

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

Wiedza i technologie informacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem

pod redakcją
Damiana Dziembka

Częstochowa 2022

Politechnika Częstochowska

Wiedza i technologie informacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem

pod redakcją
Damiana Dziembka

Monografia



Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej

Częstochowa 2022

Recenzent

dr hab. inż. Janusz Wielki prof. PO

Redakcja

Lucyna Żyła

Redakcja techniczna

Robert Świerczewski

Projekt okładki

Dorota Boratyńska

ISBN 978-83-7193-857-3

e-ISBN 978-83-7193-858-0

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej
Częstochowa 2022

© Copyright by Damian Dziembek, Częstochowa 2022



Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne 4.0
Międzynarodowa (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
CZĘŚĆ I	
KSZTAŁTOWANIE PRZEDSIĘBIORCZOŚCI I KOMPETENCJI CYFROWYCH WE WSPÓŁCZESNYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH W WARUNKACH E-GOSPODARKI	
Rozdział 1	
ICT w kreowaniu przedsiębiorczości w dobie cyfryzacji	
Aleksandra Ptak	11
Rozdział 2	
Kreowanie kompetencji cyfrowych społeczeństwa w konsumpcji usług nowoczesnego e-biznesu	
Beata Butryn, Krzysztof Hauke	21
Rozdział 3	
Otoczenie jako źródło wiedzy w kreowaniu przedsiębiorczości	
Tomasz Lis	32
Rozdział 4	
Wybrane zagadnienia rozwoju przedsiębiorczości w gospodarce cyfrowej w dobie pandemii	
Ilona Pawełoszek, Jędrzej Wieczorkowski	44
CZĘŚĆ II	
TECHNOLOGIE INFORMACYJNE WE WSPOMAGANIU ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM	
Rozdział 5	
Strategiczne znaczenie digitalizacji i systemów sztucznej inteligencji w zarządzaniu rozwojem przedsiębiorstw przemysłu 4.0	
Robert Sałek	61
Rozdział 6	
Zastosowanie narzędzi ICT w doborze personelu w ramach zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi	
Artur Wrzalik	82
Rozdział 7	
Informatyczne systemy finansowo-księgowe wspomagające zarządzanie współczesną organizacją	
Dariusz Dudek	93

Rozdział 8	
Wybrane aspekty zastosowania technologii GIS w zarządzaniu przedsiębiorstwami	
Cezary Stępnik	105
Rozdział 9	
Algorytmy inspirowane biologicznie w zarządzaniu współczesną organizacją biznesową	
Leszek Ziora	117
CZĘŚĆ III	
TECHNOLOGIE INFORMACYJNE WSPIERAJĄCE ZARZĄDZANIE WIEDZĄ	
Rozdział 10	
Technologie informacyjne w zarządzaniu wiedzą w podmiotach leczniczych	
Andrzej Chluski	129
Rozdział 11	
Zastosowanie ontologii w tworzeniu systemów zarządzania wiedzą prawniczą	
Iwona Chomiak-Orsa, Andrzej Greńczuk	143
Rozdział 12	
Cyfrowe narzędzie współpracy w sieci Ecolabnet jako element systemu zarządzania i transferu wiedzy o usługach ekoinnowacyjnych	
Robert Kucęba, Waldemar Jędrzejczyk, Edyta Kulej-Dudek Grzegorz Chmielarz, Dariusz Dudek	152
Rozdział 13	
Wybrane determinanty budowania kapitału relacyjnego w komercyjnych nieruchomościach biurowych	
Dorota Jelonek, Katarzyna Szkop	170
CZĘŚĆ IV	
WSPÓŁCZESNE PROBLEMY I WYZWANIA W ZAKRESIE ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII IT W PRZEDSIĘBIORSTWACH	
Rozdział 14	
Integracja systemów informacyjnych przedsiębiorstw produkcyjnych w łańcuchach dostaw w dobie transformacji cyfrowej	
Aleksandra Grabińska	183
Rozdział 15	
Zastosowanie chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach z sektora MŚP	
Damian Dziembek, Paula Bajdor	192

Rozdział 16	
Szacowanie lokalnej emisji zanieczyszczeń transportowych z wykorzystaniem Systemów Zarządzania Flotą	
Mariusz Nürnberg, Karolina Nadolska	217
Rozdział 17	
Identyfikacja problemów podczas wdrażania kastomizowanych systemów informatycznych	
Angelika Kolenda	233
Rozdział 18	
Współczesne zagrożenia bezpieczeństwa aplikacji internetowych w świetle badań OWASP	
Anna Sołtysik-Piorunkiewicz, Monika Krysiak	243
Rozdział 19	
Wpływ pandemii COVID-19 na bezpieczeństwo zasobów informacyjnych organizacji gospodarczych	
Paweł Kobis	258

WSTĘP

Współczesne przedsiębiorstwa w celu zachowania swej pozycji rynkowej i podnoszenia konkurencyjności w dynamicznym otoczeniu rynkowym powinny dysponować właściwymi zasobami wiedzy oraz niezbędnymi rozwiązaniami technologii informacyjnej. Różnorodne rozwiązania technologii informacyjnej umożliwiają przedsiębiorstwom szerokie wspomaganie obszaru zarządzania oraz doskonalenie swych procesów biznesowych. Ponadto szeroki zakres zastosowania różnych rozwiązań technologii informacyjnej wpływa na transformację cyfrową przedsiębiorstw, ułatwiając ich funkcjonowanie na dynamicznie zmieniającym się rynku. Z kolei elastyczność dostosowywania się przedsiębiorstwa do zmian turbulentnego otoczenia warunkuje przedsiębiorczość i posiadane aktywa wiedzy (w tym kompetencje cyfrowe), umożliwiające m.in. generowanie nowych produktów, doskonalenie działalności oraz dynamiczne wprowadzanie innowacji. Powyższe zagadnienia stają się niezwykle aktualne w dobie wyzwań cyfrowej rewolucji i e-gospodarki.

Postęp technologiczny i zwiększająca się skala informatyzacji w przedsiębiorstwach i gospodarce stymuluje badaczy i naukowców do podejmowania zagadnień dotyczących implementacji i optymalizacji narzędzi ICT. Rozważania teoretyczne i wyniki badań autorów pochodzących z różnych ośrodków naukowych, którzy poruszają różne aspekty zastosowania wiedzy i technologii informacyjno-komunikacyjnej, przedstawia niniejsza monografia, składająca się z czterech uporządkowanych tematycznie części i dziewiętnastu rozdziałów.

W pierwszej części zatytułowanej „Kształtowanie przedsiębiorczości i kompetencji cyfrowych we współczesnych przedsiębiorstwach w warunkach e-gospodarki” zamieszczono cztery rozdziały. W tej części na początku omówiono zagadnienie cyfryzacji oraz problematykę transformacji cyfrowej, ponadto dużo uwagi poświęcono znaczeniu ICT w kreowaniu przedsiębiorczości, wskazując również przykłady innowacyjnych narzędzi cyfrowych w wybranych branżach (rozdział 1). Następnie scharakteryzowano kompetencje cyfrowe odgrywające kluczową rolę w działalności e-biznesowej (rozdział 2) oraz podkreślono rolę aktywów wiedzy w kreowaniu przedsiębiorczości, a także doniosłe znaczenie otoczenia w rozwijaniu działań przedsiębiorczych pracowników (rozdział 3). Pierwszą część monografii zamyka omówienie aktualnej problematyki rozwoju przedsiębiorczości w gospodarce cyfrowej w dobie pandemii COVID-19 (rozdział 4).

Druga część monografii pt. „Technologie informacyjne we wspomaganii zarządzania przedsiębiorstwem” składa się z pięciu rozdziałów. W rozdziale 5 przedstawiono zagadnienia związane ze strategicznym zastosowaniem sztucznej

inteligencji oraz poziomem cyfryzacji produkcji w zarządzaniu rozwojem przedsiębiorstw przemysłu 4.0. Rozdział 6 podkreśla skalę zastosowania narzędzi ICT w obszarze zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi. W rozdziale 7 skoncentrowano się na omówieniu roli i znaczeniu systemu informatycznego w obszarze finansowo-księgowym do wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem. Problematyka wybranych aspektów zastosowania technologii GIS w zarządzaniu przedsiębiorstwami stanowi treść rozdziału 8. W rozdziale 9 zwrócono uwagę na możliwości zastosowania algorytmów inspirowanych biologicznie i ich rolę we wspieraniu procesu podejmowania decyzji w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem.

Rosnąca rola technologii informacyjnych wspomagających obszar zarządzania wiedzą została ukazana w trzeciej części niniejszej monografii pt. „Technologie informacyjne wspierające zarządzanie wiedzą”. W początkowych rozdziałach podkreślano możliwości zastosowania zaawansowanych technologii informacyjno-komunikacyjnych w zarządzaniu wiedzą w działalności podmiotów leczniczych (rozdział 10) oraz przeanalizowano możliwość wykorzystania ontologii w tworzeniu systemu zarządzania wiedzą prawniczą (rozdział 11). Następnie przedstawiono budowę i funkcjonalności cyfrowego narzędzia współpracy, będącego bazą wiedzy o oferowanych w sieci produktach i usługach eko-innowacyjnych, które umożliwi wyszukiwanie powiązań pomiędzy partnerami, usługami oraz produktami (rozdział 12). Wskazanie i omówienie wybranych zasobów niematerialnych, jako ważnym elemencie budowania przewagi konkurencyjnej, oraz zidentyfikowanie determinant wpływających na budowanie kapitału relacyjnego ze szczególnym uwzględnieniem prosumpcji i technologii ICT w komercyjnych nieruchomościach biurowych rozważano w rozdziale 13.

Ostatnia, czwarta część monografii zatytułowana „Współczesne problemy i wyzwania w zakresie zastosowania technologii IT w przedsiębiorstwach” zawiera sześć rozdziałów. Na początku rozważano rolę technologii informacyjno-komunikacyjnych w ewolucji systemów informacyjnych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw produkcyjnych (rozdział 14). Rosnąca popularność chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach stała się treścią rozdziału 15. Omówiono w nim różne aspekty zastosowań rozwiązań IT dostępnych w chmurze obliczeniowej w małych i średnich przedsiębiorstwach, uwzględniając najczęściej użytkowane formy usług oraz identyfikację najważniejszych korzyści i zagrożeń związanych z nabyciem i eksploatacją rozwiązań IT w modelu Cloud Computing. W dalszych rozważaniach tej części monografii zaprezentowano koncepcję wykorzystania systemów zarządzania flotą do mapowania zanieczyszczeń powietrza w czasie rzeczywistym (rozdział 16), a także podjęto próbę identyfikacji oraz kategoryzacji problemów występujących podczas wdrażania kastomizowanych systemów informatycznych (rozdział 17). Część czwartą kończy niezwykle aktualna problematyka bezpieczeństwa, którą rozpatrywano

w zakresie aplikacji internetowych (rozdział 18) oraz zasobów informacyjnych przedsiębiorstw (rozdział 19).

Redaktor i autorzy żywią głęboką nadzieję, że prezentowane treści w monografii będą interesujące dla Czytelników, poszerzając ich wiedzę i inspirując do własnych przemyśleń oraz dalszych badań w zakresie znaczenia wiedzy i technologii informacyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Słowa podziękowania redaktor kieruje również do Recenzenta pana profesora Janusza Wielkiego z Politechniki Opolskiej za przygotowanie rzeczowej recenzji, która wpłynęła na ostateczny kształt rozdziałów, znacząco podnosząc jakość niniejszej monografii.

CZĘŚĆ I

KSZTAŁTOWANIE PRZEDSIĘBIORCZOŚCI I KOMPETENCJI CYFROWYCH WE WSPÓŁCZESNYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH W WARUNKACH E-GOSPODARKI

Rozdział 1

ICT W KREOWANIU PRZEDSIĘBIORCZOŚCI W DOBIE CYFRYZACJI

Aleksandra Ptak

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Żyjemy dziś w epoce zdominowanej przez technologię, w związku z tym ludzie z całego świata są ze sobą połączeni w taki czy inny sposób. Podmioty branżowe, zarówno publiczne, jak i prywatne, powinny zrozumieć, że aby sprostać współczesnym wymaganiom konsumentów, muszą rozpocząć cyfryzację swoich operacji biznesowych. To jeden z najważniejszych powodów, dla których cyfryzacja ma znaczenie (Nowak 2018).

Słowo „cyfrowy” oznacza korzystanie z technologii internetowych w celu poprawy usług dla ludzi i biznesu. Cyfryzacja odnosi się do umożliwiania lub usprawniania procesów poprzez wykorzystanie technologii i danych cyfrowych. Cyfryzacja usprawnia istniejący proces biznesowy, zamienia proces ze zdarzenia sterowanego przez człowieka na zdarzenie sterowane oprogramowaniem. Cyfryzacja to proces integracji technologii cyfrowej ze wszystkimi obszarami działalności biznesowej, aby zachować konkurencyjność i znaczenie w erze cyfrowej. Cyfryzacja dotyczy każdej branży, klienci oczekują indywidualnej obsługi, oczekują najlepszych narzędzi, które muszą być proste i wyjątkowe (Cieślak-Wróblewska 2018). Firmy oferujące takie rozwiązania szybko się rozwijają i uzyskują lojalność klientów.

