieruchomości*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016.
- [8] FRENKEN K., SCHOR J.: *Putting the sharing economy into perspective, Environmental Innovation and Societal Transitions, Article in press*, Elsevier, 2017.
- [9] MARTIN CH.J.: *The sharing economy: A pathway to sustainability Or a nightmarish form of neoliberal capitalism?*, „Ecological Economics”, No. 121, Elsevier, pp. 149–159, 2016.
- [10] MILLS E.S.: *Housing tenure choice*, „Journal of Real Estate Finance and Economics”, 1990, No. 3, pp. 323–332.

- [11] PALGAN Y.V., ZVOLSKA L., MONT O.: *Sustainability framings of accommodation sharing*, *Environmental Innovation and Societal Transactions*, *Article in press*, Elsevier, 2016.
- [12] Rynek hotelarski w Polsce. Raport, [https://issuu.com/brogmarketing/-docs/rynek\\_hotelarski\\_w\\_polsce\\_raport](https://issuu.com/brogmarketing/-docs/rynek_hotelarski_w_polsce_raport) 20, 2016.
- [13] SCANLON K., WHITEHEAD C.: *International trends in housing tenure and mortgage finance*, CML Research, London: The Council of Mortgage Lenders 2004.
- [14] ŚLIWIŃSKI A., *Zarządzanie nieruchomościami. Podstawy wiedzy i praktyki gospodarowania nieruchomościami. Tworzenie udogodnień kształtowanie najmu*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2000.
- [15] Wu X., Zhi Q., *Impact of shared economy on urban sustainability: from the perspective of social, economic and environmental sustainability*, *Energy Procedia*, 2016, No. 104, Elsevier, pp. 191–196.



## Rozdział 10

### **ZAWIERANIE UMÓW W OBROCIE GOSPODARCZYM Z WYKORZYSTANIEM INTERNETU – WYBRANE ZAGADNIENIA**

#### **Wprowadzenie**

Obecna rzeczywistość gospodarcza pokazuje, że Internet i prawo są już z sobą tak powiązane, że w zasadzie trudno sobie wyobrazić, by mogły bez siebie funkcjonować. Powyższe objawia się również w obrocie gospodarczym, co zresztą nie powinno powodować szczególnego zaskoczenia, bowiem wykorzystanie technologii informatycznych w obrocie gospodarczym daje nie tylko duże możliwości, ale w wielu przypadkach prowadzi również do zaoszczędzenia kosztów prowadzenia działalności gospodarczej. Prowadzenie biznesu tylko za pośrednictwem Internetu jest coraz częstszym zjawiskiem, które powoduje chociażby zminimalizowanie liczby pracowników czy potrzeb lokalowych. Jednocześnie podkreślić należy, że wielu przedsiębiorców decyduje na rozszerzenie przedmiotu działalności na tę prowadzoną również w Internecie. Przykładem takiego działania są sklepy internetowe, które dla znaczącej już grupy konsumentów są lepszą formą nabywania produktów.

Opisany powyżej rozwój obrotu gospodarczego, w tym w szczególności z wykorzystaniem Internetu, powoduje konieczność dostosowania obowiązujących przepisów prawa. Rozwój technologii informatycznych dostrzegalny jest już w większości dziedzin funkcjonowania społeczeństwa, a prowadzona aktualnie informatyzacja postępowań sądowych pokazuje, że ustawodawca również dostrzega płynące z takich rozwiązań korzyści. Prowadzenie działalności gospodarczej w Internecie wymaga od przedsiębiorcy nie tylko zorganizowania całej działalności poprzez przygotowanie platformy umożliwiającej jej prowadzenie, które polega najczęściej na stworzeniu strony internetowej umożliwiającej np. sprzedaż towarów. Jednocześnie od przedsiębiorcy wymagana jest także chociażby podstawowa znajomość przepisów prawa regulujących niniejsze zagadnienie, tj. zawierania umów, czy bardziej ogólnie – kontraktowania w Internecie.

Powyższe zagadnienie regulowane jest przede wszystkim przepisami ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny [23] – zwanej w dalszej części: k.c., oraz kilkoma ustawami szczególnymi, w tym np. ustawą z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta [24] – zwanej w dalszej części: PrKonsU., ustawą z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji [20] – zwanej w dalszej części: u.z.n.k., ustawą z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji

i konsumentów [21] – zwanej w dalszej części: u.o.k.k., czy ustawą z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną [22] – zwanej w dalszej części: u.s.u.d.e.

Przedmiotem niniejszego rozdziału jest omówienie wybranych zagadnień dotyczących zawierania umów z wykorzystaniem Internetu. W pracy przedstawiono główne zasady swobody kontraktowania oraz zawierania umów przez Internet.

## 1. Zasada swobody umów

Podjmując temat szeroko pojętego zawierania umów, nie wypada nie wspomnieć o obowiązującej w polskim systemie prawa zasady swobody umów. Na marginesie wskazać należy także, że nie ma normatywnego rozróżnienia umów zawieranych w ramach profesjonalnego (przedsiębiorcy) a nieprofesjonalnego obrotu. Tym niemniej wyrażona w k.c. zasada swobody umów daje większą swobodę kształtowania stosunków umownych między stronami [1]. Co więcej, w polskim prawie cywilnym nie znajdziemy nawet normatywnej definicji umowy [3]. Swoboda kontraktowania oznacza nie tylko swobodę w zakresie treści stosunku zobowiązaniowego, ale również swobodę doboru partnera, formę umowy czy w ogóle samą wolę związania się umową [12].

Przepis z art. 353<sup>1</sup> k.c. stanowi: „Strony zawierające umowę mogą ułożyć stosunek prawny według swego uznania, byleby jego treść lub cel nie sprzeciwiały się właściwości (naturze) stosunku, ustawie ani zasadom współżycia społecznego”. Powyższy przepis wyraża ogólną normę kompetencyjną, na podstawie której podmioty prawa cywilnego mogą w sposób swobodny kształtować stosunki zobowiązaniowe [4]. Zauważyć należy, że powyższa regulacja odnosi się tylko i wyłącznie do stosunków zobowiązaniowych, nie obejmując jednocześnie swym zakresem czynności jednostronnych [8], chociaż kwestia ta stanowi pole dyskusji wśród doktryny prawa cywilnego. Zasada swobody umów z jednej strony pozwala na swobodę w kreowaniu treści stosunku prawnego, natomiast z drugiej strony wyznacza również obowiązek, aby w tym zakresie nie naruszyć właściwości (natury) stosunku prawnego, ustawy czy zasad współżycia społecznego. Słuszną konkluzję na tle ogólnego zastosowania powyższej zasady wywiódł Sąd Najwyższy w wyroku z dnia 6 listopada 2002 r., I CKN 1144/00, stwierdzając, że „w ramach art. 353<sup>1</sup> k.c. strony mają do wyboru trzy możliwości: przyjęcie bez jakichkolwiek modyfikacji określonego typu umowy uregulowanej normatywnie, zawarcie umowy nazwanej z jednoczesnym wprowadzeniem do niej pewnych odmienności, w tym również połączenie cech kilku umów nazwanych (tzw. umowy mieszane) lub zawarcie umowy nienazwanej, której treść ukształtują według swego uznania (oczywiście z zachowaniem ograniczeń wynikających z art. 353<sup>1</sup> k.c.)” [26].

Literalne brzmienie przepisu z art. 353<sup>1</sup> k.c. wskazuje jakim ograniczeniom podlega omawiana zasada swobody umów. Przepis jasno wskazuje na trzy elementy – ustawę, zasady współżycia społecznego oraz właściwość (naturę) stosunku prawnego. Przy czym zauważyć należy, że gdy dany stosunek prawny

godzi w któryś z wskazanych wyżej elementów, to w świetle art. 58 §1 k.c. taka umowa obarczona jest sankcją nieważności. Nie należy jednak zapominać, że obok wyżej wymienionych swoboda kontraktowania podlega również innym ograniczeniom. Sfera prawa publicznego również znacząco oddziałuje na omawianą zasadę [16, 10].

Dodatkowo, nie wypada nie wspomnieć o niedozwolonych postanowieniach umownych, zwanych zamiennie klauzulami abuzywnymi [14]. Zgodnie z art. 385<sup>1</sup> k.c. postanowienie umowne nie wiąże konsumenta, jeżeli kształtuje jego prawa i obowiązki w sposób sprzeczny z dobrymi obyczajami, rażąco naruszając jego interesy. Na marginesie wskazać należy, że przepis stanowi implementację art. 3 dyrektywy Rady 93/13/EWG z dnia 5 kwietnia 1993 r. w sprawie nieuczciwych warunków w umowach konsumenckich [18]. Zatem, chociażby w kontekście przedsiębiorcy zamierzającego zawierać umowy z konsumentami, kwestia klauzul abuzywnych pozostaje niezwykle istotnym czynnikiem zgodnego z prawem prowadzenia działalności gospodarczej. Aby ułatwić możliwość zapoznania się z klauzulami, tj. zapisami umownymi, które uznane zostały za niedozwolone, stworzono Rejestr klauzul niedozwolonych prowadzony przez Prezesa Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumenta – zwanego dalej: Prezesem UOKiK. Przed 17 kwietnia 2016 r. do Rejestru wpisywano klauzule, które uznane zostały za niedozwolone prawomocnym wyrokiem Sądu Ochrony Konkurencji i Konsumenta – zwanego dalej: SOKiK. Aktualnie do Rejestru trafiają klauzule, co do których złożono pozew do SOKiK przed dniem 17 kwietnia 2017 r. Nowe sprawy rozstrzygane są przez Prezesa UOKiK w formie decyzji, a w następstwie publikowane w bazie decyzji prowadzonej na stronie internetowej UOKiK. Niemniej podkreślić należy, że ochrona konsumentów nie stanowi tylko obszaru działalności Urzędu, bowiem w kraju zarejestrowanych jest wiele stowarzyszeń lub innych podmiotów, których przedmiotem działalności jest kontrola stosowanych przez przedsiębiorców wzorców umownych, a w konsekwencji kierowanie sprawy do rozstrzygnięcia uprzednio SOKiK, a obecnie do Prezesa UOKiK.

Poruszona wyżej kwestia granicy swobody umów wyznaczona przez ustawę odnosi się do powszechnie obowiązujących źródeł prawa wskazanych w art. 87 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. [19]. Po pierwsze, obowiązujące powszechnie przepisy prawa mogą ograniczać strony stosunku zobowiązaniowego w zakresie ułożenia stosunku prawnego poprzez wyłączenie określonej treści lub jakichś postanowień umownych. Ograniczenie ustawowe może również dotyczyć kwestii zarówno podmiotowych, tj. skutkujących odmową zawarcia umowy przez podmioty nieposiadające określonych w ustawie cech, jak i przedmiotowych polegających na zakazie zawierania umów, których przedmiotem są określone dobra wyłączone z obrotu [4].