Transformacja cyfrowa nie jest zjawiskiem nowym; cyfrowa przedsiębiorczość również nie. Innowacje cyfrowe i pojawiające się technologie radykalnie wpłynęły i zmieniły ludzkie życie, branże, organizacje i zawody (Khin, Ho 2020, s. 177-195). Czwarta rewolucja przemysłowa, znana również jako przemysł 4.0, wprowadziła lawinę technologii cyfrowych, które obejmują między innymi Internet rzeczy (IoT), sztuczną inteligencję, big data, przetwarzanie w chmurze, produkcję addytywną, druk 3D czy technologie blockchain (Karacay 2017, s. 123-136). Te przełomowe technologie są cyfrowymi innowacjami, które przekształciły branże, organizacje i domy na całym świecie. Czwarta rewolucja przemysłowa zrodziła i wymyśliła transformację cyfrową w 2016 r.,

podczas gdy praktyki zrównoważonego rozwoju rozpoczęły się w 2015 r. w celu zmiany i przekształcenia społeczeństw. Co najważniejsze, motorami rozwoju społeczeństwa wiedzy są edukacja, nowe technologie, szybsze i szerzej zakrojone rozpowszechnianie informacji, globalizacja gospodarki oraz relacje polityczne, kulturowe i międzyludzkie (Johannessen 2018, s. 75-79).

Technologie ICT należą do najważniejszych źródeł wzrostu dla gospodarek krajowych. Umożliwiają tworzenie większej liczby miejsc pracy, pozwalają budować lepsze, bardziej ekologiczne społeczeństwa. Jesteśmy coraz bardziej połączeni w cyfrowym świecie, dzięki ICT zmienia się nasze życie, sposób, w jaki pracujemy, robimy zakupy, komunikujemy się, edukujemy etc. Rozwój technologii cyfrowych prowadzi do zmian w istniejących modelach biznesowych i tworzenia nowych, wprowadzania nowych produktów i usług oraz wzrostu wydajności procesów biznesowych (Bouwman i in. 2018, s. 105-124), a tym samym zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw.

Celem rozdziału było przedstawienie istoty cyfryzacji, transformacji cyfrowej, a także znaczenia wykorzystania technologii ICT w kreowaniu przedsiębiorczości w dobie pandemii. Zaprezentowano również przykłady innowacyjnych narzędzi cyfrowych w wybranych branżach. Opracowanie wzbogacono o wyniki badania przeprowadzonego wśród osób zatrudnionych i/lub prowadzących własną działalność gospodarczą, które w związku z obowiązkami służbowymi wykorzystują technologie ICT, na temat świadomości związanej z wykorzystaniem ICT względem kreowania przedsiębiorczości i wpływu użytkowania ICT na przedsiębiorczość.

1.1. Cyfryzacja w dobie pandemii

Transformacja cyfrowa nabiera tempa we wszystkich sektorach rynku. Pandemia nie tylko wpłynęła na branże, ale również przyczyniła się do przyspieszenia tej transformacji. Cyfryzacja nie rozwiązuje wszystkich problemów, nie da się jej jednak uniknąć, ponieważ jest ona w stanie zaofiarować lepsze dane, lepsze zarządzanie, automatyzację, optymalizację, wydajność i wdrożenie digitalizacji (Mazurek 2020). Inwestycje technologiczne w transformację cyfrową są konieczne, aby ułatwić branżom szybkie dostosowanie się do wymagań rynku.

Analitycy międzynarodowej firmy badawczej IDC przewidzieli, że do 2022 r. gospodarka cyfrowa będzie stanowić 60% całej światowej gospodarki. Wraz z globalnym wpływem pandemii COVID-19 konieczność cyfryzacji stała się priorytetem dla wielu przedsiębiorstw. Cyfryzacja wywarła ogromny wpływ na każdą branżę, a branże stoją przed zupełnie nowymi wyzwaniami, jakie niesie ze sobą cyfryzacja, gdy nowe technologie przyspieszają rozwój przemysłu (Hayward 2021). W tej nowej erze rozwiązania cyfrowe, które integrują innowacje technologiczne, zastosowania sceniczne i współpracę w zakresie ekologii,

mogą lepiej pobudzić gospodarkę cyfrową i stworzyć obiecującą cyfrową przyszłość.

W kontekście dynamicznego rozwoju globalnej gospodarki cyfrowej zapotrzebowanie na cyfrową i inteligentną transformację zawsze istniało i nadal rośnie w każdej branży w wielu krajach na całym świecie. Pojawienie się pandemii COVID-19 sprawiło, że coraz więcej graczy przemysłowych dostrzegło pilną potrzebę cyfrowej transformacji (Ting i in. 2020, s. 459-461). Z drugiej strony, mimo że epidemia będzie wywierać presję na rozwój gospodarczy, cyfryzacja będzie miała istotnie pozytywny wpływ na ożywienie po epidemii, od wzrostu zatrudnienia po modernizację przemysłową przedsiębiorstw.

1.2. Rozwój cyfryzacji w poszczególnych branżach – przykłady

Zdrowie

W opiece zdrowotnej, analizie dużych zbiorów danych, sztucznej inteligencji, usług przetwarzania w chmurze i innych platformach cyfrowych wiele nowych usług cyfrowych zostało wykorzystanych do kontrolowania pandemii COVID-19. Digitalizacja wspomaga śledzenie kontaktów i pomaga w identyfikacji potencjalnych pacjentów. Ten cyfrowy wysiłek bez wątpienia przyczynił się do powstrzymania rozprzestrzeniania się COVID-19 (Scales 2021).

Branża finansowa

Rozwój cyfryzacji zmienia branżę finansową na wiele sposobów. Technologie, takie jak przetwarzanie w chmurze, analityka i robotyka, należą do najbardziej innowacyjnych narzędzi cyfrowych, które zmieniają rdzeń bankowości i finansów. Teraz błąd ludzki jest mniej prawdopodobny, ponieważ uczenie maszynowe i roboty przejmują kontrolę. Ludzie mają na wyciągnięcie ręki zarządzanie finansami, a technologia cyfrowa jest sercem wszystkich interakcji. Od aplikacji bankowości mobilnej i inteligentnych bankomatów po wirtualnych asystentów i chatboty – w takim kierunku zmierza przyszłość finansów i bankowości (Isakow 2021). Raczej prędzej niż później personel ludzki zostanie zredukowany do minimum w bankowości. Roboty nie tylko mogą wykonywać swoją pracę szybciej, ale także panuje powszechna zgoda, że mogą zapewnić użytkownikom lepsze wrażenia. Według globalnej firmy Accenture, świadczącej usługi profesjonalne, prawie 80% bankierów uważa, że postęp w sztucznej inteligencji umożliwi bankom oferowanie „doświadczeń podobnych do ludzkich”, a 76% uważa, że roboty będą przodować w interakcji z klientem w ciągu najbliższych trzech lat (AleBank.pl 2021).

Prawo

Nawet w branży takiej jak prawo, która była postrzegana jako wolno nadrabiająca zaległości, technologia cyfrowa wywarła znaczący wpływ w ciągu ostatnich kilku lat. Wraz z rozwojem Internetu przeciętny laik ma znacznie większy dostęp do informacji prawnych niż w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Prawnicy przeprowadzali kiedyś wszystkie swoje badania prawne za pomocą książek, jednak obecnie większość tych badań jest przeprowadzana elektronicznie za pomocą baz danych badań prawnych, takich jak Westlaw i LexisNexis. W ostatnim czasie kilka technologii znacząco zmienia zawód prawnika. Jednym z największych kroków, które umożliwiły ewolucję technologii w prawie, jest cyfryzacja i przechowywanie orzecznictwa, statutów i przepisów (Hilgendorf, Feldle 2018, s. 9-20).

Rolnictwo

Technologie cyfrowe i analityka zmieniają rolnictwo, sprawiając, że operacje polowe w gospodarstwie są bardziej oparte na wiedzy i wydajniejsze. Usługi rolnicze oparte na technologii cyfrowej pomagają poprawić wyniki finansowe i zwiększyć plony. Generując szczegółowy wgląd w operacje i środowisko, pomagają rolnikom w podejmowaniu opartych na danych decyzji operacyjnych w celu optymalizacji plonów i zwiększenia przychodów przy jednoczesnej minimalizacji wydatków, prawdopodobieństwa niepowodzenia upraw i wpływu na środowisko (Radziewicz 2021).

Od autonomicznych samochodów ciężarowych, zautomatyzowanych maszyn dla fabryk, analityki Big Data w celu zapewnienia predykcyjnego zachowania, po sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe – nie ma branży, która byłaby bezpieczna przed nadchodzącymi zakłóceniami cyfryzacji. Cyfryzacji nie można dokonać za jednym zamachem; jest to przedsięwzięcie długoterminowe, które obejmuje kulturę firmy, proces organizacyjny, model biznesowy i zdolności personalne.

1.3. Metoda badawcza

Przyjmując metodę badawczą podporządkowaną poruszonej w rozdziale tematyce ICT w kreowaniu przedsiębiorczości w dobie cyfryzacji, autorka zdecydowała się na wykorzystanie badań ilościowych i technikę badania ankietowego. Biorąc pod uwagę możliwości techniczne wykonania badania, wybrano metodę internetową CAWI. Jednocześnie autorka zdecydowała się przeprowadzić ankietę w sposób tradycyjny. Drogą elektroniczną wysłano formularz ankiety do wybranych osób z bazy kontaktów. Dobór osób związany był z zatrudnieniem i/lub prowadzeniem własnej działalności gospodarczej. Przyjmując, że tematyka pracy dotyczy stosowania technologii ICT, wybrano osoby, które w trakcie i w związku z obowiązkami służbowymi technologie te mogą

lub wykorzystują. Ankieta została przeprowadzona w okresie od początku lipca do połowy września 2021 roku.

Ankiety wysłano do 201 osób. Adresatów poproszono jednocześnie o rozesłanie ankiety do ich znajomych. Zwrócono się z prośbą o przyjęcie kryterium zatrudnienia/prowadzenia działalności oraz użytkowania ICT. Jednocześnie autorka przeprowadziła badanie tradycyjne – poprzez kontakt bezpośredni. Tą drogą uzyskano 11 arkuszy. Drogą elektroniczną poprawnie wypełnionych formularzy uzyskano 146. Łączna ilość ankiet wziętych pod uwagę przy analizie to 157.

W związku z przygotowaniem i przeprowadzeniem badania ankietowego autorka natrafiła na określone problemy. Najważniejszym wśród nich i występującym w związku z tradycyjną formą badania była niechęć do uczestnictwa, wyrażenia własnych opinii. Osoby zasłaniały się najczęściej brakiem czasu, związanym z wykonywaniem codziennych obowiązków służbowych i rodzinnych. Podobna sytuacja występowała w trakcie badania realizowanego drogą elektroniczną. Część osób, do których wysłano formularz, nie odpowiedziała wcale. Część odesłała informację zwrotną o braku czasu, z przeprosinami, że nie wypełnią ankiety. Autorce trudno jest stwierdzić, jaka sytuacja w tym względzie występowała w przypadku rozsyłania ankiety przez osoby, do których formularz został wysłany bezpośrednio.

1.4. Analiza wyników badania ankietowego

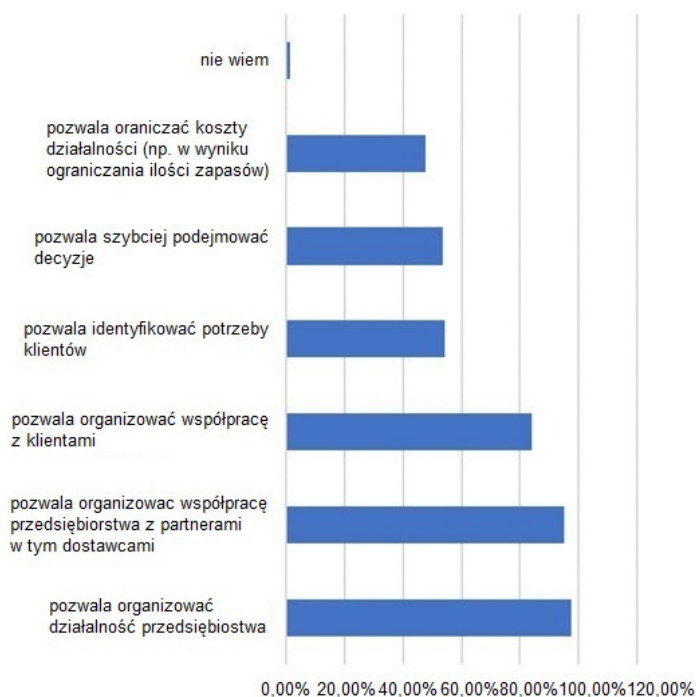
Ankieta składała się z 9 pytań. Dwa pierwsze miały charakter analizy demograficznej. Pierwsze pytanie związane było z płcią, a drugie z wiekiem ankietowanych. W tym względzie stwierdzono, że wśród respondentów 58,60% stanowiły kobiety, a 41,40% mężczyźni. Decydując się na podział wieku, autorka przyjęła 3 zakresy. Pierwszym był zakres wieku do 30 lat łącznie, drugim ponad 30 do 45 lat łącznie, a trzecim ponad 45 lat. Taki podział wynikał z założenia, że pierwszą grupę stanowią osoby, których doświadczenie zawodowe jest na poziomie maksymalnie 12-13 lat (rozpoczęcie pracy po ukończeniu 18 lat), są to osoby, które należy traktować jako młode. Drugi przyjęty zakres związany był z założeniem o posiadaniu wiedzy i doświadczenia zawodowego i wieku średnim. Trzeci zakres to osoby dojrzałe z dużym bagażem doświadczeń zawodowych. Rozkład procentowy uczestników ankiety w tym względzie był następujący: pierwszy zakres – 23,57%, drugi – 45,86%, trzeci – 30,57%.

Kolejna grupa pytań związana była z analizą problematyki użytkowania i świadomości zalet stosowania elementów technologii ICT. Do grupy tej autorka zaliczyła pytania trzy, cztery i pięć. W pytaniu trzecim zapytano o poziom wykorzystania ICT w życiu zawodowym – 36,94% ankietowanych zaznaczyła tu odpowiedź używam, bez dokładniejszego wskazania częstotliwości, 30,57% osób zadeklarowało, że technologii używa często. Jako bardzo częsty uznało 22,93% respondentów. Pozycję rzadko wskazało 9,55%. Żadna osoba nie zaznaczyła

pozycji nie używam, co potwierdza wstępną weryfikację osób wykonaną przez autorkę pod względem wykorzystania ICT w pracy, do których ankieta została przesłana.

W kolejnym pytaniu zwrócono się z prośbą o wyrażenie opinii na temat charakteru pracy związanego z użytkowaniem ICT. Pytanie brzmiało: Czy w związku z użytkowaniem ICT pozyskujesz i rozprzestrzeniaś dane i informacje? Najwięcej zaznaczeń dotyczyło pozycji tak – 54,78%. Na drugim miejscu pod względem liczby zaznaczeń zanotowano pozycję często 21,02%. Pozycja bardzo często znalazła uznanie u 19,11% ankietowanych. Pozycję rzadko wskazało 3,82% osób. Brak wykonywania określonych w pytaniu czynności zaznaczyły 2 osoby stanowiące 1,27% ogółu. Na podstawie uzyskanych wyników należy stwierdzić, że 98,73% uczestników ankiety pozyskuje i rozprzestrzenia informacje i wiedzę w pracy. Biorąc pod uwagę, że w pytaniu poprzednim wszyscy potwierdzili fakt użytkowania elementów technologii ICT, oraz to, że podstawą jest tu pozyskiwanie i rozprzestrzanie danych, informacji i wiedzy, należy przypuszczać, że wspomniane 2 osoby popełniły tu błąd.

W pytaniu piątym zwrócono się do ankietowanych z pytaniem: Jaką rolę, ich zdaniem, odgrywa w dzisiejszych czasach ICT, w tym cyfryzacja? Biorąc pod uwagę szerokość celów, możliwości i korzyści ICT, możliwe było zaznaczenie więcej niż jednej odpowiedzi.



Rys. 1.1. Jaką rolę odgrywa w dzisiejszych czasach ICT, w tym cyfryzacja?

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z rysunku 1.1, najczęściej zaznaczeń zanotowano w pozycji: pozwala organizować działalność przedsiębiorstwa – 97,45% respondentów. Na kolejnym pod względem ilości zaznaczeń znalazła się odpowiedź pozwala organizować współpracę przedsiębiorstwa z partnerami, w tym dostawcami – 94,90% osób. Opcja: pozwala organizować współpracę z klientami znalazła uznanie wśród 84,08% ankietowanych. Wspomniane trzy odpowiedzi zaznaczone były najczęściej. Kolejne pozycje wskazywane było przynajmniej przez 30% osób mniej. Odpowiedzi: pozwala identyfikować potrzeby klientów zaznaczyło 54,14% osób, pozwala szybciej podejmować decyzje – 53,50% osób, a pozwala ograniczać koszty działalności (np. w wyniku ograniczania ilości zapasów) – 47,77% osób. Pozycję nie wiem wskazało 1,27% uczestników ankiety.

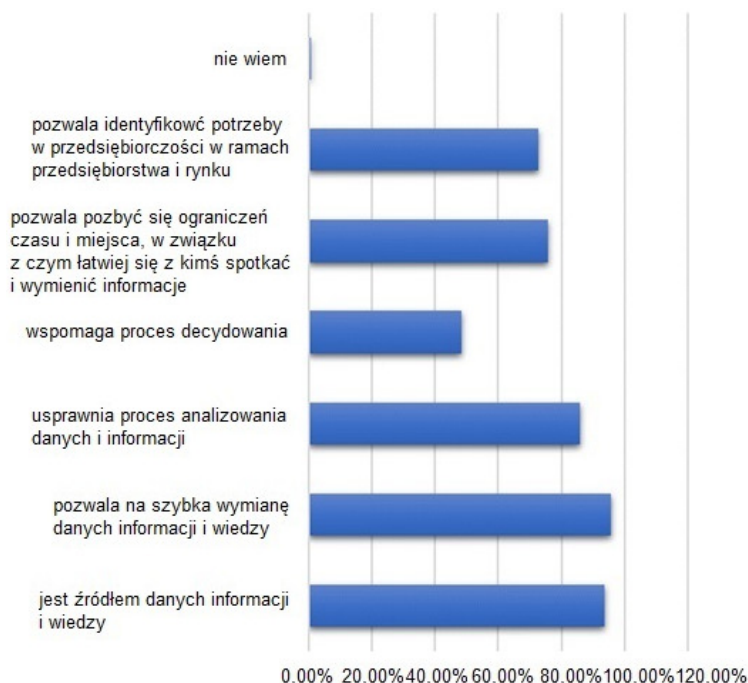
Pytania 3 do 5 miały na celu wprowadzenie do problematyki ICT cyfryzacji i przedsiębiorczości, które stały się bezpośrednim przedmiotem pytań od 6 do 9. W związku z tym w pytaniu 6 zapytano ankietowanych, czy w przedsiębiorstwie, w którym są zatrudnieni lub których są właścicielami, promuje się działania przedsiębiorcze? Fakt ten potwierdziło 74,52% osób. Pozycję nie wskazało 12,10% respondentów, a nie wiem – 13,38% z nich. Uzyskane wyniki potwierdzają aktywność przedsiębiorstw pod względem promowania działalności przedsiębiorczej. Na uwagę zasługuje jednocześnie odsetek wskazań odpowiedzi nie wiem, co świadczy o wciąż obecnym w rzeczywistości gospodarczej zjawisku niepodejmowania działań uświadamiających w tym względzie. Pozycję tę należy połączyć z pozycją nie, gdyż tak jak ona informuje o braku takich działań. W warunkach dynamiczności zmian takie podejście należy uznać za niewłaściwe.

Relacje ICT i przedsiębiorczości stały się punktem wyjścia pytania 7. Zapytano tu o to, czy ICT mają znaczenie względem kreowania przedsiębiorczości? Wpływ ICT na przedsiębiorczość wskazało 89,17% respondentów, przy czym 43,31% zaznaczyło pozycję ma znaczenie, 36,94% ma duże znaczenie, a 8,92% określiło je jako małe. Pozycję nie wiem zaznaczyło 10,83% ankietowanych. Zaznaczyć jednocześnie należy, że nikt nie zaprzeczył wpływowi ICT na przedsiębiorczość.

W związku z poprzednim pytaniem, a także ogólnym tematem badania w kolejnym pytaniu zwrócono się z prośbą o wskazanie, z czego wynika pozytywny wpływ użytkowania ICT na przedsiębiorczość? W pytaniu można było zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź. Każda zaproponowana możliwość była zaznaczona przez minimum 48% ankietowanych.

Jak wynika z rysunku 1.2, najczęściej wskazywano pozycję: pozwala na szybką wymianę danych informacji i wiedzy – 95,54% ankietowanych. Na kolejnym miejscu zanotowano: jest źródłem danych informacji i wiedzy – 93,63% osób. Jako przyczynę: usprawnia proces analizowania danych i informacji podało 85,99% respondentów. Pozwala pozbyć się ograniczeń czasu i miejsca, w związku z czym łatwiej się z kimś spotkać i wymienić informacje – 75,80%.

Możliwość identyfikowania potrzeb przedsiębiorczości w ramach przedsiębiorstwa i rynku jako powód podało 72,61% osób, a 48,41% respondentów analizowany związek wiąże z wspomaganie procesu decyzyjnego. Tylko 1 osoba stanowiąca 0,64% ankietowanych zaznaczyła jako odpowiedź na tak postawione pytanie pozycję nie wiem.



Rys. 1.2. Z czego wynika pozytywny wpływ użytkowania ICT na przedsiębiorczość?

Źródło: opracowanie własne

Przedmiotem ostatniego 9 pytania była ocena wpływu informacji i wiedzy na kreowanie przedsiębiorczości. Punktem wyjścia pytania było stwierdzenie związku stosowania ICT w rozprzestrzenianiu i propagowaniu informacji oraz wiedzy. Aż 97,45% respondentów potwierdziło wpływ informacji i wiedzy na przedsiębiorczość. W tym względzie najwięcej ankietowanych (50,32%) ten wpływ określiło jako decydujący, jako bardzo ważny – 35,03%, ma znaczenie 7,64%, a mało ważne 4,46% osób. Pozycje nie ma znaczenia i nie wiem wskazało po 1,27% ankietowanych.

Podsumowanie

Transformacja istniejących gospodarek na cyfrową stanowi istotną szansę na przyspieszony wzrost gospodarek lokalnych i krajowych. Sektor prywatny

inwestuje w przełomowe technologie, aby wyprzedzić konkurencję. Dostosowują swoje modele biznesowe do coraz większych oczekiwań klientów. Duże przedsiębiorstwa są z założenia złożone i aby iść naprzód, muszą przyjąć cyfrową zmianę lub zaryzykować pozostanie w tyle z konsekwencjami w zakresie kosztów i dalszą presją na świadczenie usług. Transformacja cyfrowa umożliwia centralizację danych i dostęp do nich w sposób ułatwiający nowe praktyki dotyczące zwinności, innowacji i wydajności (Wyciślak 2018, s. 176-187).

Na podstawie przeprowadzonych badań wskazać należy, że ankietowani potwierdzili wpływ stosowania ICT na kreowanie przedsiębiorczości. Jako podstawowe efekty cyfryzacji, w tym stosowania ICT, wskazuje się lepszą organizację funkcjonowania przedsiębiorstwa, które przejawia się w optymalizacji zarządzania, w tym w sferze kontaktów z zewnętrznymi partnerami i klientami. Co istotne, ankietowani potwierdzają pozytywny wpływ cyfryzacji na kluczowe informacje i wiedzę zwłaszcza w dobie dynamicznych zmian zachodzących na globalnym rynku. W wyniku ich stosowania następuje aktywizacja, ale i optymalizacja zarządzania informacją i wiedzą.

Większość ankietowanych potwierdziła fakt, że w miejscach ich pracy docenia się i propaguje kwestię przedsiębiorczości. Wskazać należy jednocześnie, że 12,10% respondentów uważa, że w przedsiębiorstwach, w których są zatrudnieni, nie prowadzi się w tym względzie działań uświadamiających, a 13,38% z nich wskazało, że nic nie wie o tym, aby w miejscach ich pracy prowadzono tego typu działania. Nieprowadzenie działań oraz brak wiedzy wśród pracowników uznać należy za błędne podejście przedsiębiorstw. Przedsiębiorczość jest bowiem nieodłącznym elementem współczesnej rzeczywistości gospodarczej.

Literatura

1. AleBank.pl (2021), *Cyfryzacja banków w dobie pandemii i w erze post-COVID*, <https://alebank.pl/raport-horyzonty-bankowosci-2021-technologie-accenture-cyfryzacja-bankow-w-dobie-pandemii-i-w-erze-post-covid/?id=362346&catid=33692> (data dostępu: 11.10.2021).
2. Bouwman H., Nikou S., Molina-Castillo F.J., de Reuver M. (2018), *The impact of digitalization on business models*, "Digital Policy, Regulation and Governance", Vol. 20, No. 2.
3. Cieślak-Wróblewska A., *Cyfryzacja: nadążaj albo zginiesz*, <https://www.rp.pl/biznes/art1761541-cyfryzacja-nadazaj-albo-zginiesz> (data dostępu: 12.10.2021).
4. Hayward D. (2021), *Digital Strategy and Customer Experience Services*, https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P31235 (data dostępu: 10.10.2021).
5. Hilgendorf E., Feldle J. (2018), *Digitization and the Law*, "Robotik und Recht", Vol. 15.
6. Isakow A. (2021), *Chatbot pomógł nam wejść w tryb nieoczekiwanych zmian*, <https://www.omni-chatbot.pl/obsługa-klienta-w-banku-chatbot/> (data dostępu: 07.10.2021).
7. Johannessen J.A. (2018), *The Workplace of the Future: The Fourth Industrial Revolution, the Precariat and the Death of Hierarchies*, Taylor & Francis, London, doi: 10.4324/9780429441219.