Kolejnym ograniczeniem swobody kontraktowania są zasady współżycia społecznego. W tym zakresie warto zwrócić uwagę na brzmienie przepisu z art. 5 k.c., który stanowi: „Nie można czynić ze swego prawa użytku, który by był sprzeczny ze społeczno-gospodarczym przeznaczeniem tego prawa lub z zasa-

dami współżycia społecznego. Takie działanie lub zaniechanie uprawnionego nie jest uważane za wykonywanie prawa i nie korzysta z ochrony”. Pomimo że chodzi tutaj o normy pozaprawne, powyższą sprzeczność ująć można w ten sposób, że dotyczy ona sytuacji, w której treść lub cel umowy godzi w normy moralne powszechnie przyjęte w stosunkach międzyludzkich [2]. Oczywiście konkluzją jest to, że powyższe normy nie zostały w żadnym akcie prawnym uregulowane, a wynikają przede wszystkim z bogatego w tym zakresie orzecznictwa sądowego i poglądów judykatury [15].

Ostatnim kryterium oceny stosunku prawnego, który wpływa na jego ważność jest jego właściwość (natura). Natura stosunku prawnego ma charakter normatywny i polega na wyodrębnieniu pewnych cech, które właściwe są dla danego zobowiązania. Zatem naruszenie tej zasady polegało będzie na dokonaniu czynności prawnej w ten sposób, że będzie ona przeczyła wyinterpretowanemu modelowi tego stosunku [7]. Zarówno w piśmiennictwie, jak i w orzecznictwie niniejsze kryterium pojawia się w połączeniu z innym ograniczającym swobodę kontraktowania [8].

## **2. Zawarcie umowy w formie elektronicznej**

Jak już wyżej słusznie podniesiono, polski system prawny nie definiuje pojęcia umowy. Pomimo tego, że doktryna wypracowała kilka definicji umowy, których rzecz jasna nie może zakwalifikować jako definicji legalnych, to wspólnym mianownikiem tych wszystkich jest oświadczenie woli. Zgodnie z art. 60 k.c.: „Z zastrzeżeniem wyjątków w ustawie przewidzianych, wola osoby dokonującej czynności prawnej może być wyrażona przez każde zachowanie się tej osoby, które ujawnia jej wolę w sposób dostateczny, w tym również przez ujawnienie tej woli w postaci elektronicznej (oświadczenie woli)”. Wyrażona tam formuła statuuje ustawową definicję oświadczenia woli, która tylko w połączeniu z pojęciem czynności prawnej, którą określa art. 56 k.c.: „czynność prawna wywołuje nie tylko skutki w niej wyrażone, lecz również te, które wynikają

z ustawy, z zasad współżycia społecznego i z ustalonych zwyczajów” stanowi pewną całość [4]. Zatem umowę nazwać możemy przynajmniej dwa zgodne oświadczenia woli. Jednocześnie umowę jako czynność prawną odróżnić należy od stosunku prawnego, który jest przez tę czynność kreowany albo inaczej – stosunek prawny jest wynikiem czynności prawnych [17].

Przepisy k.c. wyróżniają trzy sposoby zawierania umów – w drodze oferty (art. 66–70 k.c.), aukcji i przetargu (art. 70<sup>1</sup>–70<sup>5</sup> k.c.) oraz negocjacji (art. 72 k.c.). Biorąc zaś pod uwagę fakt, że przedsiębiorcy coraz częściej wykorzystują Internet do prowadzenia działalności gospodarczej, to za najbardziej rozpowszechniony sposób zawierania umów należy uznać ofertę i to jej poświęcona zostanie pozostała część rozważań.

Zgodnie z art. 66 §1 k.c.: „Oświadczenie drugiej stronie woli zawarcia umowy stanowi ofertę, jeżeli określa istotne postanowienia tej umowy”. Oferta to oświadczenie woli skierowane do drugiej strony wyrażające stanowczą decyzję



zawarcia umowy, a przy tym określające istotne postanowienia umowy [4]. Na marginesie zauważyć należy, że sformułowanie „drugiej stronie” jest przedmiotem krytyki w doktrynie, bowiem ofertę skierować można jednocześnie do wielu podmiotów [9], jednak i w tym zakresie nie ma zgody w piśmiennictwie. Polega ona na wzajemnej wymianie oświadczeń woli, czyli oferent składa propozycję zawarcia umowy (ofertę) oblatowi, który jest jej adresatem. Aby umowa została zawarta, oblat w czasie, w którym oferta go wiąże, może ją przyjąć. W ten sposób dochodzi do aktu związania oferenta złożoną ofertą [2]. Warunkującą skuteczność oferty cechą jest wskazanie przez oferenta istotnych postanowień umownych. W tym zakresie należy rozróżnić dwie sytuacje. Pierwsza dotyczy tzw. umów nazwanych, czyli umów, których kształt został określony normatywnie np. w k.c. (umowa sprzedaży, umowa najmu etc.), co do których oferta może dojść do skutku, jeżeli określono jej przedmiotowo istotne elementy – tzw. *essentialia negotii*, które określają typ czynności prawnej. W przypadku umów nienazwanych, tj. umów, których kształt nie został określony normatywnie, to strony umową mogą samodzielnie ustalać treść tych umów (np. umowa *franchisingu*, faktoringu czy know-how), i mieszanych, czyli umów zawierających elementy umów nazwanych i nienazwanych łącznie, nie da się wyodrębnić elementów przedmiotowo istotnych, a zatem posiłkować należy się uniwersalnymi elementami, które są charakterystyczne dla danego stosunku prawnego, a co istotne, które pozwolą, aby dany stosunek prawny zaistniał w obrocie [11].

Niezwykle istotna w toku omawiania głównego zagadnienia pozostaje dyspozycja z art. 66<sup>1</sup> k.c. Niniejszy przepis reguluje problematykę oferty elektronicznej. Art. 66<sup>1</sup> k.c. stanowi: „Oferta złożona w postaci elektronicznej wiąże składającego, jeżeli druga strona niezwłocznie potwierdzi jej otrzymanie”. Użyty w przepisie zwrot „oferty w formie elektronicznej” sugeruje przyjęcie, że zamierzeniem ustawodawcy było objęcie każdej oferty składanej za pomocą środków elektronicznych. Niemniej jednak zauważyć należy, że w art. 66<sup>1</sup> §4 k.c. spod przedmiotowego uregulowania wyłączono „umowy składane za pomocą poczty elektronicznej albo podobnych środków indywidualnego porozumiewania się na odległość”. W tym też zakresie wyróżnia się ofertę *on-line* oraz ofertę *off-line*. Powyższy przepis ma zastosowanie do oferty *on-line* [7]. Związanie oblata ofertą w postaci elektronicznej następuje inaczej niż przy ofercie tradycyjnej. Z przepisu wynika, że związanie oblata oświadczeniem woli złożonym w postaci elektronicznej następuje po niezwłocznym otrzymaniu go przez drugą stronę. Potwierdzenie zaś stanowiące dodatkową przesłankę, której brak w art. 66 k.c. ma ten skutek, że informuje oferenta o dostarczeniu adresatowi oferty. Warto zwrócić uwagę, że powyższe potwierdzenie rozumiane jest przez przedstawicieli doktryny jako oświadczenie woli albo oświadczenie wiedzy. W tym zakresie również nie ma zgody. Potwierdzenie otrzymania oferty ma nastąpić niezwłocznie, a zatem biorąc pod uwagę, że cały proces odbywa się przy użyciu środków komunikacji elektronicznej, można śmiało uznać, że potwierdzenie otrzymania oferty nastąpić może bardzo szybko.

Przepisy z art. 66<sup>1</sup> §2 i 3 k.c. mają zastosowanie do przedsiębiorców, a zatem skierowane przez nich oświadczenie do oznaczonego lub nieoznaczonego kręgu odbiorców inicjuje procedurę zawierania umowy [4]. Zgodnie z powyższym przepisem (art. 66<sup>1</sup> §2 k.c.) na przedsiębiorców nałożono określone obowiązki informacyjne. Po pierwsze przedsiębiorca zobowiązany jest poinformować adresata oferty o czynnościach technicznych składających się na procedurę zawarcia umowy, czyli przedstawić całą procedurę skutków złożenia oferty i potwierdzenia jej przyjęcia, w tym jakie czynności będą uważane za złożenie takiego oświadczenia. Po drugie – o skutkach prawnych potwierdzenia przez drugą stronę otrzymania oferty. Po trzecie – o zasadach i sposobie utrwalania, zabezpieczenia i udostępniania przez przedsiębiorcę drugiej stronie treści zawieranej umowy. Po czwarte – o metodach i środkach technicznych, które służyć będą do wykrywania i korygowania błędów we wprowadzeniu danych. Po piąte – o języku, w którym umowa może być zawarta. Po szóste – kodeksach etycznych, które dany przedsiębiorca stosuje oraz ich dostępności w postaci elektronicznej [4].

W doktrynie powstała rozbieżność w zakresie ewentualnej sankcji przedsiębiorcy z tytułu niewywiązania się z obowiązku informacyjnego. Według części autorów powyższy obowiązek nie jest obarczony żadną sankcją [9]. Zwolennicy odmiennego poglądu wskazują, że użyty w przepisie zwrot „obowiązany” sugeruje, że przedsiębiorca niewypełniający albo nienależycie wypełniający określony obowiązek informacji narażony jest na odpowiedzialność odszkodowawczą [13].

Interesującą kwestią jest także miejsce zawarcia umowy. W ramach tego zagadnienia zastosowanie znajdują przepisy art. 70 §1 i 2 k.c. W zakresie ofert składanych w formie elektronicznej należy zastosować regułę interpretacyjną z art. 70 §2 k.c., która stanowi: „W razie wątpliwości umowę poczytuje się za zawartą w miejscu otrzymania przez składającego ofertę oświadczenia o jej przyjęciu, a jeżeli dojście do składającego ofertę oświadczenia o jej przyjęciu nie jest wymagane albo oferta jest składana w postaci elektronicznej – w miejscu zamieszkania albo w siedzibie składającego ofertę w chwili zawarcia umowy” [8]. W tym miejscu należy również zauważyć, że aby odnieść się do miejsca zawarcia umowy, należy rozstrzygnąć, czy dany przedsiębiorca oferujący swoje produkty bądź usługi za pomocą Internetu robi to w ramach oferty, czy może zaproszenia do składania ofert. Aby tę kwestię rozwiązać, należy odnieść się do przepisu z art. 71 k.c., który stanowi: „Ogłoszenia, reklamy, cenniki i inne informacje, skierowane do ogółu lub do poszczególnych osób, poczytuje się w razie wątpliwości nie za ofertę, lecz za zaproszenie do zawarcia umowy”. A zatem kiedy przedsiębiorca na stronie internetowej przedstawia informację handlową, to ze względu, że jest ona kierowana do nieograniczonego kręgu adresatów do czynienia mamy z zaproszeniem do składania ofert. To znaczy, że osoba odwiedzająca stronę internetową będzie oferentem, a do zawarcia umowy dojdzie wskutek przyjęcia oferty przez prowadzącego daną stronę internetową przedsiębiorcę. Jeżeli zatem przedsiębiorca uznany zostanie za oferenta, to miejscem

zawarcia umowy będzie siedziba jego przedsiębiorstwa w chwili otrzymania akceptacji ofert. Jeżeli zaś przedsiębiorca zostanie uznany za składającego ofertę, to miejscem zawarcia umowy będzie miejsce jego zamieszkania w chwili otrzymania oświadczenia o przyjęciu oferty [5].