8. Karacay G. (2018), *Talent Development for Industry 4.0*, Industry 4.0: *Managing the Digital Transformation*, Springer Series in Advanced Manufacturing. Springer, Cham.
9. Khin S., Ho T.C. (2020), *Digital technology, digital capability and organizational performance: A mediating role of digital innovation*, "International Journal of Innovation Science", Vol. 11, No. 2.
10. Mazurek J. (2020), *Pandemia katalizatorem cyfryzacji*, <https://www.computerworld.pl/news/Pandemia-katalizatorem-cyfryzacji,422048.html> (data dostępu: 10.10.2021).
11. Nowak M.U., *Cyfryzacja – na czym polega i jaka ma być z niej korzyść dla przedsiębiorcy*, <https://digitalandmore.pl/cyfryzacja-na-czym-polega-i-jaka-ma-byc-z-niej-korzysc-dla-przedsiębiorcy/> (data dostępu: 15.10.2021).
12. Radziewicz A. (2021), *Digital farming – rolnictwo przyszłości*, <https://rme.cbr.net.pl/index.php/rolnictwo-w-unii-europejskiej-i-na-swiecie/1279-digital-farming-rolnictwo-przyszlosci> (data dostępu: 02.10.2021).
13. Scales I. (2021), *How COVID-19 accelerated digital healthcare*, <https://www.itu.int/en/myitu/News/2021/04/07/07/25/COVID-accelerating-digital-healthcare> (data dostępu: 05.10.2021).
14. Ting D.S.W., Carin L., Dzau V. et al. (2020), *Digital technology and COVID-19*, "Nature Medicine", Vol. 26.
15. Wyciślak S. (2018), *Cyfryzacja praktyk szczupłych i zwinnych w organizacji*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 351.

Rozdział 2

KREOWANIE KOMPETENCJI CYFROWYCH SPOŁECZEŃSTWA W KONSUMPCJI USŁUG NOWOCZESNEGO E-BIZNESU

Beata Butryn, Krzysztof Hauke

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Dynamicznie zmieniające się otoczenie wynika z potrzeb społeczeństwa informacyjnego. To co kiedyś było realizowane przez dziesięciolecia, obecnie od fazy pomysłu do wykorzystania odbywa się niemal w czasie realnym. Wynika to z bardzo dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości. To warunki otoczenia determinują ten dynamiczny rozwój. Technologia informacyjna jest skutkiem i akceleratorem tych zmian. Rozwój urządzeń mobilnych, wszechstronność jego zastosowania, przejście z modelu bezpośredniej obsługi klienta na model w pełni samoobsługowy to wyzwania obecnego pokolenia. Ludzie młodzi nie odczuwają barier wynikających z tych zmian. Pokolenie starsze z przerażeniem obserwuje te zmiany. Na przykład banki wirtualne to już nie jest wybujała fantazja, ale rzeczywistość. Kolejny przykład – zakupy – przejście z handlu tradycyjnego na elektroniczny to wyróżnik rozwiniętego społeczeństwa. Rezygnacja z kart bankomatowych, z tradycyjnych dokumentów: tożsamości, praw jazdy, dowodów rejestracyjnych, ubezpieczeń to kolejne przykłady, które jakiś czas temu były nie do pomyślenia w ich wdrożeniu. Traktowane były wręcz jak opoka. Jednak wyraźnie należy tutaj wskazać, że jest to rezygnacja z dotychczasowych rozwiązań, a nie ich likwidacji. Rozwiązania dalej funkcjonują tylko w formie elektronicznej. Dla pewnej grupy społeczeństwa ten obraz zmian jest przerażający. Wszelkiego rodzaju dyskusje o potrzebie takich rozwiązań są bezprzedmiotowe. Aby jak najszybciej wejść w arkana biznesu realizowanego w formie elektronicznej, społeczeństwo musi ustawicznie podnosić kwalifikacje cyfrowe (Banasikowska, Sołtysik-Piorunkiewicz 2016).

Celem naukowym rozdziału jest omówienie zagadnienia kompetencji cyfrowych w prowadzeniu szeroko rozumianego e-biznesu. Szczególny nacisk został położony na aspekt ludzki, który korzysta z różnych form współcześnie prowadzonego biznesu. Oferowanie produktów czy usług przez biznes za pomocą środków elektronicznych jest niewystarczające. Jest to jedna strona w łańcuchu

kontaktów biznesowych, którą można określić jako nadawcę. Potrzebna jest druga strona, określana jako odbiorca, która będzie korzystała z możliwości e-biznesu. Odbiorca musi ustawicznie podnosić swoje kompetencje cyfrowe, aby korzystać z ofert dostarczanych przez e-biznes.

Autorzy podjęli temat ze względu na jego aktualność i dynamiczne zmiany, jakie zachodzą w wykorzystywaniu technologii informacyjnej. W sytuacjach kryzysowych technologia informacyjna pozwala prowadzić działania e-biznesowe.

Metodą badawczą, jaką przyjęto w celu realizacji tematu, są studia literaturowe w zakresie e-biznesu i rozwoju kompetencji. Weryfikacja rozwoju kompetencji cyfrowych w kontekście rozwoju e-biznesu została dokonana na podstawie badań, które były realizowane metodą obserwacji członków społeczeństwa i doświadczeń autorów.

Na podstawie obserwacji można zauważyć, że coraz częściej odbiorcy wymuszają na biznesie zachowania zgodnego z trendami kreowanymi przez nowe technologie. Wynika to przede wszystkim z wygody, oszczędności czasu i warunków związanych z ograniczeniami w sytuacjach kryzysowych.

2.1. Istota e-biznesu

Internet stanowi nieodłączną część naszego życia. Nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne zmieniają świat w zawrotnym tempie. Zmiany dotyczą niemal wszystkich dziedzin: pracy, nauki, zakupów, stosunków społecznych, prowadzenia działalności gospodarczej, wypoczynku, rozrywki itd. Życie bez Internetu wydaje się dziś nierealne. Obecnie cenimy sobie wygodę, a postępujący rozwój technologiczny umożliwia nam jej zaspokojenie. Zatem naturalną konsekwencją ciągłego rozwoju i upowszechniania się technologii informacyjno-komunikacyjnych, a co za tym idzie, dynamicznego rozwoju sieci globalnych, jest powstanie gospodarki elektronicznej.

Rozwój nowoczesnych technologii zmienia uwarunkowania biznesowe przedsiębiorstw. Dotychczasowy sposób prowadzenia i zarządzania firmą ulega przeobrażeniom. Nowo pojawiające się przedsiębiorstwa kreują swoje strategie biznesowe w oparciu o nowoczesne technologie. Dlatego coraz bardziej powszechna staje się działalność definiowana jako e-biznes.

Trudno jest precyzyjnie określić e-biznes ze względu na jego dynamiczny rozwój i ciągłe zmiany. Zarówno badacze, jak i praktycy próbują nadać mu za rzeczywistością, podając różne pojęcia tego terminu. Nie spotyka się definicji e-biznesu, która byłaby powszechnie akceptowana. Można jednak przyjąć ogólne założenie, że e-biznes dotyczy zakupu i sprzedaży towarów i usług dostępnych za pośrednictwem sieci.

W tym kontekście e-biznes stanowi formę wymiany zasobów między uczestnikami przedsięwzięcia, dokonywaną przez łącza elektroniczne oraz

transfer informacji z wykorzystaniem mediów elektronicznych. Wymiana ta odbywa się przy udziale rozwiązań teleinformatycznych, opartych na:

- aplikacjach internetowych,
- automatycznym dostarczaniu informacji i danych biznesowych,
- wymianie informacji oraz danych biznesowych.

Zwykle wyróżnia się takie przedsięwzięcia, jak:

- usługi dotyczące współpracy biznesowej przedsiębiorstw (B2B),
- usługi adresowane przez przedsiębiorstwo bezpośrednio do klienta (B2C),
- relacje biznesowe w formie „konsument do konsumenta” (C2C),
- usługi adresowane przez administrację do przedsiębiorcy (A2B) lub do klienta (A2C).

E-biznes może mieć szersze znaczenie i jest to przedsięwzięcie internetowe, które przekształca zależności biznesowe, jednocześnie stanowiąc nowe źródło efektywności, szybkości, innowacyjności i nowych sposobów tworzenia wartości w organizacji (Hartman i in. 2001).

Szczególnie ważna jest tutaj innowacyjność, która oznacza skłonność i możliwość kreowania oraz wdrażania przez przedsiębiorstwo nowatorskich rozwiązań, także tych technologicznych, obejmujących wszelkie nowe produkty, usługi i procesy.

E-biznes polega na wykorzystywaniu nowoczesnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych do prowadzenia działalności gospodarczej na skalę globalną za pomocą sieci internetowej (Szewczyk 2007).

Niektórzy autorzy, próbując definiować e-biznes, zwracają uwagę na jeszcze inny aspekt. Kładą nacisk na zmianę formy komunikacji pomiędzy różnymi uczestnikami rynku. Według nich, e-biznes polega głównie na zmianie wzajemnej komunikacji z papierowej na elektroniczną.

Bez względu, na jakie względy będziemy zwracali uwagę, przy określaniu e-biznesu, to można zauważyć, że e-biznes w odróżnieniu od tradycyjnego biznesu stwarza znacznie większe perspektywy zarówno w odniesieniu do przedsiębiorców, jak i do klientów (Adamski 2012). Można tutaj wyodrębnić wiele czynników, które się do tego przyczyniają. Najważniejsze z nich zostały przedstawione w tabeli 2.1.

Wykorzystanie nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych w e-biznesie umożliwia dotarcie do nieograniczonej liczby klientów, prowadzenie działań w czasie rzeczywistym, a także stwarza warunki do tworzenia sieci nieformalnych powiązań pomiędzy poszczególnymi uczestnikami rynku.

Jak pokazuje praktyka, biznes elektroniczny, w przeciwieństwie do tradycyjnego, stwarza warunki, sprzyjające eksperymentowaniu i kreowaniu całkowicie nowych pomysłów. Kreatywność stanowi warunek innowacyjności pojedynczych ludzi, zespołów, organizacji i całych gospodarek, co sprzyja powstaniu przewagi konkurencyjnej w globalnym świecie (Tomczyk 2014).

Tabela 2.1. Czynniki kształtujące biznes tradycyjny i elektroniczny

Biznes tradycyjny	E-biznes
Ograniczony czasowo i terytorialnie zasięg	Dostępny bez ograniczeń czasowych i terytorialnych
Planowanie długookresowe	Działanie w czasie rzeczywistym
Opracowywanie szczegółowych planów działań	Zarządzanie opcjami/projektami
Tworzenie strukturalnych, formalnych aliansów	Kreowanie nieformalnych sieci powiązań
Ochrona produktów, usług, rynków	Kanibalizacja produktów, usług, rynków
Słabe powiązania między rezultatami a korzyściami	Bezpośrednie związki między ryzykiem a korzyściami
Stabilność w działaniach biznesowych	Dynamika zmian w strategii działania
Względne prognozowanie przyszłości	Kreowanie i adaptowanie się do przyszłości
Zachęcanie do powielania wzorów	Zachęcanie do kreowania nowych pomysłów i eksperymentowania
Korzyści skali i praktyki	Bezpośrednie relacje między podmiotami rynkowymi
Automatyzacja i mechanizacja	Technologie informacyjno-komunikacyjne, komputerowe projektowanie i wytwarzanie
Okresowy, liniowy proces innowacyjny	Ciągły, systemowy proces innowacyjny
Kapitał	Ludzie, wiedza, zdolności

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bartczak 2016

Prowadzenie e-biznesu umożliwia łatwe adaptowanie się do przyszłości i wyzwań, które są z nią związane. Można to jedynie osiągnąć dzięki „nadażaniu” za dzisiaj jakże nieprzewidywalnym rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Działalność biznesowa zatem ciągle się zmienia, przede wszystkim przeniosła się do sieci, co oznacza, że w znacznej mierze jest od niej zależna albo coraz częściej opiera się tylko na niej. M. Johnson, C. Christensen i H. Kagermann (2009) oraz B. Moszoro i K. Gadomska-Lila (2013) wskazują na okoliczności, które sprzyjają tym zmianom, są to:

- możliwość pozyskania zupełnie nowych odbiorców, którzy nieustannie poszukują coraz bardziej atrakcyjnych ofert,
- szansa wykorzystania nowej technologii poprzez zbudowanie wokół niej nowoczesnego modelu biznesowego,
- wprowadzenie do firmy podejścia „zadanie do wykonania”, co prowadzi do ciągłego ulepszania produktów i usług,
- konieczność śledzenia działań innowatorów z dolnych segmentów rynku,
- potrzeba reagowania na zmieniające się postawy konkurencji.

Obecnie każda organizacja, która chce osiągać sukces, powinna śledzić trendy albo wręcz je samodzielnie kreować, aby potrafiła zaspokajać potrzeby klientów funkcjonujących w sieci.

2.2. Kompetencje wykorzystywane w modelach e-biznesu

E-biznes obejmuje wszystkie procesy biznesu przeprowadzane elektronicznie. W znaczeniu ogólnym nie polega on wyłącznie na przeprowadzeniu transakcji elektronicznie, ale związany jest ze wszystkimi procesami prowadzącymi do realizacji celu biznesowego. Takie ujęcie definicji e-biznesu pozwala na rozważenie wszystkich aspektów technologicznych, komunikacyjnych związanych z ICT. Kluczowe w e-biznesie jest wykorzystanie środowiska internetowego jako technologii komunikacyjnej. Bez aspektów komunikacji trudno byłoby mówić o rozwoju e-biznesu. Dynamiczny e-biznes może się rozwijać dzięki stałej poprawie infrastruktury komunikacyjnej. Rozwój technologii 5G dokona rewolucji we wszystkich obszarach oddziaływania społeczeństwa. Technologia 5G nie jest jeszcze w pełni wdrożona, a już w warunkach laboratoryjnych opracowywana jest koncepcja sieci 6G. Technologia komunikacyjna wykorzystywana w Internecie nie jest obecnie ograniczeniem rozwoju e-biznesu. Innowacyjność i kreatywność ludzi będzie widoczna jeszcze bardziej w przyszłości. Idea Przemysłu 4.0 czy Internetu Rzeczy pozwoli obserwować zmiany w otoczeniu nie tylko biznesowym.

2.2.1. Przegląd wybranych modeli e-biznesowych

Modele e-biznesu określają, w jaki sposób wykorzystywać środowisko internetowe do prowadzenia działalności o charakterze biznesowym. Tradycyjny model biznesu staje się historią. Sytuacje kryzysowe dodatkowo potęgują przejście z tradycyjnego modelu biznesowego na model elektroniczny. Często jest to potrzeba, która pozwala dalej prowadzić działalność gospodarczą. W historii rozwoju biznesu można wskazać na wiele zaniedbań ze strony firm, które posiadały renomę i markę światową. Nie inwestując w nowe technologie i związane z tym możliwości prowadzenia biznesu, w wyniku działań o charakterze konkurencyjnym doprowadziły do upadku. Ich miejsce zajęły startupy, które urosły wręcz do gigantów biznesowych (Osterwalder, Pigneur 2010).

W literaturze przedmiotu dokonano wielu klasyfikacji modeli biznesu. Wszyscy autorzy tych klasyfikacji z różnym poziomem granulacji starają się na podstawie rzeczywistości i wykreowanych branż czy dziedzin oddziaływania określać modele e-biznesu. Na potrzeby realizacji celu naukowego rozdziału został dokonany pobieżny przegląd modeli e-biznesu.

Wśród licznych modeli e-biznesu można wydzielić:

- sklep internetowy (ang. e-shop) – fasardi.com – zajmuje się sprzedażą obuwia i ubrań damskich,
- zaopatrzenie elektroniczne (ang. e-procurement) – www.brandvital.eu, czyli e-zlecenia na wyroby medyczne,
- aukcja elektroniczna (ang. e-auction) – <https://www.soldea.pl> – platforma przetargowa,
- elektroniczne centrum handlowe (ang. e-mall) – wish.com – azjatycka strona sprzedająca różnorodne produkty,
- trzecia strona rynku (ang. third party marketplace) – paypal.com – platforma pośrednicząca w płatnościach internetowych,
- wirtualna społeczność (ang. virtual community) – facebook.com, instagram.com – platformy integracji społeczeństwa,
- platforma współpracy (ang. collaboration platform) – www.warp.org – wirtualna platforma współpracy Wielkopolski, czyli strona związku pracodawców prywatnych,
- pośrednictwo informacji (ang. information brokerage) – praca.pl – pośrednictwo pracy,
- usługa zaufania (ang. trust services) – elektronicznypodpis.pl – zajmuje się szyfrowaniem podpisów elektronicznych,
- udostępnianie aplikacji przez Internet (ang. application service provider, ASP) – appstore.com – służy udostępnianiu aplikacji na telefony z systemem IOS,
- model pośrednika / brokera (ang. brokerage model) – tms.pl – wskazuje korzystne momenty na kupno lub sprzedaż walut,
- model reklamowy (ang. advertising model) – mojagazetka.pl – wskazuje reklamy aktualnych promocji w dyskontach,
- model abonencki / subskrypcyjny (ang. subscription model) – netflix.com – platforma do oglądania filmów i seriali,
- model taryfowy (ang. utility model) – cloud.com – dostęp do usług w modelu chmury obliczeniowej,
- dostawca z pełnym zakresem usług (ang. full-service provider) – its.waw.pl – np. tworzona jest rozbudowana sieć dostawców transportu samochodowego,
- dostawca treści (ang. content provider) – textbroker.pl – artykuły tworzą copywriterzy.

Wyszczególnione modele e-biznesowe pozwalają zorientować się, w jakich obszarach są one użyteczne i wykorzystywane. Można z tej pobieżnej analizy zorientować się, że modele te są wykorzystywane przez społeczeństwo ze względu na potrzeby o charakterze zawodowym lub użyteczne w życiu codziennym. Niezależnie od obszaru, w jakim są implementowane modele e-biznesu, wymagają od użytkowników kompetencji. Mimo tego, że te modele z definicji muszą być proste w obsłudze, to jednak kompetencje o charakterze cyfrowym muszą być ustawicznie rozwijane (Dąbrowska i in. 2014).

2.2.2. Charakterystyka kompetencji w wybranych modelach e-biznesowych

Implementacja modeli e-biznesowych jest po stronie podmiotu realizującego działania biznesowe. Odbiór i ocena tego modelu są dokonywane przez beneficjentów, czyli klientów, pracowników, pacjentów itp. Każdy z tych modeli od beneficjentów wymaga kultury technicznej, technologicznej i merytorycznej. Beneficjenci muszą realizować swoje potrzeby w ramach danego modelu e-biznesowego samodzielnie. Podejmując jakiegokolwiek działania, tacy beneficjenci muszą sobie zdawać sprawę z tego, jakie będą skutki jego działań, muszą za te skutki brać pełną odpowiedzialność.

Przeprowadzone badania są oparte o doświadczenia autorów i studia przypadków opisane w zasobach internetowych. W przypadku takich modeli, jak: e-bank, e-zdrowie, e-sklepy / e-zakupy, pomocne były fora dyskusyjne i działania prowadzone na portalach społecznościowych.

Jako przedmiot analizy zostały omówione zachowania beneficjentów dla następujących modeli e-biznesowych:

- e-zdrowie,
- e-bank,
- e-sklep,
- e-wypożyczalnie (rowery miejskie, hulajnogi, skutery, samochody).

E-zdrowie to obecnie model bardzo dynamicznie się rozwijający. Chaotyczne posługiwanie się aplikacjami w ramach danego modelu biznesowego może doprowadzić wręcz do zagrożeń życia. Model biznesu oparty o e-zdrowie wymaga od pacjenta pełnej dyscypliny i odpowiedzialności. Są to modele coraz bardziej popularne w społeczeństwie. Wszelkiego rodzaju nadużycia mogą prowadzić do katastrofy.

Model biznesowy e-bank, określane też jako fintech, spaja ze sobą wszystkie zależności wynikające ze środków pieniężnych. Nieodpowiedzialne działanie na platformach tego typu prowadzi do niewłaściwego zarządzania zasobami na koncie bankowym. Często bank jest też uwierzytelnieniem dla innych modeli e-biznesu. Profil zaufany, dostęp do dokumentów o charakterze poufnym jest obecnie realizowany w ramach usługi e-bankowej (Ejdys 2018). Tradycyjne karty płatnicze przechodzą powoli do historii. Do płatności wykorzystywane są urządzenia mobilne z funkcją NFC lub BLIK. Zrozumienie działania tych rozwiązań wymaga od użytkownika wiedzy merytorycznej i operacyjnej polegającej na przykład na zainstalowaniu odpowiedniej w pełni certyfikowanej aplikacji. Samo korzystanie ze sklepów (Sklep Play, App Store, Sklep Microsoft, Google Play) z aplikacjami staje się wyzwaniem. Różnorodność tych aplikacji, szeroki wybór często zniechęca użytkownika do korzystania z aplikacji e-biznesowych. Pytania tego rodzaju: jaki masz system operacyjny czy też wersję tego systemu na urządzeniu, wprowadza niepokój u tych użytkowników. Ta wiedza jest bardzo

specjalistyczna i do tej pory nie była ona przedmiotem rozważań ze strony zainteresowanego. Wniosek z tego płynący brzmi: użytkownik musi znać podstawy technologii informacyjnej.

Kolejny model e-biznesowy – sklep internetowy (e-sklep) też jest wyzwaniem dla potencjalnego kupującego. Samo znalezienie produktu poprzez skuteczne mechanizmy wyszukiwania nie powinny być problemem. Co jednak zrobić, gdy klient nie potrafi posługiwać się samym urządzeniem? Taki klient sam siebie wykluczył cyfrowo. Zakładamy scenariusz, że klient dany produkt umieścił w „koszyku”. Powinien dokonać transakcji zapłaty. Jest to forma z reguły elektroniczna. Oczywiście można dokonać zapłaty przy odbiorze produktu. Ale przecież trzeba wybrać jeszcze firmę, która dostarczy ten produkt do wskazanego miejsca. Najczęściej są to urządzenia bezobsługowe, gdzie ich obsługa jest możliwa poprzez aplikację mobilną. Od klienta wymagana jest znajomość całego procesu sprzedaży – zakupu w postaci elektronicznej.

Korzystając z e-wypożyczalni, klient musi zapoznać się z zasadami działania danej sieci wypożyczalni. Różne wypożyczalnie oferują usługi w różnym zakresie. W tym przypadku należy zwrócić uwagę na odpowiedzialność z tytułu wypożyczonego pojazdu. Ze strony podmiotu oferującego fizyczne pojazdy zakłada się, że pojazdy są w pełni bezpieczne i gotowe do jazdy. Jednak już samo korzystanie z tych pojazdów jest po stronie kierującego. Posiadane przez niego dokumenty uprawniające do korzystania z danego pojazdu powinny być weryfikowane w innych systemach, np. e-pojazd. Samo wypożyczenie to jest proces biznesowy, który dla prowadzącego ten biznes ma przynieść zysk. Potencjalny kierujący, który chce skorzystać z takiej wypożyczalni, musi samodzielnie się zarejestrować. Powinien być dokonany proces weryfikacji wypożyczającego. Jego konto w wypożyczalni musi zostać skorelowane z kontem bankowym (najczęściej jest to także instytucja weryfikująca). Od tej chwili może on wynajmować pojazdy zgodnie z przyjętymi zasadami określonymi przez podmioty wynajmujące.

Niezależnie od charakteryzowanego modelu e-biznesu każdy beneficjent ma możliwość, tak jak to jest tradycyjnie, realizować procedurę reklamacji. I tu również należy pamiętać, że odbywa się ona przede wszystkim elektronicznie bez udziału czynnika ludzkiego.

Analiza studium przypadków wskazuje, że każdy z tych modeli wymaga od beneficjentów przede wszystkim samodzielności, wiedzy i ustawicznego rozwijania kompetencji cyfrowych.

2.3. Nowy paradygmat kompetencji cyfrowych

Zmiany w obszarze kompetencji cyfrowych następują niemal z prędkością światła. Umiejętności jeszcze kilka lat temu zarezerwowane jedynie dla wąskiej

grupy specjalistów obecnie stały się naszą codziennością i skłaniają nas do bycia na bieżąco z nowymi trendami i usługami w cyfrowym świecie.

Zgodnie z definicją Zaleceń Rady Europejskiej 2018, kompetencje cyfrowe dotyczą krytycznego i odpowiedzialnego korzystania z technologii cyfrowych, a także interesowanie się nimi, aby móc wykorzystywać je do celów uczenia się, pracy i udziału w społeczeństwie (www2). Jest to określony zestaw wiedzy, umiejętności, postaw, który obejmuje przede wszystkim (www1):

- umiejętności korzystania z informacji i danych,
- umiejętności korzystania z mediów i usług,
- umiejętności tworzenia treści cyfrowych (w tym programowania),
- zagadnienia dotyczące własności intelektualnej,
- rozwiązywanie problemów,
- krytyczne myślenie,
- bezpieczeństwo (w tym komfort cyfrowy i kompetencje związane z cyberbezpieczeństwem),
- komunikowanie się i współpracę.