Ważnym zagadnieniem pozostaje również elektroniczna forma czynności prawnie wyrażona w art. 78<sup>1</sup> k.c. Przepis z art. 78<sup>1</sup> §1 k.c. stanowi: „Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym”, natomiast przepis z art. 78<sup>1</sup> §2 k.c. stanowi: „Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej”.

Przepis wprowadził fundamentalne w skutkach zrównanie formy pisemnej i elektronicznej. To z kolei pokazuje, że ustawodawca również zdaje się dostrzegać zalety oraz coraz większą popularność wykorzystania środków komunikacji elektronicznej. Należy podkreślić jednak, że za czynność prawną w formie elektronicznej możemy uznać jedynie takie oświadczenie, które opatrzone jest bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu. Pomocą w tym zakresie służą postanowienia ustawy z dnia 5 września 2016 r. o usługach identyfikacji elektronicznej [25]. Powyższe zmiany mają bardzo istotny wpływ na elektroniczną formę czynności prawnych, a co istotne obrazują słuszny zresztą kierunek z informatyzowania prawa [6].

## **Podsumowanie**

Przedstawione powyżej zagadnienia pokazują, że w świetle obecnie obowiązujących przepisów prawa zawieranie umów za pośrednictwem Internetu stało się o wiele łatwiejsze. Prowadzenie działalności gospodarczej w głównej mierze za pomocą Internetu niesie za sobą wiele innych korzyści jak chociażby szybkość zawierania transakcji oraz – co istotne – możliwość zminimalizowania kosztów. Pomimo tego, że jeszcze kilka lat temu umowa zawierana czy to w obrocie profesjonalnym między przedsiębiorcami, czy w obrocie nieprofesjonalnym pomiędzy przedsiębiorcami i konsumentami kojarzyć mogła się wyłącznie z formą tradycyjną, dziś przybiera zupełnie inny wymiar.

Nie bez znaczenia pozostają w tym zakresie przepisy prawa, bowiem bez ich odpowiedniego ukształtowania żadna umowa za pośrednictwem Internetu nie mogłaby zostać skutecznie zawarta. Pomimo że możliwość kontraktowania za pomocą środków komunikacji elektronicznej dostępna jest już od dłuższego czasu, to jednak dla wielu jest tą gorszą i mniej pewną formą zawierania umów. Dokonane w ostatnim czasie zmiany czy to w zakresie elektronicznej formy czynności prawnej, rozwinięcia zasad identyfikacji elektronicznej, czy wreszcie zrównania formy tradycyjnej z elektroniczną – i to nawet na gruncie prawa cywilnego procesowego – pokazują, że ustawodawca zdaje się dostrzegać wynikające z takich rozwiązań korzyści.

Powyższe nie bez znaczenia pozostaje dla rozwoju obrotu gospodarczego, bowiem stworzenie odpowiednich rozwiązań prawnych umożliwiających prowadzenie działalności gospodarczej w sposób szybszy oraz tańszy ma bezpośrednie przełożenie na wymierne korzyści danego przedsiębiorcy. W tym zakresie należy zdecydowanie zaaprobować obrany przez ustawodawcę kierunek, ogólnie informatyzacji prawa.

## LITERATURA

- [1] CEMPURA A., KASOLIK A.: *Metodyka sporządzania umów gospodarczych*, Warszawa 2016.
- [2] CISZEWSKI J.: *Kodeks cywilny. Komentarz*, Warszawa 2014, wyd. II.
- [3] GNELA B.: *Umowa konsumencka w polskim prawie cywilnym i prywatnym międzynarodowym*, Warszawa 2013.
- [4] GNIEWEK E., MACHNIKOWSKI P. (red.): *Kodeks cywilny. Komentarz*, Warszawa 2016, wyd. 7.
- [5] GOŁACZYŃSKI J.: *Miejsce zawarcia umowy elektronicznej*, „Prawo Mediów Elektronicznych”, 2007, nr 7.
- [6] GOŁACZYŃSKI J., SZOSTEK D. (red.): *Kodeks cywilny. Komentarz*, Warszawa 2016, wyd. 1.
- [7] GUTOWSKI M. (red.): *Kodeks cywilny. Tom I. Komentarz*, Warszawa 2016, wyd. 1.
- [8] KIDYBA A. (red.): *Kodeks cywilny. Komentarz. Tom III. Zobowiązania – część ogólna*, Warszawa 2014, wyd. II.
- [9] KOCOT W.: *Ofertowy i negocjacyjny tryb zawarcia umowy w ujęciu nowelizowanych przepisów kodeksu cywilnego*, „Przegląd Prawa Handlowego”, 2003, nr 5.
- [10] KOCOWSKI T.: *Administracyjnoprawne ograniczenia zasady swobody umów*, [w:] Gnela B., *Ustawowe ograniczenia swobody umów. Zagadnienia wybrane*, Warszawa 2010.
- [11] KSIEŻAK P., PYZIAK-SZAFNICKA M. (red.): *Kodeks cywilny. Komentarz. Część ogólna*, Warszawa 2014.
- [12] ŁOLIK M.: *Współczesne prawo kontraktów – wybrane zagadnienia*, Warszawa 2014, wyd. 1.
- [13] RADWAŃSKI Z.: *Prawo cywilne – część ogólna. System prawa prywatnego, tom II*, Warszawa 2008, wyd. II.
- [14] SKORY M.: *Klauzule abuzywne w polskim prawie ochrony konsumenta*, Warszawa 2005.
- [15] TRZASKOWSKI R.: *Granice swobody kształtowania treści i celu umów obligacyjnych*, Warszawa 2005.
- [16] WĘGRZYŃSKI Ł.: *Ograniczenia swobody umów, a prawo publiczne*, „Przegląd Sądowy”, 2009, nr 3.
- [17] WÓJTOWICZ E.: *Zawieranie umów między przedsiębiorcami*, Warszawa 2010.
- [18] Dyrektywa Rady 93/13/EWG z dnia 5 kwietnia 1993 r. w sprawie nieuczciwych warunków w umowach konsumenckich (Dz.U.UE.L.2011.304.64).

- [19] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 2009 r., nr 114, poz. 946 z późn. zm.).
- [20] Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2017 r., poz. 1132 z późn. zm.).
- [21] Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz.U. z 2017 r., poz. 1219 z późn. zm.).
- [22] Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (Dz.U. z 2017 r., poz. 1219 z późn. zm.).
- [23] Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz.U. z 2017 r., poz. 1132 z późn. zm.).
- [24] Ustawa z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta (Dz.U. z 2017 r., poz. 683 z późn. zm.).
- [25] Ustawa z dnia 5 września 2016 r. o usługach identyfikacji elektronicznej (Dz.U. z 2016 r., poz. 1579 z późn. zm.).
- [26] Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 6 listopada 2002 r., I CKN 1144/00 (LEX nr 74505).



**ELŻBIETA JANOSIK**

Zakład Szkodliwości Fizycznych, Fizjologii Pracy i Ergonomii  
Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu

**KATARZYNA MAZUR-KAJTA**

Katedra Międzynarodowych Stosunków Ekonomicznych  
Wydział Ekonomii i Zarządzania  
Politechnika Opolska

## Rozdział 11

# **ŚWIATŁO NIEBIESKIE EMITOWANE PRZEZ EKRANY KOMPUTERÓW STACJONARNYCH ORAZ WYŚWIETLACZE URZĄDZEŃ MOBILNYCH JAKO CZYNNIK ODDZIAŁYWANIA ŚRODOWISKA PRACY ORGANIZACJI NA ZDROWIE PRACOWNIKÓW**

### **Wprowadzenie**

Każda praca zawodowa oprócz korzyści ekonomicznych, zarówno w wymiarze jednostkowym, jak i ogólnospołecznym, wiąże się z obciążeniami pracownika, które wynikają z charakteru pracy, tzn. jej treści, sposobu wykonywania, jak również środowiska, w którym się odbywa. Pracownik podejmując wysiłek fizyczny, percepcyjny czy intelektualny i niejednokrotnie dodatkowo narażony na oddziaływanie materialnych czynników środowiska pracy, ponosi pewien koszt fizjologiczny – koszt, który nie powinien jednak przekraczać możliwości adaptacyjnych organizmu człowieka. W przeciwnym razie dochodzi do negatywnych skutków wydajnościowych i zdrowotnych.

W celu przeciwdziałania zagrożeniom zdrowotnym w miejscu pracy, jak również tworzenia optymalnych warunków pracy swoim pracownikom, pracodawca jest zobowiązany przeprowadzać analizy stanowisk pracy pod kątem występujących obciążeń i wynikającego z nich ryzyka zdrowotnego, a następnie wprowadzać odpowiednie działania profilaktyczne. Stosowanie zaleceń przepisów prawa i norm w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy umożliwia pracodawcom podejmowanie takich działań w środowisku pracy.

Rozpoznanie potencjalnych zagrożeń występujących na stanowiskach pracy polega przede wszystkim na rozpoznaniu potencjalnych czynników niebezpiecznych (mogących spowodować uraz), czynników szkodliwych (mogących wywołać schorzenie, chorobę zawodową pracownika) i czynników uciążliwych (wywołujących zmęczenie, spadek wydajności i motywacji pracownika). Do negatywnych skutków, m.in. zdrowotnych, może dojść w wyniku oddziaływania na pracownika występujących w środowisku pracy [36]:

- czynników biologicznych, czyli makroorganizmów, mikroorganizmów pochodzenia zwierzęcego, roślinnego lub glebowego i/lub substancji przez nie wytwarzanych, które mogą być przyczyną chorób o podłożu alergicznym, toksycznym, nowotworowym,
- nadmiernych dawek czynników chemicznych, czyli substancji, które mogą działać toksycznie, drażniąco, uczulająco, mutagennie, a nawet rakotwórczo,
- nadmiernych ekspozycji na czynniki fizyczne, tj. hałas, wibracje, promieniowanie optyczne, pole elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące, mikroklimat zimny lub gorący,
- czynników psychofizycznych, tj. statyczne obciążenie fizyczne, dynamiczne obciążenie fizyczne, obciążenie umysłu, niedociążenie lub przeciążenie percepcji, obciążenie emocjonalne.

Nowoczesne technologie, z uwagi na ich innowacyjny charakter oraz ukierunkowanie na zwiększanie wygody i ułatwianie życia użytkowników, coraz częściej wkraczają w przestrzeń zawodową, zastępując bądź uzupełniając rolę tradycyjnych urządzeń wykorzystywanych w miejscu pracy. Jednocześnie niosą ze sobą też możliwość generowania nowych zagrożeń na stanowiskach pracy. Z uwagi na to, że rynek technologii mobilnych jest jednym z najszybciej rozwijających się rynków nowoczesnych technologii, w niniejszej pracy, poruszającej zagadnienia oddziaływania na człowieka światła niebieskiego emitowanego przez różnego rodzaju źródła i urządzenia, uwzględniono oprócz komputerów stacjonarnych także przenośne urządzenia elektroniczne, rzadko dotychczas postrzegane jak źródła zagrożeń dla pracowników. Urządzenia mobilne to urządzenia, za pomocą których istnieje możliwość bezprzewodowego przetwarzania, odbierania i wysyłania danych. Najbardziej popularnymi są tradycyjne telefony komórkowe z dostępem do Internetu, smartfony, tablety i laptopy/notebooki, a także elementy technologii ubieralnej (*wearables*) takie jak: bezprzewodowe słuchawki, smartwatche, opaski fitnessowe, smart biżuteria itd. Specyfika obranego w niniejszym rozdziale tematu zawęży jednak tę definicję do urządzeń mobilnych posiadających monitory ekranowe najczęściej wykorzystywane w przestrzeni biznesowej, a więc smartfony, tablety i laptopy/notebooki.

Celem rozdziału jest przedstawienie kategorii światła niebieskiego wraz z próbą rozpoznania faktycznie zauważalnych symptomów jego oddziaływania na organizm człowieka, będącego użytkownikiem urządzeń generujących światło niebieskie, w tym m.in. urządzeń mobilnych.

## **2. Czynniki środowiska pracy występujące na stanowiskach wymagających obsługi urządzeń wyposażonych w monitory ekranowe, w tym urządzenia mobilne**

Każde stanowisko pracy ma swoją specyfikę, którą tworzą m.in.: miejsce pracy, rodzaj pracy (umysłowa lub fizyczna), wykonywane czynności, przyjmowana pozycja ciała podczas pracy, stosowane urządzenia, maszyny i narzędzia, kontakt z materiałami, substancjami, promieniowaniem. Dlatego też na każdym stanowisku pracy występuje swoisty profil czynników oddziałujących



na pracowników, który trzeba ustalić i zbadać w kontekście wpływu na zdrowie pracownika.

Jak można wykazać, nawet stanowiska pracy biurowej niekojarzone ze szczególnie groźnymi zagrożeniami dla człowieka mogą być źródłem znacznych obciążeń rzutujących na zdrowie osób tam zatrudnionych. Problemy zdrowotne pracowników biurowych wynikają m.in. z obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego, którego źródłem jest wielogodzinna praca w wymuszonej pozycji siedzącej, z obciążenia narządu wzroku, powodowanego wykonywaniem intensywnej pracy wzrokowej podczas obsługi komputera lub analizy dokumentacji, z narażenia na mikroorganizmy, alergeny, ozon, pyły, wywoływane złą klimatyzacją lub wentylacją, zakurzonymi dokumentami, kontaktem z tonerami i tuszami, pracą z kserokopiarką. Należałoby brać także pod uwagę występujące niejednokrotnie obciążenia intelektualne i emocjonalne pracowników, wynikające z nadmiaru obowiązków, konieczności rozwiązywania skomplikowanych zadań i podejmowania decyzji, szybkiego tempa pracy, presji terminów. Wreszcie czynnikiem uciążliwym może być sama monotonia pracy, powodowana powtarzalnością działań, jednostajnością bodźców czy wykonywaniem pracy poniżej swoich możliwości.

Analiza warunków pracy na większości współczesnych stanowisk pracy uwzględnia fakt korzystania z komputerów. Jest to zasadne z uwagi na bardzo częste doznawanie przez pracowników takich skutków pracy z komputerem jak [33, 24]:

- syndrom RSI (*repetitive strain injury syndrom*) – zespół urazów wywołanych jednostronnym, chronicznym przeciążaniem układu mięśniowo-szkieletowego na odcinku dłoń-bark,
- zespół cieśni nadgarstka CTS (*carpal tunnel syndrome*) – następstwo pracy nieprawidłowego ułożenia rąk podczas korzystania z klawiatury lub myszy (wykonywanie powtarzalnych ruchów przy nadmiernie wygiętym nadgarstku), objawiające się bólem, mrowieniem, drętwieniem rąk, utratą siły chwytu i sprawności wykonywania precyzyjnych ruchów dłonią,
- zespoły przeciążeniowe oraz zwyrodnienia kręgosłupa – zwłaszcza w odcinku szyjnym i lędźwiowym spowodowane nieprawidłową pozycją przed komputerem,
- zaburzenia krążenia żylnego, w tym m.in. zakrzepica żył głębokich kończyn dolnych,
- syndrom Sicca – suche zapalenie rogówek i spojówek oka, powstające w wyniku zmniejszenia częstotliwości mrugania spowodowanego długotrwałym wpatrywaniem się w monitor, objawiające się wysuszeniem gałki ocznej, przekrwieniem i zmęczeniem oczu,
- syndrom widzenia komputerowego CVS (*computer vision syndrome*) – zespół problemów z oczami i widzeniem, doświadczane podczas pracy lub powiązane z pracą przy komputerze, objawiający się zmęczeniem, bólami głowy i szyi, bólami oczu, zaburzeniami widzenia, zaczerwienieniem spojówek,

suchością i podrażnieniem oczu, podwójnym widzeniem, polyopią, trudnością skoncentrowania wzroku.

Istnieją jasno określone przepisy odnośnie do optymalnej organizacji stanowiska komputerowego. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe (Dz.U. z 1998 r., nr 148, poz. 973).

Pracodawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom:

- odpowiedni sposób organizacji pracy, eliminujący m.in. obciążenie percepcyjne i psychiczne pracownika,
- łączenie przemienne pracy związanej z obsługą monitora ekranowego z innymi rodzajami prac nieobciążającymi narządu wzroku i wykonywanymi w innych pozycjach ciała – przy nieprzekraczaniu godziny nieprzerwanej pracy przy obsłudze monitora ekranowego lub co najmniej 5-minutową przerwę, wliczaną do czasu pracy, po każdej godzinie pracy przy obsłudze monitora ekranowego,
- odpowiednią organizację samych stanowisk pracy (dobór monitora ekranowego i oprogramowania, konstrukcja biurka, parametry siedziska, rozmieszczenie elementów wyposażenia, rozmieszczenie sąsiadujących stanowisk pracy),
- odpowiednie warunki środowiskowe (prawidłowe oświetlenie i parametry mikroklimatu, eliminacja hałasu, pól elektromagnetycznych, zanieczyszczeń powietrza).

Jak jednak można zauważyć, przeprowadzane higieniczne analizy komputerowych stanowisk pracy nie uwzględniały dotychczas faktu, iż w dobie dominacji nowych technologii i powszechnego stosowania, zarówno w pracy zawodowej, jak i w życiu prywatnym, zamiennie a niekiedy nawet jednocześnie, różnych urządzeń wyposażonych w monitory ekranowe (komputery, laptopy, tablety, smartfony), obciążenia pracownika wynikające z użytkowania ww. urządzeń mogą się kumulować i w większym stopniu niekorzystnie oddziaływać na zdrowie pracownika, w tym przede wszystkim na narząd wzroku. Co istotne, zagrożenia narządu wzroku nie można łączyć już tylko z obciążeniami akomodacyjnymi i syndromem suchego oka. Pojawiły się liczne, niepokojące doniesienia literaturowe o możliwości szkodliwego wpływu na pracownika światła niebieskiego emitowanego przez komputery i inne nowoczesne urządzenia mobilne. Stwierdza się, że długotrwała ekspozycja na światło niebieskie może oddziaływać negatywnie na narząd wzroku, a dodatkowo także zaburzać zegar biologiczny człowieka, wywołując tym samym szereg innych skutków zdrowotnych. Zjawisko to, sygnalizowane przez licznych naukowców, wydaje się być poważnym problemem dotyczącym szerokiej rzeszy pracowników korzystających przez wiele godzin z komputerów i innych urządzeń mobilnych. Dlatego zachodzi pytanie, czy światło niebieskie faktycznie należy traktować jako istotny, szkodliwy czynnik środowiska pracy osób długotrwale korzystających z urzą-

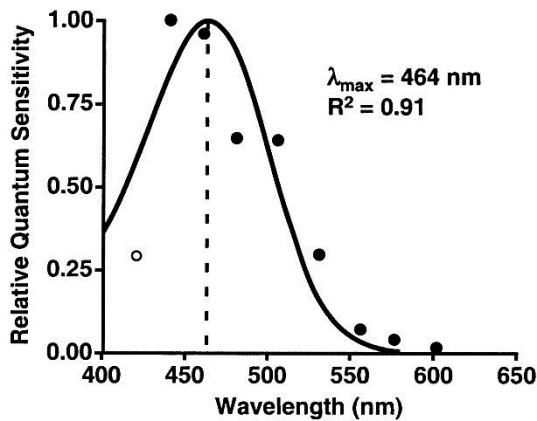
dzeń mobilnych, w jaki sposób może wpływać na zdrowie pracownika i jak temu przeciwdziałać.

W celu rozpoznania powyższego tematu dokonano przeglądu wybranych doniesień literaturowych, dotyczących oddziaływania światła niebieskiego na człowieka oraz przeprowadzono badania ankietowe dotyczące czasu i sposobów korzystania z urządzeń mobilnych przez pracowników oraz związanego z tym samopoczucia i kondycji zdrowotnej.

### **3. Światło niebieskie i jego możliwe oddziaływanie na zdrowie człowieka**

Oddziaływanie promieniowania widzialnego, czyli światła, na człowieka polega na jego udziale w procesie widzenia, ale również na wpływie na funkcje fizjologiczne człowieka, co nazywane jest pozawzrokowym efektem światła [23]. Udział promieniowania widzialnego w stymulacji i regulacji szeregu procesów fizjologicznych w organizmie ludzkim odbywa się m.in. na drodze hormonalnej. Droga bodźca świetlnego wywołującego wrażenie wzrokowe przebiega następująco: oko, siatkówka, nerw wzrokowy, skrzyżowanie wzrokowe, pasmo wzrokowe, ciało kolankowate boczne (część wzgórza), promienistość wzrokowa, kora wzrokowa płata potylicznego [16]. W trakcie tej drogi część neuronów wzrokowo-zwojowych opuszcza skrzyżowanie wzrokowe i dociera do jąder nadskrzyżowania SCN (*suprachiasmatic nucleus of the hypothalamus*) w podwzgórzu, gdzie tworzy połączenia z szyszynką [16, 27]. Niewizualna informacja z SCN dociera do szyszynki, wpływając na proces syntezy i wydzielania przez nią hormonów – serotoniny i melatoniny. Noc (ciemność) powoduje wzrost wydzielania neuroprzekaźnika – melatoniny, umożliwiającej sen, podczas gdy światło hamuje jej sekrecję, uruchamiając produkcję i wydzielanie serotoniny – drugiego neuroprzekaźnika, odpowiedzialnego za uspokojenie i poprawę nastroju. Równowaga między cyklami wydzielania melatoniny i serotoniny jest niezbędna dla utrzymania równowagi snu i czuwania oraz dla podtrzymania prawidłowości działania tzw. zegara biologicznego/cyklu cyrkadianego, czyli 24-godzinnego cyklu aktywności i spoczynku [21].

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie podzakresem światła widzialnego, jakim jest światło niebieskie, czyli promieniowanie widzialne o długościach fal 400–500 nm, nazywane wysokoenergetycznym światłem widzialnym HEV (*High Energy Visible*) [23]. M.in. F. Behard-Cohen et al. [7], A. Sasseville i M. Hebert [26], K.E. West et al. [39] oraz G.C. Brainard et al. [8] stwierdzają, że fale 450–480 nm wykazują maksimum skuteczności w hamowaniu produkcji melatoniny, a zatem mogą mieć wpływ na przebieg cyklu cyrkadianego u człowieka (rys. 1).