Obecnie niezwykle istotne jest rozumienie, w jaki sposób technologie cyfrowe mogą być wsparciem w procesach komunikowania się, kreatywności i innowacjach. Należy również podkreślić, jak ważna jest świadomość związanych z kompetencjami cyfrowymi możliwości, ograniczeń oraz skutków i zagrożeń. A zatem pojęcie kompetencji cyfrowych rozszerzone jest na takie obszary, jak (www1):

- rozumienie ogólnych mechanizmów, zasad i logiki ewoluujących technologii cyfrowych,
- znajomość podstawowych funkcji w celu korzystania z różnych rodzajów urządzeń, oprogramowania i sieci,
- krytyczne, refleksyjne podejście do wiarygodności oraz wpływu danych i informacji udostępnianych drogą cyfrową,
- świadomość prawnych i etycznych norm związanych z korzystaniem z technologii cyfrowych.

Coraz więcej usług i czynności, procedur przenosi się do sfery cyfrowej i Internetu. Dlatego też koniecznością staje się nabywanie zdolności do korzystania z technologii cyfrowych w codziennym życiu. Wydaje się, że obecnie są niezbędne także do współpracy z innymi ludźmi. Technologie informacyjno-komunikacyjne mają również szerokie zastosowanie w wyrażaniu siebie, swojej kreatywności, w realizacji swoich osobistych, zawodowych i społecznych zamierzeń. Oznacza to, że osoby, które nie posiadają odpowiednich kompetencji cyfrowych, nie będą mogły korzystać samodzielnie z tej formy komunikacji (O'Brien i in. 2019).

Warto zauważyć, że w ramach kompetencji cyfrowych bardzo ważna jest też zdolność do zarządzania informacjami, treściami, danymi i tożsamościami

cyfrowymi, do ochrony danych oraz do skutecznego wykorzystywania oprogramowania, robotów i urządzeń sztucznej inteligencji (Castrounis 2019).

Każdego dnia rzeczywistość cyfrowa modeluje na nowo znane nam dotychczas mechanizmy myślenia, postępowania i kreacji. Tworzony jest swoisty, nowy język cyfrowej komunikacji. Dlatego tak ważne staje się doskonalenie kompetencji cyfrowych, ciągłe uczenie się tego języka i poruszanie się po cyfrowym świecie. Stanowi to nieodzowny warunek, jeżeli chcemy go rozumieć i być aktywnym jego uczestnikiem (www1). Kompetencje cyfrowe są niezbędne bez względu na wiek i pełnią rolę społeczną, gdyż warunkują bycie aktywnymi członkami społeczeństwa informacyjnego. W coraz większym stopniu są potrzebne do działania we wszystkich sferach życia społecznego.

Podsumowanie

Jak pokazuje praktyka, u podłoża nabywania kompetencji cyfrowych mogą pojawiać się bariery, związane z ograniczeniami infrastrukturalnymi czy finansowymi (bariery „twarde”) i związane z brakiem wiedzy, motywacji czy umiejętności korzystania z komputera czy Internetu (bariery „miękkie”). Wydaje się, że te ostatnie mają zdecydowanie większe znaczenie, ponieważ to posiadanie kompetencji cyfrowych stanowi obecnie warunek pełnego uczestnictwa w życiu społecznym i zawodowym. Stanowią nie tylko o pozycji na rynku pracy, osiągnięciu rozwoju i awansu zawodowego, prowadzeniu i rozpoczynaniu własnej działalności gospodarczej.

Kompetencje cyfrowe są niezbędne do udziału w życiu społeczności lokalnych, w których coraz bardziej istotną rolę odgrywają nowe media i serwisy tworzone oddolnie. Użytkownicy Internetu znacznie aktywniej uczestniczą w kulturze, rozrywce, sporcie, niż ma to miejsce w przypadku osób niekorzystających. Niezbędny staje się dostęp do informacji, nowych usług e-biznesowych, usług związanych ze zdrowiem i jakością życia. A zatem umiejętności w zakresie informacji, mediów, technologii informacyjno-komunikacyjnych, danych, korzystania z sieci, e-zdrowia odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu zdolności człowieka do wykonywania zadań w przestrzeni edukacji, pracy, kultury i życia.

Literatura

1. Adamski A. (2012), *Media w analogowym i cyfrowym świecie. Wpływ cyfrowej rewolucji na rekonfigurację komunikacji społecznej*, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa.
2. Banasikowska J., Sołtysik-Piorunkiewicz A. (2016), *Czynniki kształtujące poziom akceptacji i poziom dojrzałości systemów e-administracji na tle rozwoju społeczeństwa informacyjnego*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 308.

3. Bartzak K. (2016), *Bariery rozwojowe handlu elektronicznego*, Wydawnictwo Exante, Wrocław.
4. Castrounis A. (2019), *AI for People and Business. A Framework for Better Human Experiences and Business Success* (ebook), O'Reilly Media, Sebastopol, CA, USA.
5. Dąbrowska A.J., Drzewiecki P., Górecka D. (2014), *Cyfrowa przyszłość: katalog kompetencji medialnych i informacyjnych*, Fundacja Nowoczesna Polska, http://edukacja.medialna.edu.pl/media/chunks/attachment/Katalog_kompetencji_medialnych_2014.pdf (data dostępu: 11.05.2021).
6. Ejdyś J. (2018), *Zaufanie do technologii w e-administracji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok.
7. Hartman A., Sifoni J., Kador J. (2001), *E-biznes. Strategie sukcesu w gospodarce internetowej sprawdzone metody organizacji przedsięwzięć e-biznesowych*, Wydawca: K.E. Liber, Warszawa.
8. Johnson M., Christensen C., Kagermann H. (2009), *Jak fundamentalnie zmienić model biznesowy?* „Harvard Business Review Polska”.
9. McCallum Q.E., Gleason K. (2013), *Business Models for the Data Economy* (ebook), O'Reilly Media, Sebastopol, CA, USA.
10. Moszoro B., Gadomska-Lila K. (2013), *Innowacyjny model biznesowy – kluczowe elementy*, „Management and Business Administration. Central Europe”, Vol. 21, nr 1(120).
11. O'Brien G., Xiao G., Mason M. (2019), *Digital Transformation Game Plan. 34 Tenets for Masterfully Merging Technology and Business* (ebook), O'Reilly Media, Sebastopol, CA, USA.
12. Osterwalder A., Pigneur Y. (2010), *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, USA.
13. Szewczyk A. (2007), *Podstawy e-biznesu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
14. Tomczyk M. (2014), *Determinanty wyboru kreatywnego modelu biznesowego*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 796(110).
15. www1: *Kompetencje cyfrowe – klucz do sukcesu czy wymóg codzienności?* <https://kiko.com.pl/baza-wiedzy/kompetencje-cyfrowe> (data dostępu: 11.05.2021).
16. www2: *Zalecenia Rady Europejskiej 2018*, <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework> (data dostępu: 10.05.2021).

Rozdział 3

OTOCZENIE JAKO ŹRÓDŁO WIEDZY W KREOWANIU PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

Tomasz Lis

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Współczesność charakteryzuje się dużą dynamiką zmian związanych z funkcjonowaniem rynków. Zmieniają, unowocześniają się technologie, zmieniają się także wymagania i oczekiwania klientów. Co za tym idzie, zmieniają się same organizacje gospodarcze. Przedsiębiorczość nieodłącznie związana jest z wiedzą o rynkach. Szybkość zmian, niepewność, ryzyko powodują, że konieczne jest ciągłe pozyskiwanie informacji i wiedzy z każdego możliwego źródła. W kręgu zainteresowania nie znajdują się wyłącznie te, które są łatwe do potwierdzenia, ale także te, które dotyczą przyszłości i są jedynie słabymi sygnałami. To właśnie one w dobie globalizacji i dynamiczności zmian zwiększają szanse powodzenia przedsięwzięcia gospodarczego. Jak słusznie zauważa D. Łochnicka (2016, s. 7) w książce *Przedsiębiorczość pracownicza i jej wpływ na efektywność organizacji*: „(...) wyzwaniem dla współczesnego zarządzania jest wykorzystanie potencjału, kompetencji oraz zaangażowania pracowników w procesie kształtowania i ukierunkowania strategicznego całej organizacji. Konieczne jest więc budowanie takiego otoczenia wewnątrzorganizacyjnego, które sprzyjałoby rozwojowi twórczości, podejmowaniu ryzyka i wykorzystywaniu szans, przy jednoczesnej współpracy pracowników podczas realizacji celów przedsiębiorstwa”. Co istotne, wszystkie wskazane przez autorkę czynniki związane są z umiejętnością, chęcią i zdolnością do poszukiwania, identyfikowania, pozyskiwania i wykorzystywania informacji oraz wiedzy. Autor niniejszego rozdziału analizując poruszony problem, w wyniku wiedzy zgromadzonej wskutek prowadzonych obserwacji i analizy literaturowej, za zasadne uznał postawienie następujących pytań badawczych:

1. Jaką rolę w przedsiębiorczości odgrywa wiedza pracowników związana z umiejętnością kształtowania współpracy i efektywnego dążenia do realizacji celów indywidualnych i zespołowych?

2. Jakie są kluczowe źródła wiedzy w kreowaniu przedsiębiorczości organizacji rozpatrywanej w kontekście zachowań przedsiębiorczych pracowników?
3. Jaką rolę w kreowaniu przedsiębiorczości pracowników odgrywają źródła wiedzy znajdujące się w strukturze, a jakie umiejscowione poza nią?
4. Czy codzienne funkcjonowanie pracowników (w tym te poza czasem pracy) na płaszczyźnie informacyjnej – poszukiwanie, pozyskiwanie, wykorzystywanie informacji ma wpływ na kreowanie przedsiębiorczości w miejscu pracy?

Tak postawione pytania badawcze stały się w efekcie czynnikiem sprawczym określenia celu pracy. Za cel pracy autor przyjął: identyfikację i analizę czynników mających wpływ na kreowanie przedsiębiorczości pracowników, które związane są z identyfikowaniem, zdobywaniem i wykorzystywaniem wiedzy. Tak postawiony cel wynikał z przekonania, że działalność przedsiębiorcza będąca ściśle związana z kreatywnością, pomysłowością, zrozumieniem, podejściem i pozytywnym nastawieniem musi być efektem wiedzy pracownika. Wiedza ta nie powinna być ograniczona wyłącznie do sfery konkretnego działania, ale powinna obejmować obszary powiązane. Przedsiębiorczość bowiem wymaga zidentyfikowania i zrozumienia: potrzeby, możliwości praktycznego wykorzystania, możliwych efektów, powiązania z innymi aspektami funkcjonowania jednostki, ale i przedsiębiorstwa, zaangażowania posiadanych zasobów, pozyskania i/lub rozbudowy bazy zasobów. Konieczna jest także umiejętność i zdolność do współpracy i współdziałania oraz świadomość przyszłych potrzeb związanych z rozwojem przedsiębiorczości.

Tak postawiony cel w połączeniu z wyżej podanymi pytaniami badawczymi skłonił autora do przyjęcia następujących hipotez badawczych:

1. Wiedza pracownika wynikająca z jego doświadczenia, aktywności i zdolności w jej poszukiwaniu i pozyskiwaniu jest podstawowym elementem przedsiębiorczości.
2. Otoczenie jest podstawowym źródłem wiedzy w kreowaniu działań przedsiębiorczych pracowników.

3.1. Analiza literaturowa

3.1.1. Przedsiębiorczość jako element funkcjonowania w zmiennej rzeczywistości

Przedsiębiorczość jest pojęciem trudnym do zdefiniowania, co wynika z jego niejednoznaczności. K. Wach (2015, s. 25) zauważa, że problemy z jego określeniem, sklasyfikowaniem i w końcu zdefiniowaniem wynikają właśnie z jednoczesnej multidyscyplinarności i interdyscyplinarności. Autor zaznacza jednocześnie, że większość prac w tym obszarze dotyczy nauk ekonomicznych.

M. Klonowska-Matynia i J. Palinkiewicz (2013), analizując literaturę pod względem charakterystyki pojęcia, stwierdzają, że przedsiębiorczość to potocznie umiejętność radzenia sobie w trudnych i niespodziewanych sytuacjach. Co ważne, jako taka może być wyuczona i wytrenowana (Thornberry 2003, s. 329-344). Wśród cech przedsiębiorczości M. Klonowska-Matynia i J. Palinkiewicz (2013, s. 30-31) wskazują:

- szanse rynkowe – inicjowanie,
- ryzyko – warunki przebiegu,
- różnorodność podejść uczestników – warunki przebiegu, które wpływają na ryzyko, ale jednocześnie szanse powodzenia efektów,
- wiedzę na temat własnych możliwości, ograniczeń i możliwości modyfikacji – odświeżanie zasobów, dopasowywanie się do wymogów rynkowych,
- powiązanie z innowacyjnością – przedsiębiorczość jako działania zmierzające do opracowywania i wdrażania nowości są ściśle związane z innowacjami.

K. Bratnicka (2015, s. 24), podejmując tematykę przedsiębiorczości, stwierdza, że przedsiębiorczość odnosi się do „wykorzystywania ludzkiej twórczości, pomysłowości, wiedzy, umiejętności i energii do rozwoju czegoś nowego, użytecznego i lepszego od tego, co aktualnie istnieje – oraz tworzy pewną wartość społeczną lub ekonomiczną”. Przedsiębiorczość jest związana z fizyczną realizacją planów, pomysłów, czyli materializacją wykorzystania szans i dopasowania się do wymagań rynkowych (González-Benito i in. 2009, s. 500-522).