Źródło: [8].

**Rys. 1.** Skuteczność supresji melatoniny przez światło widzialne

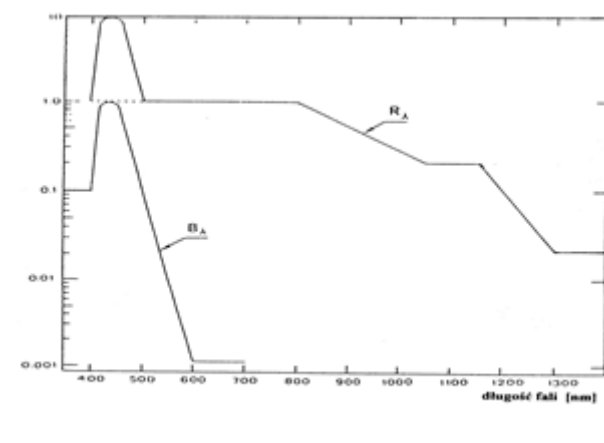
Jak wiadomo od 2001 r. (stwierdzono wtedy występowanie w oku ludzkim „nowego” – obok czopków i pręcików – receptora tzw. ipRGC – *intrinsically photosensitive retinal ganglion cells*, czyli samoistnie światłoczułej komórki zwojowej siatkówki, a raczej małej populacji ww. komórek zwojowych – do kilkunastu procent ogółu komórek zwojowych, posiadających liczne wypustki dendrytyczne oraz ich połączenia neuronalne z jądrami nadskrzyżowania) pigmentem odbierającym i przekazującym pozawzrokową informację świetlną jest wydzielana przez komórki zwojowe melanopsyna, która jest najbardziej wrażliwa na fale widma świetlnego o długości około 480 nm [8, 42].

Wiele doniesień literaturowych skupia się na pozytywnych stronach oddziaływania światła niebieskiego na człowieka. Według Surrey Sleep Research Centre [37, 38] przy oświetleniu z większą zawartością światła niebieskiego ludzie deklarują większą czujność, koncentrację i wydajność pracy, mniejszą senność i lepszy nastrój. Według A. Alkozei et al. [1] ekspozycja na światło o barwie niebieskiej wpływa na przyspieszenie/skrócenie czasu reakcji oraz wzmocnienie procesów poznawczych. M. Beaven i J. Ekström [5] stwierdzają, że światło niebieskie ma pozytywny wpływ na wykonywanie zadań wymagających koncentracji i sprawności umysłowej. Według J. Taillarda [32] światło niebieskie można wykorzystać do niwelowania senności u kierowców, co przekłada się na zmniejszenie liczby wypadków drogowych.

Zdaniem J.L. Anderson et al. [2], podczas leczenia depresji sezonowej światłem stosowanie fal krótszych pozwala na wyraźne ograniczanie natężenia światła bez zmniejszenia skuteczności jego działania. Badania V. Mottrama et al. [22] wykazały, że światła niebieskiego używać do niwelowania zaburzeń snu (np. zespołu opóźnionej fazy snu) u mieszkańców Antarktydy podczas nocy polarnej. Z kolei wg Koreańskiego Instytutu Zaawansowanych Nauk i Technologii (KAIST) istnieje możliwość zastosowania światła niebieskiego LED do leczenia choroby Alzheimera [35]. Światło niebieskie znalazło także zastosowa-

nie w terapii chorób skóry, ponieważ wykazując pewne właściwości bakterio-bójcze, okazało się skuteczne w leczeniu zmian trądzikowych [4, 25].

Niestety stwierdza się też możliwość negatywnego oddziaływania światła niebieskiego na człowieka. Jest to udokumentowane głównie w aspekcie zagrożeń dla narządu wzroku. Według Dyrektywy 2006/25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady [13] przez zagrożenie „światłem niebieskim” rozumie się zagrożenie promieniowaniem z zakresu 300–700 nm, obejmującym część promieniowania nadfioletowego i większość promieniowania widzialnego. Promieniowanie to jest przepuszczone przez rogówkę i soczewkę oczną, dociera do dna oka, gdzie zostaje pochłonięte przez cząsteczki melaniny w warstwie barwnikowej siatkówki oraz przez melanocyty w naczyniówce i hemoglobinę w naczyniach krwionośnych. W zależności od długości fali, pochłonięte promieniowanie może zainicjować reakcje termiczne lub fotochemiczne, przy czym niekorzystny wpływ światła niebieskiego dotyczy zwykle warstwy barwnikowej siatkówki i przylegającej zewnętrznej warstwy receptorowej. Widmową skuteczność uszkodzenia fotochemicznego siatkówki określa krzywa  $B_\lambda$ , natomiast uszkodzenia termicznego – krzywa  $R_\lambda$ , przedstawione na rys. 2.



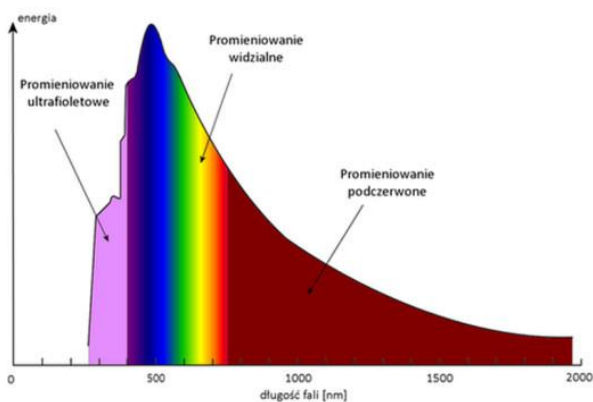
Źródło: [19].

**Rys. 2.** Względna skuteczność widmowa zagrożenia termicznego ( $R_\lambda$ ) i fotochemicznego ( $B_\lambda$ ) siatkówki

Uszkodzenia termiczne przeważają dla fal dłuższych niż 700 nm i dla nagiętych, silnych ekspozycji krótszych niż 10 s, natomiast uszkodzenia o charakterze fotochemicznym przeważają, gdy jednorazowa ekspozycja na fale krótsze niż 700 nm przekracza 10 s [29, 30]. Powstało określenie BLH (*blue light hazard*) definiowane jako zagrożenie światłem niebieskim (stwarzające możliwość uszkodzenia siatkówki światłem niebieskim) [9]. Uważa się, że narażenie w ciągu całego życia na światło niebieskie przyspiesza objawy starzenia się siatkówki (depigmentacja nabłonka barwnikowego siatkówki, zmniejszenie liczby lub uszkodzenie receptorów) oraz może przyczyniać się do rozwoju

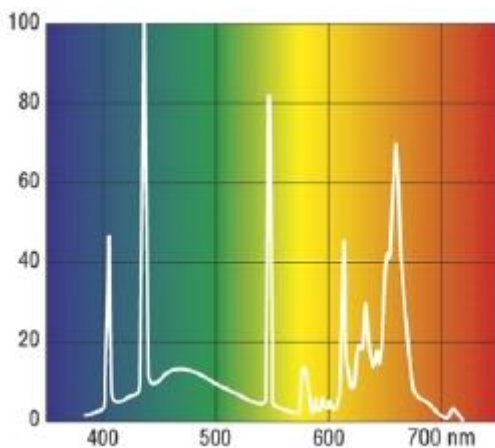
AMD (*age-related macular degeneration*) – zwyrodnienia plamki żółtej [3, 9]. Istnieje hipoteza, że zachodzące z upływem lat żółknięcie soczewki w oku (blokujące przedostawanie się światła niebieskiego do wnętrza oka) jest naturalnym procesem, który chroni siatkówkę przed degeneracją [20].

Światło niebieskie jest składową promieniowania słonecznego docierającego do Ziemi, występuje podczas procesów technologicznych takich jak np. spawanie, a także jest emitowane przez promienniki elektryczne (np. lampy do naświetlania warstw światłoczułych) czy wykorzystywane w życiu codziennym źródła oświetleniowe LED oraz ekrany nowoczesnych odbiorników telewizyjnych, komputerów i sprzętu mobilnego typu laptop, tablet, smartfon, w których stosuje się podświetlacze CCFL lub LED [15] – rys. 3–6.



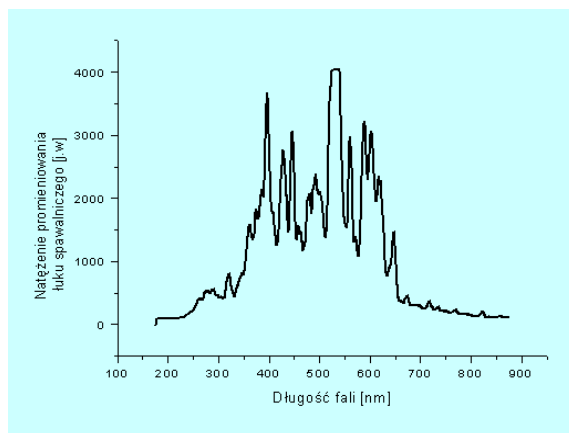
Źródło: [43].

**Rys. 3.** Widmo promieniowania słonecznego



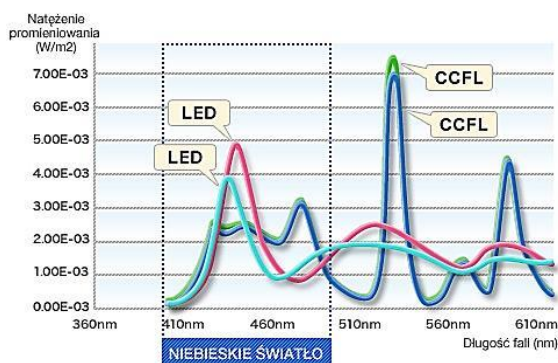
Źródło: [28].

**Rys. 4.** Widmo promieniowania lampy oświetleniowej o temperaturze barwowej 8500 K



Źródło: [10].

**Rys. 5.** Widmo łuku spawalniczego



Źródło: [14].

**Rys. 6.** Widmo promieniowania podświetlaczy CCFL i LED

Dość liczne artykuły prasowe przestrzegają, że jeśli kontakt ze światłem niebieskim jest długi (obecnie blisko 85% przedstawicieli naszego społeczeństwa korzysta codziennie z przynajmniej jednego urządzenia wyposażonego w ekran LED), oczy sprawiają wrażenie zmęczonych, pojawia się nieprzyjemne pieczenie oczu, ból głowy, depresja [3], bezsenność.

Pojawiająca się bezsenność ma prawdopodobnie związek z wpływem światła niebieskiego na przebieg cyklu okołodobowego. Mózg interpretuje niebieskie światło emitowane przez urządzenie jako sygnał, że trwa dzień i należy pozostać w trybie czujności, więc ograniczona zostaje możliwość zaśnięcia i regenerującego snu. Słabej jakości sen jest jednym z czynników wpływającym na produktywność w pracy, częstotliwość wypadków komunikacyjnych, zwiększenie ryzyka chorób.

Według J. Gooleya et al. [31, 17], w porównaniu ze światłem przyćmionym, ekspozycja na jasne światło pokojowe przed pójściem spać skraca czas, przez który działa melatonina o około 90 minut i hamuje produkcję melatoniny o ponad 50%. Wydzielana melatonina obniża ciśnienie krwi, poziom glukozy i temperaturę ciała – istotne czynniki odpowiedzialne za spokojny sen. Zahamowanie produkcji melatoniny z kolei ma z czasem wpływ na termoregulację, ciśnienie krwi, homeostazę glukozy, produkcję kortyzolu [9, 17]. Dlatego oprócz niedoboru snu mogą pojawić się problemy z poziomem tkanki tłuszczowej, insulinoopornością i zapaleniem ogólnoustrojowym. Ww. zakłócenia hormonalne i biochemiczne mogą być niebezpieczne w skutkach. 10-letnie badania prowadzone na grupie 1670 kobiet, które wystawiane były na światło o większym nasileniu w miejscu spania wykazały, że miały one o 22 procent większe prawdopodobieństwo rozwoju raka piersi, niż kobiety śpiące w całkowitej ciemności [41]. Przytoczone dane świadczą o konieczności uważniejszego przyjrzenia się stanowiskom pracy, a nawet zwyczajom prywatnym, w odniesieniu do możliwości nadmiernych, niezamierzonych ekspozycji pracowników na światło niebieskie.

#### **4. Badania ankietowe wśród osób długotrwale obsługujących urządzenia wyposażone w monitory ekranowe, w tym urządzenia mobilne – wyniki badań**

Z uwagi na powszechność użytkowania w środowisku pracy i w życiu prywatnym komputerów stacjonarnych i urządzeń typu laptop, tablet, smartfon można założyć, że oprócz udogodnień i możliwości, jakie stwarzają wymienione urządzenia, istnieje niebezpieczeństwo powstawania negatywnych skutków, przede wszystkim zdrowotnych, wywołanych długotrwałym dziennym korzystaniem z ww. urządzeń. Dotychczas przyczyn związanych z pracą przy komputerach upatrywano głównie w wymuszonej pozycji siedzącej, konieczności wpatrywania się w ekran, wysiłku intelektualnego, izolacji od innych osób czy realnych problemów. Wobec aktualnych doniesień literaturowych do tych czynników należałoby teraz zaliczyć także światło niebieskie emitowane przez ekrany omawianych urządzeń oraz światło oświetleniowych źródeł LED. Aby odpowiedzieć na pytanie, czy faktycznie zauważalne są symptomy oddziaływania światła niebieskiego na użytkowników komputerów, laptopów, tabletów i smartfonów, przeprowadzono badania ankietowe dotyczące czasu i sposobów korzystania z komputerów i urządzeń mobilnych przez pracowników oraz ich subiektywnej oceny uciążliwości związanych z pracą oraz własnego samopoczucia i kondycji zdrowotnej. Badanie zostało przeprowadzone pomiędzy styczniem a majem 2017 r. na terenie województwa opolskiego i śląskiego. Skonstruowano ankietę zawierającą 17 pytań. Uwzględniając dzienny czas użytkowania współczesnych urządzeń mobilnych, założono, że grupami najbardziej zagrożonymi są studenci, informatycy, młodzi biznesmeni oraz wszystkie osoby, które w nadmiarze korzystają z komputera, telefonu, tabletu, ogólnie pojętego Internetu, dlatego też do tych grup skierowano kwestionariusze.



Pośród 90 ankietowanych 57 to mężczyźni, 33 – kobiety. Przeważały osoby w wieku do 30 lat (38% respondentów) i pomiędzy 31 a 40 lat (40%). W grupie respondentów przeważały osoby poniżej 30. roku życia (38% odpowiedzi) oraz pomiędzy 31 a 40 lat (40%). Respondentami byli głównie pracownicy administracyjno-biurowi (43%), studenci (20%), pracownicy naukowci (9%) i biznesmeni (8%). W pytaniu o schorzenia, na jakie skarżą się osoby biorące udział w badaniu, zostało ujawnione, że najczęstszymi są: choroby zwyrodnieniowe kręgosłupa i stawów (18%), choroby sercowo-naczyniowe (13%) oraz zespół jelita drażliwego (6%). Jedynie 5 osób skarżyło się na przewlekłą bezsenność (6%).

Praca zawodowa u większości respondentów (59%) trwa 8 godzin dziennie i charakteryzuje się pewnymi uciążliwościami, wśród których najczęściej wskazywanymi były: obciążenie wzroku (52%), pośpiech, presja, stres i odpowiedzialność (49%), wymuszona, siedząca pozycja ciała (47%), intensywna praca umysłowa (34%) oraz konieczność pracy przy sztucznym oświetleniu (18%). Osoby te skarżą się na zespół suchego oka (12 osób), choroby zwyrodnieniowe kręgosłupa i stawów (9 osób) i choroby sercowo-naczyniowe (8 osób). Osoby, które deklarowały konieczność pracy w godzinach nadliczbowych skarżą się najczęściej na problemy z układem krążenia. U dwóch osób, które są aktywne praktycznie przez cały dzień, występuje zespół jelita drażliwego.

Na pytanie, czy i jak ankietowani dbają o swoje zdrowie, aż 62% respondentów odpowiedziało, że są aktywni fizycznie, tzn. uprawiają sport, gimnastykują się lub spacerują, 42% stara się prawidłowo odżywiać, a 27% stosuje suplementy witaminowe. Jednocześnie 33% pytanych osób stwierdziło, że do późna w nocy korzysta z komputera/laptopa, 31% rzadko korzysta z urlopu, a 17% osób pali papierosy.

Na pytania dotyczące użytkowania sprzętu komputerowego i urządzeń mobilnych respondenci odpowiadali, że w pracy zawodowej wykorzystują telefon komórkowy (63%), komputer stacjonarny (58%) lub laptop (57%), natomiast po godzinach pracy – przede wszystkim telefon komórkowy (88%), laptop (73%), komputer stacjonarny (32%) lub tablet (29%). Pracownicy wykorzystują ww. sprzęt głównie w celu sporządzania dokumentów, kontaktowania się z kontrahentami, a także wyszukiwania danych lub ich analizy (69-71%). Korzystają z omawianych urządzeń zazwyczaj przez 8 (36%) lub 7 godzin (16%) albo 2–4 godziny (13%).

Pozazawodowo komputer lub urządzenia mobilne służą najczęściej do przeglądania Internetu (96%), oglądania filmów (72%) i korzystania z portali społecznościowych (64%), przy czym najczęściej trwa to około 2 godzin (30%), 3–4 godziny (28%), 1 godzinę (10%) i 5 godzin (8%) dziennie. Zdarzyły się też odpowiedzi, że czas spędzony z komputerem i innym sprzętem to 6–9 godzin (5%) każdego dnia.

Respondenci wskazywali, że łącznie w ciągu dnia korzystają z komputera stacjonarnego kilka godzin – najczęstszymi odpowiedziami były: 6–8 godzin (24%), 3–4 godziny (17%), a nawet 9–10 godzin (6%). Laptop użytkowany jest najczęściej przez 1–2 godziny (45%), tablet – 1 godzinę (13%), a telefon ko-

mórkowy przez 1–2 godziny (45%), choć zdarzały się również odpowiedzi wskazujące 12 godzin (6%), a więc dokładnie pół doby.

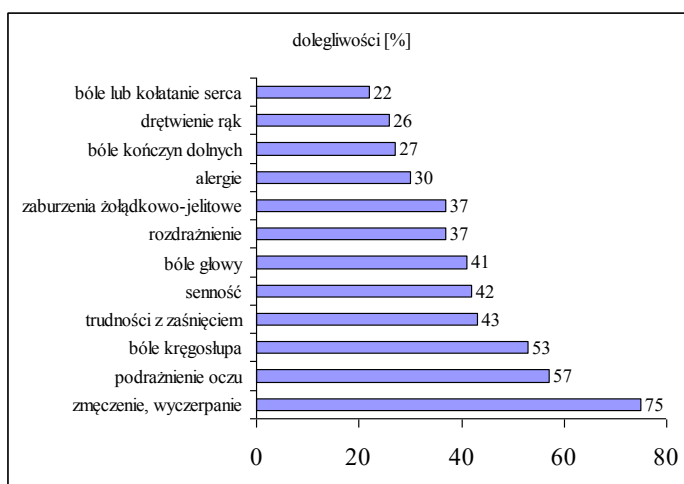
Komputerów stacjonarnych najdłużej w ciągu dnia używają osoby w wieku 31–50 lat (6–8 h) i 51–70 lat (3–4 h), laptopów – podobnie wszystkie badane grupy wiekowe (1–2 h), tabletów – osoby w wieku 31–40 lat (0,5–1 h), a telefonów komórkowych – respondenci z grupy wiekowej do 30 lat oraz 31–40 lat (2–4 h).

Jak wykazały odpowiedzi ankietowanych osób, pracownicy administracyjno-biurowi oraz naukowci najczęściej korzystają z komputerów stacjonarnych, biznesmeni z laptopów i telefonów komórkowych, natomiast studenci – z komputerów stacjonarnych, laptopów i tabletów oraz zdecydowanie najczęściej i najdłużej w ciągu dnia z telefonów komórkowych.

Respondenci poświęcają też czas na oglądanie telewizji – najczęściej około jednej (34%) lub dwóch godzin (19%) dziennie, co dodatkowo obciąża ich narząd wzroku.

Zapytani o porę udawania się na spoczynek nocny, osoby wskazują na godzinę 23.00 (41%), 22.00–23.00 (31%) i 23.30–24.00 (15%). Zdarzają się jednak odpowiedzi, że jest to godzina 1.00 lub 2.00 (5%) w nocy.

Na pytanie, ile czasu mija od wyłączenia komputera (lub urządzenia mobilnego) do momentu udania się na spoczynek nocny, respondenci najczęściej stwierdzają, że jest to zazwyczaj 30 minut do 1 godziny (51%) lub 3 do 15 minut (23%). Tylko 12% respondentów podało, że jest to czas ponad 2 godziny, natomiast 6 (6%) osób stwierdziło, że wyłączają ww. sprzęt dopiero tuż przed zaśnięciem. Respondenci skarżą się zazwyczaj na średnio 6–7 dolegliwości, przy czym rodzaj najczęściej zgłaszanych dolegliwości (% ogólnej liczby respondentów) obrazuje poniższy wykres (rys. 7).



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 7.** Dolegliwości odczuwane przez użytkowników komputerów i urządzeń mobilnych

Wyniki badań ujawniają, że pojawiające się dolegliwości są liczniejsze i bardziej nasilone w przypadku osób, które kładą się spać o 23.00 lub później, natomiast u osób, które udają się na spoczynek wcześniej, tzn. pomiędzy 21.00 a 22.00 zarówno liczba, jak i nasilenie dolegliwości są zdecydowanie mniejsze. W największym stopniu odczuwane są: zmęczenie, wyczerpanie, bóle lub drętwienie rąk, senność, podrażnienie oczu (w skali 0–10: często 8–9). Uwzględniając niekorzystne nawyki czy styl życia respondentów, stwierdzono, że najczęściej dolegliwości dotyka osoby, które do późna w nocy korzystają z komputera/urządzenia mobilnego (łącznie osoby te zgłosiły 126 dolegliwości, średnio 4–12), osoby, które rzadko korzystają z urlopu (łącznie zgłoszono 124 dolegliwości, średnio 4–12) oraz osoby palące papierosy (łącznie zgłoszono 78 dolegliwości, średnio 7–12).