Przedsiębiorczość stanowi niejako funkcjonalną odpowiedź przedsiębiorstwa na dynamiczność, niepewność, globalizację, ryzyko współczesnej rzeczywistości gospodarczej (Martínez-Fierro i in. 2016, s. 835-851). Zmiany technologiczne, zmieniające się wymagania i oczekiwania klientów, działania konkurencji mające na celu dopasowanie się do realiów, zdobycie przewagi konkurencyjnej, powstające relacje międzyorganizacyjne – wszystko to powoduje, że najważniejszą cechą przedsiębiorstw staje się dynamiczność. Każde działanie przedsiębiorstwa jest nastawione na wykreowanie jego zdolności dynamicznych (Podgornaya i in. 2015, s. 519-522). W tym względzie organizacje dążą do elastyczności struktury, wzbogacenia posiadanych zasobów niematerialnych, w tym informacji, wiedzy, kapitału intelektualnego (Claver-Cortés i in. 2007, s. 45-57). Kształtują jednocześnie postać kultury organizacyjnej, której podstawą jest zapewnienie pracownikom odpowiednich warunków i zasad pracy. Te dwa czynniki są z kolei podstawą zdolności kreowania przedsiębiorczości. Działania przedsiębiorcze powinny w miarę możliwości wyprzedzać nadchodzące zdarzenia rynkowe (Huyghe, Knockaert 2015, s. 138-160), dając w ten sposób możliwość wykorzystywania szans i unikania zagrożeń.

Biorąc pod uwagę fakt, że przedsiębiorczość opiera się na pracownikach i niematerialnych zasobach organizacji, wskazać należy, że jednym z najważniejszych czynników efektywności jest zarządzanie wiedzą (Audretsch i in. 2020, s. 373-385). Podstawowym celem przedsiębiorczości jest kreowanie wartości

dających przedsiębiorstwu możliwość uzyskania przewagi konkurencyjnej. Cel przedsiębiorczości jest zgodny z podstawowym celem zarządzania wiedzą, które, według W. Walczaka (2021), zdefiniować można jako „przekształcenie zasobów wiedzy oraz kapitału intelektualnego w trwałą wartość dla organizacji”.

Rozpatrywanie przedsiębiorczości w kategoriach zarządzania wiedzą pozwala stwierdzić, że efektywność przedsiębiorczości jest ściśle uzależniona od zdolności do efektywności wykorzystania wiedzy. Ta z kolei nieodłącznie powiązana jest ze zdolnościami, umiejętnościami i możliwościami identyfikacji, pozyskania, zgromadzenia i wykorzystania wiedzy (Paoloni i in. 2020, s. 1797-1818). Działając w zmiennym otoczeniu, przedsiębiorstwo powinno nieustannie identyfikować i pozyskiwać w nim/z niego pojawiające się informacje i wiedzę. To od tego działania zależy zdolność do sprostania nadchodzącym wyzwaniom.

Należy jednak wskazać na znaczenie wiedzy znajdującej się już w przedsiębiorstwie. Chodzi przy tym szczególnie o zasoby wiedzy ukrytej, co do której posiadania przedsiębiorstwo nie ma świadomości. Jednym z najlepszych sposobów jest tu obserwacja, zrozumienie i umiejętność znajdowania powiązań pomiędzy różnorodnymi cechami i zachowaniami pracowników (Chaston 2012, s. 845-860). Temu z kolei służy m.in. wspomniana wcześniej kultura organizacyjna.

3.1.2. Kultura organizacyjna a przedsiębiorczość

Zgodnie z definicją, kultura organizacyjna „(...) dotyczy wspólnych poglądów, ideologii, wartości, przekonań, oczekiwań i norm. (...) jest zbiorem norm, wartości, do których pracownicy stosują się, zawiera w sobie hierarchię wartości, wynagrodzenie, rozwój kariery, lojalność i władzę, współuczestnictwo, wzajemne komunikowanie się oraz innowacyjność. (...) polega na niepisanych, postrzeganych często podświadomie zasadach, które wypełniają lukę między tym, co niepisane, a tym, co się rzeczywiście dzieje” (Kopczewski i in. 2021). Jedną z podstaw kultury organizacyjnej jest wspólne poznanie, doświadczanie, działanie oparte na, ale i wynikające z ukształtowanych i wypracowanych wzajemnych relacji pracowników, niezależnie od zajmowanej pozycji w strukturze organizacyjnej. W tym względzie stanowią ją wszelkie napisane i nienapisane, a przyjęte zasady współistnienia i współdziałania w celu realizacji celów: indywidualnego i zespołowego (Engelen i in. 2014, s. 732-752). Podstawowym celem jest usprawnienie działalności przedsiębiorstwa poprzez zaangażowanie w działania jego elementów, czyli pracowników.

O ile wiedza może być traktowana jako czynnik działań przedsiębiorczych, o tyle niewątpliwie kultura organizacyjna jest środowiskiem, w którym te działania zachodzą (Yildiz 2014, s. 35-42). Zapewnia ona możliwość sprawnego zarządzania wiedzą nastawionego na wprowadzanie nowego. K. Łukasik (2017, s. 164), analizując relacje między kulturą organizacyjną i przedsiębiorczością, wskazuje na konieczność ich ujęcia również w kontekście innowacyjności.

Jest to pogląd z gruntu rzeczy właściwy, gdyż, jak zaznaczono wcześniej, innowacyjność może być traktowana jako uzewnętrzniony efekt przedsiębiorczości. Autorka uważa, że przedsiębiorczość i kulturę można rozpatrywać w następujących aspektach:

- zaufanie społeczne i jego rola w działaniach przedsiębiorców,
- kulturowe wartości cechujące przedsiębiorców i zatrudnianych przez nich pracowników, postawy wobec pracy,
- wpływ społecznego postrzegania przedsiębiorców i ich aktywności na procesy przedsiębiorcze,
- znaczenie kultury organizacyjnej dla procesów innowacyjności oraz dla tzw. przedsiębiorczości korporacyjnej.

L. Kaliszczak (2011, s. 181-188), analizując związki kultury organizacyjnej i przedsiębiorczości, wprost pisze o konieczności używania określenia kultura przedsiębiorczości. Jej podstawą jest tworzenie płaszczyzny, warunków sprzyjających kreatywności i inwencji twórczej pracowników, zmierzających do opracowywania i wprowadzania innowacji. Za najważniejszy cel autorka uznaje wyróżnianie się na konkurencyjnym rynku.

Wiedza, kultura organizacyjna, innowacyjność, przedsiębiorczość, konkurowanie na dynamicznym rynku w warunkach globalizacji to obszary zarządzania przedsiębiorstwem ściśle ze sobą obecnie związane (Crumpton 2012, s. 98-101). Spośród wymienionych czynników te, które związane są z działalnością przedsiębiorstwa, wydaje się łączyć cecha i własność przedsiębiorstwa, jaką jest organizacja ucząca się. Bycie przedsiębiorczym, kładzenie nacisku na kreowanie przedsiębiorczości, zdobywanie i wykorzystywanie wiedzy w środowisku sprzyjającej kultury organizacyjnej (przedsiębiorczej) sprowadza się do ciągłego uczenia (Franco, Haase 2009, s. 628-641). Bycie przedsiębiorczym wymaga uczenia się i zarazem uczenie się sprzyja przedsiębiorczości.

3.2. Metoda badawcza

Biorąc pod uwagę problem badawczy, którego podstawą była identyfikacja i analiza czynników związanych z wiedzą, a mających wpływ na kreowanie przedsiębiorczości wśród pracowników, zdecydowano się wykorzystać metodę badań ilościowych. Ich podstawą była ankieta. Została ona przeprowadzona przez autora w miesiącach lipiec-sierpień 2021 roku. Formularz ankiety został wysłany pocztą elektroniczną do osób z grona znajomych autora, co do których posiadał on wiedzę, że pracują i/lub prowadzą własną działalność gospodarczą. Autor, wysyłając formularz, zwracał się każdorazowo z prośbą o jego rozpowszechnienie wśród innych pracujących i/lub prowadzących własną działalność gospodarczą respondentów. Tym sposobem ankieta została wysłana do 150 osób. Formularz ankiety, wypełniony poprawnie, zwróciło 112 osób. Biorąc pod uwagę okres wakacyjny, liczbę uzyskanych ankiet należy uznać za sukces.

Oprócz drogi elektronicznej, ankieta została przeprowadzona w sposób tradycyjny. Autor w miejscu zamieszkania, ale także w trakcie wyjazdu urlopowego zwracał się do znajomych osób, z którymi miał kontakt, z prośbą o wypełnienie ankiety. Tą drogą uzyskano 15 arkuszy.

Omawiając wykorzystaną metodę badawczą, należy również wskazać, że szczególnie na początkowym etapie prac (kształtowania koncepcji rozdziału), autor prowadził obserwacje uczestniczące. Ich podstawowym wykładnikiem była przedsiębiorczość organizacji gospodarczych stanowiąca wykładnię przedsiębiorczości rozpatrywanej w skali jednostki, czyli pracowników. Tym sposobem autor stwierdził, że wiele osób, wykonując swoje obowiązki służbowe, nie ogranicza się do informacji i wiedzy uzyskiwanych z wnętrza przedsiębiorstwa, ale korzysta aktywnie z zewnętrznych ich źródeł. Dotyczyło to przede wszystkim nowości, przewidywań przyszłości rynkowych, działalności klientów, dostawców i ogólnie istniejących i potencjalnych partnerów. Kwestia poszukiwania informacji ze źródeł zewnętrznych pojawiała się także jako ważny element życia prywatnego. Większość decyzji zakupowych czy wyboru ofert usług związana była z poszukiwaniem, identyfikowaniem i wykorzystywaniem informacji z otoczenia. Badani rzadko ograniczali się do własnych doświadczeń i wiedzy. Niemniej jednak należy wskazać, że obserwacja nie stanowiła kluczowego elementu badań prowadzonych w związku z podjętym tematem, a jedynie stanowiła ważny czynnik sprawczy podjętych badań ilościowych.

Ideą badań ilościowych jest nadanie analizowanemu zjawiskom określonych miar. Pozwalają one uzyskać uogólnienia otrzymanych wyników w stosunku do większej populacji. Wśród problemów, na jakie natrafił autor w związku z przeprowadzonymi badaniami ilościowymi, wskazać należy czas ich przeprowadzenia. Ogólna nerwowość i skomplikowanie życia codziennego związane z trwającą pandemią COVID-19, a także okres wakacyjny nie sprzyjały pozytywnemu podejściu do wypełnienia ankiety. Dla zniwelowania tego czynnika, ankieta składała się z prostych do zrozumienia 11 pytań. Ankietowani byli także informowani o znaczeniu badania, jego niewielkim skomplikowaniu oraz krótkim czasie, jaki należy poświęcić na jej wypełnienie. Ankietowani zostali także poinformowani o anonimowości, a także fakcie, że odesłanie i/lub wypełnienie ankiety jest jednoznaczne ze zgodą na wykorzystanie uzyskanych wyników w celach naukowych. Wśród problemów/ograniczeń, z jakimi związane było badanie ankietowe, wskazać również należy problemy techniczne wynikające z możliwości dotarcia do ankietowanych.

3.3. Analiza wyników badania ankietowego

W przeprowadzonym badaniu ankietowym wzięło udział 35 osób (27,56%), które zadeklarowały prowadzenie własnej działalności gospodarczej. Pozostałe 92 osoby (72,44%) to pracownicy niższego szczebla. W ankiecie zanotowano

udział 54,33% mężczyzn oraz 45,67% kobiet. Przygotowując ankietę, zdecydowano się podzielić zakres deklarowanego wieku na następujące 3 obszary. Pierwszym były osoby młode, które dopiero co rozpoczęły karierę zawodową, albo miały w tym względzie niezbyt duże doświadczenie. Były to osoby w wieku do 25 lat łącznie. W tej grupie zanotowano 19,69% osób. Druga grupa to osoby mające doświadczenie w pracy, które jednak w dalszym ciągu należy uznać za będące w „sile wieku”. Zakres przyjętego wieku to ponad 25 lat do 41 lat łącznie. Ich udział stanowił 34,65%. Ostatni przedział to osoby o największym doświadczeniu zawodowym. Wiek ten zadeklarowało 45,67% ankietowanych. Rozkład procentowy respondentów związany był z wiekiem autora, który sam znajduje się w ostatniej grupie.