Wyniki badań ukazały również, że biorąc pod uwagę czas, jaki mija od wyłączenia użytkowanego w domu urządzenia do momentu położenia się spać, najczęściej dolegliwości pojawia się u osób, które wyłączają komputer/urządzenie tuż przed spaniem, tzn. parę minut do godziny (łącznie 42 dolegliwości w tej grupie respondentów), a u osób które mają większą przerwę między położeniem się spać a zakończeniem użytkowania (1,5 godziny i więcej) te dolegliwości są nieliczne (5 dolegliwości).

## 5. Podsumowanie

Z uwagi na małą liczbę pozyskanych respondentów oraz małą reprezentatywność niektórych grup zawodowych (np. biznesmenów) przeprowadzone badania należy uznać za pilotażowe. Mimo że nie przeprowadzono oceny statystycznej istotności uzyskanych zależności, niektóre przewidywane założenia uzyskały potwierdzenie – tzn. fakt długotrwałego użytkowania sprzętu komputerowego czy urządzeń mobilnych przez większość respondentów oraz związek między czasem i sposobem użytkowania omawianych urządzeń a samopoczuciem pracowników.

Jak podano wcześniej, badaną grupę respondentów stanowiły w większości osoby młode i w wieku średnim, pracujące standardowo, tzn. zazwyczaj 8 godzin dziennie, wykorzystujące w swojej pracy sprzęt komputerowy i telefon komórkowy. Korzystają oni z omawianych urządzeń od 2 do 8 godzin dziennie, przy czym w większości przypadków czas ten wynosi 7–8 godzin. Według ocen respondentów ich praca jest źródłem przede wszystkim obciążenia psychicznego (stres, pośpiech, odpowiedzialność, wysiłek umysłowy) oraz obciążenia wzroku i układu mięśniowo-szkieletowego. Znajduje to odzwierciedlenie w schorzeniach respondentów, którymi okazały się: syndrom suchego oka, choroby zwyrodnieniowe kręgosłupa i stawów i choroby sercowo-naczyniowe. Oczywiście także po godzinach pracy respondenci korzystają – zazwyczaj w celach prywatnych, ale nierzadko także w celach zawodowych – przede wszystkim z telefonu komórkowego i laptopa. Według deklaracji trwa to najczęściej około 2 godzin, chociaż podawano także 5–9 godzin. Respondenci oglądają również telewizję, najczęściej przez jedną lub dwie godziny dziennie. Jak wynika z powyższych

danych, w sumie respondenci spędzają przed ekranami omawianych urzędzeń znaczącą część dnia (1/4 a nawet 1/2). Wyniki te są zgodne z obserwacjami innych autorów. Według Naskręckiego [23] ponad 90% osób dorosłych używa urzędzeń cyfrowych dłużej niż dwie godziny dziennie, w tym ponad 60% osób dorosłych używa urzędzeń cyfrowych przez ponad pięć godzin dziennie, a niemal 30% osób dorosłych spędza przed ekranami tych urzędzeń ponad dziewięć godzin dziennie. Długotrwałość kontaktu ze światłem emitowanym przez takie ekrany jest więc ewidentnym faktem [23].

Należy podkreślić, że o ile czas obsługi komputera czy smartfona w pracy wynika ze specyfiki pracy zawodowej, to obciążenia pozazawodowe wynikają zazwyczaj ze stylu życia, przyzwyczajzeń danej osoby. Pomimo że większość respondentów jest aktywna fizycznie, a duża grupa prawidłowo się odżywia i stosuje suplementy witaminowe, badane osoby stwierdzały, że odczuwają zmęczenie, wyczerpanie oraz dokuczają im bóle i podrażnienia oczu, bóle kręgosłupa, senność, bóle głowy, rozdrażnienie, zaburzenia żołądkowo-jelitowe. Jak stwierdzono, najczęściej dolegliwości odczuwają osoby, które: kładą się spać o 23.00 lub później, do późna w nocy korzystają z komputera/urzędzenia mobilnego, wyłączają komputer/urzędzenie tuż przed spaniem (parę minut do godziny) oraz osoby, które rzadko korzystają z urlopu i osoby, które palą papierosy.

Odczuwane dolegliwości można uznać za sygnał nieradzenia sobie (przeciążenia) organizmu z oddziałującymi na niego czynnikami zawodowymi i pozazawodowymi, co przy chroniczności oddziaływania może prowadzić do wygenerowania chorób, wobec czego istotne są działania zapobiegawcze.

Znane są sposoby przeciwdziałania uciążliwościom związanym z pracą przy komputerze. Zalicza się do nich działania organizacyjne, ergonomiczne, oświetleniowe, mikroklimatyczne. W obliczu doniesień o możliwym wpływie światła niebieskiego emitowanego przez monitory ekranowe komputerów, urzędzeń mobilnych i źródeł oświetleniowych na użytkowników tych urzędzeń należałoby – oprócz pogłębienia badań nad emisyjnością światła niebieskiego przez poszczególne źródła, sprzęt i urzędzenia, a także potwierdzenia wywoływania przez światło niebieskie poszczególnych skutków zdrowotnych – zawczasu podejmować działania ograniczające oddziaływanie omawianego światła. Planując takie działania, należałoby pamiętać o wspomnianym wcześniej prawdopodobieństwie wywoływania – bezpośrednio lub pośrednio – przez światło niebieskie [12, 34, 40]:

- schorzeń siatkówki oka, w tym AMD (wynik stresu oksydacyjnego i tworzenia wolnych rodników, przez co dochodzi do zniszczenia komórek fotoreceptorowych),
- zaburzeń snu (zła jakość snu, opóźnione zasypianie, bezsenność), a zatem niemożności pełnej regeneracji oraz związanej z tym neurotoksyczności,
- depresji, manifestującej się m.in. odczuwaniem chronicznego zmęczenia, sennością,
- zaburzeń hormonalnych i metabolicznych, mogących skutkować otyłością, cukrzycą, nowotworami.

Należy podkreślić, że wczesnymi objawami już tylko zaburzeń rytmu dobowego i nocnej bezsenności lub rozwijającej się depresji są [18]:

- dzienna senność,
- zmęczenie, zanik energii,
- obniżenie nastroju, drażliwość,
- niemożność skupienia uwagi, zaburzenia pamięci,
- utrata apetytu, zaburzenia żołądkowo-jelitowe,
- ból głowy, inne dolegliwości bólowe.

Większość tych dolegliwości zgłaszali badani respondenci, dlatego uwzględniając również występujące u nich bóle i podrażnienia oczu, można wnioskować, że symptomy oddziaływania światła niebieskiego na użytkowników komputerów, laptopów, tabletek i smartfonów są zauważalne. Z tego wniosku wynika konieczność podejmowania działań zapobiegających poważniejszym powikłaniom oraz poprawiających istniejący stan zdrowotny ich użytkowników.

Do działań ograniczających oddziaływanie światła niebieskiego na stanowiskach pracy można zaliczyć:

- odpowiednią organizację pracy i stanowiska pracy, w tym m.in. stosowanie przerw w pracy z komputerem/urządzeniem mobilnym lub zapewnienie prac naprzemiennych, stosowanie do oświetlenia miejsc pracy źródeł oświetleniowych LED tylko dobrej jakości (ze znakiem CE i deklaracją zgodności z dyrektywami unijnymi) oraz w miarę możliwości – monitorów ekranowych z deklarowaną niską emisją światła niebieskiego (ewentualnie stosowanie filtrów na monitor),
- wyposażenie pracownika w okulary z filtrami absorpcyjnymi typu *blue-blocker lens* lub filtry z powłoką antyrefleksyjną typu *blue controle*, dla której współczynnik odbicia w zakresie pasma niebieskiego jest większy niż w pozostałym zakresie widma;
- szkolenia w zakresie zdrowego stylu życia (promowanie aktywności fizycznej, ćwiczeń gimnastycznych, rygoru urlopowego, częstszego przebywania na świeżym powietrzu, higieny snu, higieny oczu, higieny żywienia, w tym suplementacji luteiny i zeaksantyny, które są naturalnymi filtrami chroniącymi siatkówkę oka przed światłem niebieskim [40]).

Z kolei najprostszym sposobem na uniknięcie szkodliwego działania niebieskiego światła emitowanego przez ekrany urządzeń cyfrowych w sferze pozazawodowej jest porzucenie zwyczaju przesiadywania przed komputerem lub całodziennego bycia „online”, a przynajmniej unikanie korzystania z komputerów, tabletek, smartfonów na dwie-trzy godziny przed pójściem spać oraz rezygnacja z telewizji i gier komputerowych [23, 11]. Z danych udostępnionych przez producentów ustalono, że temperatury barwowe badanych ekranów wynoszą od 6500 K do 7290 K [23], dlatego można też zmniejszać intensywność świecenia ekranu, co skutkuje zmianą poziomu luminancji oraz zmianą jej rozkładu spektralnego (maleje temperatura barwowa), a w konsekwencji zmniejszeniem udziału pasma niebieskiego. Można także zmienić kolor tła ekranu na

zielony czy czerwony (udział pasma niebieskiego w widmie emisji ekranu jest bardzo wysoki dla tła białego i niebieskiego, znacznie mniejszy dla tła zielonego i czerwonego [23], jak również korzystać z aplikacji, które umożliwiają modyfikację koloru tła ekranu, np. *Bluelight Filter* Android.

Z uwagi na to, że w dzisiejszym świecie istnieje konflikt między potrzebami fizjologicznymi a koniecznością, czy też chęcią aktywności zawodowej i społecznej, realizowanej przez i za pomocą różnorodnych urządzeń cyfrowych, powinno się zachować czujność w tym zakresie i dokonywać wyborów, które służą zdrowiu.

## LITERATURA

- [1] ALKOZEI A., SMITH R. et al.: *Exposure to Blue Light Increases Subsequent Functional Activation of the Prefrontal Cortex During Performance of a Working Memory Task*, „Sleep”, 2016, 1, 39(9), pp. 1671–1680.
- [2] ANDERSON J.L., GLOD C.A., DAI J., CAO Y., LOCKLEY S.W.: *Lux vs. wavelength in light treatment of Seasonal Affective Disorder*, „Acta Psychiatrica Scandinavica”, 2009, 120: pp. 203–212.
- [3] ANSES: *Lighting systems using light-emitting diodes: health issues to be considered*, Report of ANSES: 25 October 2010, <https://www.anses.fr/en/system/files/PRES2010CPA14EN.pdf>, 25.10.2010.
- [4] BATORY M., DANA A., EKIERT-POLGUJ A., AUGUSTYNIAK A.M., ROTSZTEJN H.: *Oddziaływanie światła LED na skórę – co nowego w badaniach z ostatnich lat? Część I: W chorobach skóry*, „Przegląd Dermatologiczny”, 2015, 102, s. 558–563.
- [5] BEAVEN M., EKSTROM J.: *A Comparison of Blue Light and Caffeine Effects on Cognitive Function and Alertness in Humans*, PLOS 2013, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0076707>, 07.10.2013.
- [6] BEDROSIAN T.A., FONKEN L.K., WALTON J.C., HAIM A., & NELSON R.J.: *Dim light at night provokes depression-like behaviors and reduces CA1 dendritic spine density in female hamsters*, „Psychoneuroendocrinology”, 2011, 36, pp. 1062–1069.
- [7] BEHARD-COHEN F. et al.: *Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: any risk for the eye?*, „Progress in Retinal and Eye Research” 2011, 30, pp. 239–257.
- [8] BRAINARD G.C., HANIFIN J.P., GREESON J.M., BYRNE B., GLICKMAN G., GERNER E., ROLLAG M.D.: *Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans: Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor*, „The Journal of Neuroscience”, 15 August 2001, 21(16): pp. 6405–6412.
- [9] CELMA: *Optical safety of LED Lighting*, EL/CELMA, may 2011, [https://moodle.polymtl.ca/pluginfile.php/354010/mod\\_resource/content/2/CE\\_LMAELC\\_LED\\_WG%28SM%29011\\_ELC\\_CELMA\\_position\\_paper\\_optical\\_safety\\_LED\\_lighting\\_Final\\_1st\\_Edition\\_July2011.pdf](https://moodle.polymtl.ca/pluginfile.php/354010/mod_resource/content/2/CE_LMAELC_LED_WG%28SM%29011_ELC_CELMA_position_paper_optical_safety_LED_lighting_Final_1st_Edition_July2011.pdf), July 2011.
- [10] CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY: *Promieniowanie spawalnicze*, <http://archiwum.ciop.pl/1380.html>, 20.06.2017.

- [11] CHIP.PL: Co z tym niebieskim światłem, [http://www.chip.pl/news/-wydarzenia/nauka-i-technika/2015/05/komfort-widzenia-w-cyfrowym-swiecie](http://www.chip.pl/news/-wydarzenia/ nauka-i-technika/2015/05/komfort-widzenia-w-cyfrowym-swiecie), 30.05.2015.
- [12] CONTÍN M.A., BENEDETTO M.M., QUINTEROS-QUINTANA M.L., GUIDO M.E.: *Light pollution: the possible consequences of excessive illumination on retina*, „Eye” (2016) 30, 255–263; doi:10.1038/eye.2015.221.
- [13] DZIENNIK URZĘDOWY UNII EUROPEJSKIEJ: Dyrektywa 2006/-25/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym). Dz.U. UE L 114/38.
- [14] EIZO.PL: *Przyczyny zmęczenia oczu – niebieskie światło*, <http://www.eizo.pl/ochrona-oczu/przyczyny-zmeczzenia-oczu-niebieskie-swiatlo>, 20.06.2017.
- [15] FOROPTER.PL: *Światło niebieskie i życie człowieka*, <http://foropter.pl/2014/11/swiatlo-niebieskie-i-zycie-czlowieka>, 08.11.2014.
- [16] GANONG W.F.: *Fizjologia. Podstawy fizjologii lekarskiej*, PZWL, Warszawa 1994.
- [17] GOOLEY J.J., CHAMBERLAI K., SMITH K.A., KHALSA S.S., RAJARATNAM S.M.W., VAN REEN E., ZEITZER J.Z., CZEISLER Ch.A., LOCKLEY S.W.: *Exposure to Room Light before Bedtime Suppresses Melatonin Onset and Shortens Melatonin Duration in Humans*, „J Clin Endocrinol Metab”. 2011, 96(3): pp. 463–472.
- [18] HEITZMAN J.: *Zaburzenia snu – przyczyna czy skutek depresji?* „Psychiatria Polska”, 2009, XLIII, 5, s. 499–511.
- [19] HIETANEN M.: *ICNIRP Action spectra and Guidelines*, [w:] *Measurements of Optical Radiation Hazards*, ICNIRP 6/98, CIE x016-1998, pp. 261–268.
- [20] HILL-BATOR A., PYZIAK A.: *Znaczenie filtra światła niebieskiego, w soczewkach wewnątrzgałkowych stosowanych w chirurgii zaćmy*, „Ophthalmotherapy”, 2015, 2, 2(6), pp. 143–147.
- [21] MICHALIK A., RAMOTOWSKI W.: *Anatomia i fizjologia człowieka*, PZWL, Warszawa 1994.
- [22] MOTTRAM V., MIDDLETON B., WILLIAMS P., ARENDT J.: *The impact of bright artificial white and ‘blue-enriched’ light on sleep and circadian phase during the polar winter*, „Journal of Sleep Research”, 2010, 20, pp. 154–161.
- [23] NASKRĘCKI R., GRZONKA M.: *Blue light hazard czyli czy i jak chronić się przed nadmiarem światła niebieskiego*, „Optyka”, 2016, 3(40), s. 36–39.
- [24] NOWACKA B., LUBIŃSKI W.: *Syndrom widzenia komputerowego czyli wpływ komputerów na narząd wzroku*, „Okulistyka po dyplomie”, 2016, 2.
- [25] PAPAGEORGIOU P., KATSAMBAS A., CHU A.: *Phototherapy with blue (415 nm) and red (660 nm) light in the treatment of acne vulgaris*, „British Journal of Dermatology”, 2000, 142: 973–978.

- [26] SASSEVILLE A., HEBERT M.: *Using blue-green light at night and blue-blockers during the day to improve adaptation to night work: a pilot study*, „Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry”, 2010, 34, pp. 1236–1242.
- [27] SKAŁBA P., SZANECKI W., CIEŚLIK K.: *Melatonina – stale odkrywany hormon*, „Ginekologia Praktyczna”, 2006, 4, s. 22–25.
- [28] Sklep.roślinykwariowe.pl: Świetlówka Sylvania Grolux 8500 K 39 W, <http://sklep.roslinykwariowe.pl/swietlowka-sylvania-grolux-8500k-85cm-p-2134.html>, 22.07.2017.
- [29] SLINEY D.H., FREASIER B.C.: *Evaluation of optical radiation hazards*, „Appl. Optics”, 1973, 12, 1, pp. 1–24.
- [30] SLINEY D.H.: *Standards for use of visible and nonvisible radiation on the eye*, „Am. J. Optom. Phys. Optics”, 1983, 60, 4, pp. 278–286.
- [31] SOMNILIGHT.COM: *Blue Light Insomnia: How Blue Light from Smartphones, Computer Screens, and Room Lighting are Disrupting Your Sleep*, <http://www.somnilight.com/blue-light-insomnia.html>, 22.06.2017.
- [32] TAILLARD J., CAPELLI A., SAGASPE P., ANUND A., AKERSTEDT T., PHILIP P.: *In-Car Nocturnal Blue Light Exposure Improves Motorway Driving: A Randomized Controlled Trial.*, „PLOS”, 2012, 7, 10, pp. 1–6, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0046750>, 10.10.2012.
- [33] TATARA T., DĄBROWSKA-BENDER M.: *Najczęstsze choroby powodowane pracą w warunkach biurowych*, „Zdrowie Publiczne”, 2010, 120(2), s. 203–208.
- [34] TOSINI G., FERGUSON I., TSUBOTA K.: *Effects of blue light on the circadian system and eye physiology*, „Molecular Vision”, 2016, 22, pp. 61–72.
- [35] Tylkomedycyna.pl: *Niebieskie światło lekiem na chorobę Alzheimera*, <http://tylkomedycyna.pl/wiadomosc/niebieskie-swiatlo-lekiem-chorobe-alzheimera>, dnia 18.11.2015.
- [36] UZARCZYK A.: *Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy*, ODDK, Gdańsk 2006.
- [37] VIOLA A.U., JAMES L.M., SCHLANGEN L.J.M., DIJIK D.J.: *Blue-enriched white light in the workplace improves self-reported alertness, performance and sleep quality*, „Scand J Work Environ Health”, 2008, 34(4): pp. 297–306.
- [38] WAŻNA A.: *Światło białe i światło o podwyższonej emisji niebieskiego widma światła w subiektywnej ocenie pracowników biurowych*, <http://www.elektro.info.pl/artukul/id5717,swiatlo-biale-iswiatlopodwyzszonej-emisji-niebieskiego-widma-swiatla>, 21.06.2012.
- [39] WEST K.E., JABLONSKI M.R., WARFIELD B., CECIL K.S., JAME-SM., AYERS M.A., MAIDA J., BOWEN C., SLINEY D.H., ROLLAG M.D., HANIFIN J.P., BRAINARD G.C.: *Blue light from light-emitting diodes elicits a dose-dependent suppression of melatonin in humans*, „Journal of Applied Physiology”, 2011, 110(3): pp. 619–626. doi: 10.1152/jappphysiol.01413.2009.



- [40] WIKTOROWSKA-OWCZAREK A., NOWAK J.Z.: *Patogeneza i profilaktyka AMD: rola stresu oksydacyjnego i antyoksydantów*, „Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej”, 2010, 64, s. 333–343.
- [41] WORLDHEALTH.NET: *Light Exposure May Raise Breast Cancer Risk*, <http://www.worldhealth.net/news/light-exposure-may-raise-breastcancer-risk/>, 22.06.2017.
- [42] ZAWILSKA J.B., CZARNECKA K.: *Melanopsyna – nowo odkryty chronobiologiczny receptor światła*, „Postępy biologii komórki”, 2006, 33, 2: s. 229–246.
- [43] ZIELONAENERGIA.ECO.PL: *Spektrum promieniowania słonecznego*, [http://www.zielonaenergia.eco.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=220:spektrum-promieniowania-sonecznego&catid=46:soce&Itemid=204](http://www.zielonaenergia.eco.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=220:spektrum-promieniowania-sonecznego&catid=46:soce&Itemid=204), 20.06.2017.



## TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE WE WSPÓŁCZESNEJ RZECZYWISTOŚCI GOSPODARCZEJ

Monografia poświęcona jest zagadnieniom związanym z rolą i wpływem nowoczesnych technologii informatycznych na różne sfery współczesnej gospodarki. Składa się ona z jedenastu rozdziałów, z których każdy dotyka różnorodnych kwestii dotyczących funkcjonowania rzeczywistości gospodarczej i zmian, jakie się w ich obszarze pojawiają wraz z postępami w sferze IT. Zagadnienia poruszane w monografii odnoszą się nie tylko do możliwości, jakie wyłaniają się wraz z rozwojem technologii informatycznych, ale również do nowego typu wyzwań oraz zagrożeń, jakie łączą się z ich wykorzystaniem.

## INFORMATION TECHNOLOGY IN CONTEMPORARY ECONOMIC REALITY

The monograph is devoted to the issues connected with the role of information technology and its impact on various spheres of contemporary economy. It is composed of eleven chapters and each one is focused on various aspects related to the functioning of business reality and changes which appear there along with IT-related progress. The issues which have been mentioned in the monograph relate not only to the opportunities which emerge with the development of information technology. They also relate to the challenges and threats connected with its utilization.