W formularzu po pytaniach demograficznych rozpoczynały się pytania mające dać odpowiedź na kwestie związane z podejściem do problematyki przedsiębiorczości w miejscach zatrudnienia. I tak w pierwszym pytaniu z tej grupy zapytano o to, czy pracodawcy zachęcają, podejmują jakieś działania mające na celu zmotywowanie do podejmowania na co dzień działań przedsiębiorczych. Fakt ten potwierdziło 63,78% respondentów. Brak działań w tym względzie zadeklarowało 32,28% osób, a odpowiedź nie wiem wskazało 3,94% z uczestników. Uzyskany wynik pozwala stwierdzić, że pomimo ponad 60% wyniku pozytywnego wciąż duża grupa organizacji nie stara się zmotywować do przedsiębiorczości swoich pracowników. W warunkach dynamiczności zmian, w tym tych odnoszących się do wymagań i oczekiwań klientów, niepodjęcie działań zmierzających do dopasowania się do nowej rzeczywistości jest błędem. Tym bardziej, że to właśnie pracownicy jako osoby mające na co dzień kontakt z potencjalnymi klientami, a jednocześnie uczestniczące w funkcjonowaniu organizacji są w stanie zidentyfikować konkretne obszary i działania, które wymagają i/lub dają możliwości zmian czy wprowadzania innowacji.

Kontynuując wskazany problem badawczy, zapytano o ewentualne korzyści, jakie może uzyskać pracownik wykazujący się aktywnościami przedsiębiorczości. Na podstawie uzyskanych odpowiedzi stwierdzono, że najczęściej wskazywanym efektem są korzyści finansowe – 38,58%. Na drugim miejscu uplasowała się odpowiedź korzyści natury niematerialnej (dyplomy, wyróżnienia, informowanie pozostałych pracowników) – 32,28%. Jedyne 4,72% ankietowanych zaznaczyło pozycję możliwości awansu. W odpowiedziach stwierdzono, że 18,90% osób nie posiadało wiedzy na poruszony temat, a 5,51 zadeklarowało, że w miejscach ich pracy pracownik nie otrzymuje za to żadnych korzyści. Zastanawiający jest szczególnie wynik związany z brakiem posiadania wiedzy na temat potencjalnych korzyści. Pracownik, który nie widzi pozytywnych efektów własnych działań przedsiębiorczych, raczej nie będzie nimi zainteresowany. W naturalny sposób prowadzi to do obniżenia potencjału przedsiębiorczego organizacji, a co za tym idzie, negatywnie przyczynia się do zajmowanej pozycji konkurencyjnej.

Przyjmując, że zdolności realizacyjne pracowników jako jednostek w zakresie przygotowywania, a co ważniejsze opracowywania i wdrażania efektów działań przedsiębiorczych są ograniczone, zapytano ankietowanych o to, czy w miejscach ich pracy powoływane są grupy, których celem jest opracowywanie, pozyskiwanie i wdrażanie nowości i innowacji. Istnienie takich grup w strukturze przedsiębiorstwa potwierdziło 59,06% ankietowanych. Uzyskany wynik należy uznać za predysponujący do prowadzenia działań przedsiębiorczych w ramach organizacji. Tym bardziej, że jedynie 9,45% osób stwierdziło, że u ich pracodawcy takich grup nie ma. Zastanawiający jest jednak brak wiedzy na ten temat, który zadeklarowało 31,50% respondentów. To kolejne pytanie, w którym zadeklarowano stosunkowo duży udział odpowiedzi nie wiem. Potwierdza to brak prowadzenia aktywnych działań zmierzających do kreowania działań przedsiębiorczych wśród pracowników.

Biorąc pod uwagę fakt, że kreowanie działań przedsiębiorczych jest jednym z ważniejszych zadań kultury organizacyjnej, w dwóch kolejnych pytaniach postanowiono zwrócić się do ankietowanych z prośbą o odpowiedź na ten właśnie problem. W związku z tym w kolejnym pytaniu zapytano o to: czy relacje, stosunki międzyludzkie, jasno określone zasady i warunki pracy, nastawienie na rozwój indywidualny i grupowy mają wpływ na kreowanie przedsiębiorczości? Z udzielonych odpowiedzi wynika, że 77,95% osób potwierdziło, iż wskazane czynniki mają pozytywny wpływ na przedsiębiorczość. Przy tym 40,16% respondentów stwierdziło, że trudno im ten pozytywny wpływ sklasyfikować, 23,62%, że są ważne, a 14,17% uznało go za decydujący. Brak wpływu czynników jako pozycję w arkuszu odpowiedzi zaznaczyło 19,69% osób. Przy tym według 14,17% raczej nie mają one wpływu, a według 5,51% nie mają one żadnego wpływu.

Kontynuując analizę związków między kulturą organizacyjną a przedsiębiorczością, zapytano: który z przedstawionych czynników jest ważny względem przedsiębiorczości pracowników? W pytaniu tym ankietowani mieli możliwość zaznaczenia więcej niż jednej pozycji. Czynniki zestawiono w sposób, który umożliwił porównanie oceny wpływu wiedzy i kultury organizacyjnej. Stanowiło to niejako wstęp do kolejnej grupy pytań odnoszących się bezpośrednio do oceny wpływu wiedzy pracowników i jej źródeł na przedsiębiorczość. Zestawienie wiedzy z kulturą organizacyjną wynikał z obserwacji i założeń, że w wielu przedsiębiorstwach i przez wielu pracowników indywidualne zdolności i wiedza uznawane są za najważniejszy czynnik pozycji w strukturze i ich kojarzenie z aktywnością. Na podstawie uzyskanych odpowiedzi stwierdzono, że respondenci za kluczowy czynnik uznali: kreowanie warunków sprzyjających przedsiębiorczości – 93,70%. Na kolejnym miejscu pod względem znaczenia wskazano system nagradzania i zachęt – 90,55%. Wiedza pracowników znalazła się w tym względzie na trzeciej pozycji z 75,59% udziałem odpowiedzi. Na czwartej pozycji zanotowano pozycję zdolność współpracy – 71,65%.

Pozycję w strukturze organizacyjnej jako czynnik wskazało 40,94% osób. Brak zdania w poruszonej kwestii zadeklarowało 4,72% respondentów. Analizując uzyskany rozkład odpowiedzi, można stwierdzić, że ankietowani uznali, że to elementy kultury organizacyjnej stanowią ważniejszy od indywidualnej wiedzy czynnik sprzyjający przedsiębiorczości. Od indywidualności ważniejsze są w tym względzie działania systemowe. Zastanawiający jest także stosunkowo duży udział odpowiedzi związanych z zajmowaną w strukturze organizacyjnej pozycją. Świadczy to o przekonaniu, że czym wyżej pracownik znajduje się w hierarchii, tym ma większe możliwości i bardziej się mu to opłaca. Takie podejście obniża zdolności przedsiębiorcze organizacji. Pomysłowość, zdolności i predyspozycje do bycia przedsiębiorczym nie są bowiem zależne od pozycji, ale od cech indywidualnych i systemu zachęt oraz motywacji, a także panujących w organizacji relacji. Potwierdzili to jednocześnie sami ankietowani.

Ostatnia grupa pytań zawartych w formularzu ankiety była związana z oceną wpływu wiedzy na działalność przedsiębiorczą. W związku z tym, w kolejnym pytaniu zwrócono się z prośbą o odpowiedź na pytanie o to: co jest bardziej istotnym źródłem wiedzy dla pracownika w odniesieniu do jego przedsiębiorczości? Wiedzę podzielono przy tym według jej źródeł, na pochodzącą spoza struktury przedsiębiorstwa, znajdującą się w strukturze oraz jednocześnie spoza i ze struktury. Na podstawie uzyskanych odpowiedzi można stwierdzić, że według ankietowanych kluczowa jest wiedza jako taka, a nie ma w tym względzie znaczenia umiejscowienie jej źródeł – 65,35% osób. Źródła zewnętrzne za ważniejsze uznało 19,69% ankietowanych, a wewnętrzne – 13,39% z nich. Świadczy to o zrozumieniu znaczenia wiedzy oraz konieczności traktowania jej jako wartości nieograniczonej granicami. Liczy się wiedza, umiejętności i możliwości jej użycia, a nie to skąd ona pochodzi.

W kolejnym pytaniu zapytano o to, czy osoba, wykonując obowiązki zawodowe, korzystała/korzysta z zewnętrznych źródeł informacji i wiedzy? Bardzo często robi tak 25,20% respondentów, według 57,48% zdarzają się takie sytuacje, zaś 13,39% ankietowanych uważa, że zdarza się im to, jednak ma to miejsce sporadycznie. Jedynie według 1 osoby (0,79%) sytuacja taka nigdy nie miała i nie ma miejsca. Jednoznacznie potwierdza to znaczenie zewnętrznych źródeł wiedzy w działalności zawodowej pracowników.

W ostatnim pytaniu zwrócono się z prośbą o odpowiedź na pytanie, czy zewnętrzne źródła informacji i wiedzy mają wpływ na systemowe działania przedsiębiorstwa – Czy w przedsiębiorstwie wykorzystywane są informacje i wiedza, których źródłem są jednostki i/lub instytucje zewnętrzne? Pozytywny aspekt pytania, zaznaczając pozycję: Tak – wykorzystuje się ją w celu dopasowania do wymagań i oczekiwań klientów, zaznaczyło 78,74% ankietowanych. Pozycję – Nie – wszystko co jest związane z rozwojem i funkcjonowaniem przedsiębiorstwa, odbywa się w jego strukturze, za prawdziwą uznało 11,81% respondentów. Brak wiedzy w przedmiotowej kwestii zadeklarowało 9,45%

osób. Uzyskany rozkład odpowiedzi potwierdza znaczenie i świadomość tego znaczenia w odniesieniu do wiedzy, która nie jest ograniczona granicami przedsiębiorstwa.

Podsumowanie

Przedsiębiorczość jest jedną z najważniejszych cech w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej. Jest to czynnik związany z jednej strony z indywidualnymi własnościami i predyspozycjami jednostki, z drugiej z warunkami pracy, które określa kultura organizacyjna. Biorąc pod uwagę, że przedsiębiorczość wiąże się z działalnością opartą na wprowadzaniu nowego, dokonywaniu zmian i ogólnie dopasowywaniu się do wymagań rynku, jedną z ważniejszych kwestii jest wiedza.

Przedsiębiorczy pracownik potrafi zidentyfikować mocne i słabe strony, szanse i nadchodzące zagrożenia. Jest w stanie radzić sobie w trudnych do przewidzenia warunkach. W związku z tym wiedza, którą dysponuje, nie powinna być w żadnym stopniu ograniczona. Współcześnie, właśnie w związku z dynamicznością rynków, ważnym źródłem informacji i wiedzy są zdarzenia zachodzące poza strukturą organizacji. Są one źródłem wiedzy o rynku, zachowaniach klientów, konkurencji i innych jednostek, których działalność ma li/lub może mieć wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Poza tym jest to źródło wiedzy o nowościach technologicznych, możliwościach rozbudowy, doskonalenia i innowacyjności. Ważna jest także możliwość zdobycia wiedzy o potencjalnych partnerach, z którymi nawiązanie współpracy może pozwolić przedsiębiorstwu jako strukturze być przedsiębiorczym (radzić sobie w zmieniających warunkach).

Wykorzystanie wiedzy spoza organizacji wymaga posiadania wiedzy o strukturze przedsiębiorstwa. Przedsiębiorczy pracownik czy ich grupa muszą wiedzieć, czym dysponują, jakie są w tym względzie ograniczenia, czy możliwe jest ich zniwelowanie, jakie są potrzeby. Przedsiębiorczość jako cecha wymaga elastyczności przedsiębiorstwa, a także posiadania odpowiedniej postaci kultury organizacyjnej. Kultura musi być nastawiona na rozwój, motywowanie, zacieśnianie relacji.

W rozdziale przyjęto dwie hipotezy. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że pierwsza hipoteza została potwierdzona jedynie w części. Wiedza jest ważnym elementem przedsiębiorczości pracowników, jednak nie stanowi ona jedyne go pozytywnego czynnika. Należy stwierdzić, że wiedza posiadająca znaczenie jest ściśle związana z warunkami i kulturą organizacyjną pracy. To właśnie zasady, przepisy, procedury wynikające z wypracowanej kultury organizacyjnej warunkują bezpośrednio wagę wiedzy. Sama wiedza jest czynnikiem niewystarczającym. Jej dysponent w wyniku zajmowania odległej pozycji w strukturze organizacyjnej, braku świadomości potrzeby wykazywania

się przedsiębiorczością, braku systemu motywacyjnego, niewłaściwych relacji – najprawdopodobniej nie wykaże się w tym względzie inwencją. W związku z powyższym należy stwierdzić, że wiedza choć ważna, to nie jest jedyną cechą pracownika przedsiębiorczego.

Częściowo potwierdzono także drugą hipotezę. Stwierdzono, że otoczenie jest ważnym źródłem wiedzy w przedsiębiorczości, jednak nie może występować jako jedyne źródło wiedzy. Badani jasno wskazali, że liczy się każde możliwe źródło wiedzy, niezależnie od jego umiejscowienia i charakteru. Równie ważne okazały się zewnętrzne, jak też wewnętrzne źródła wiedzy. Podobnie jak w przypadku weryfikacji hipotezy poprzedniej ważną rolę odgrywa kultura organizacyjna jako czynnik sprzyjający zarządzaniu wiedzą.

Poruszony w treści problem nie został wyczerpująco przeanalizowany. Wynika to bezpośrednio z jego wagi oraz skomplikowanego charakteru. Zdaniem autora, znaczenie przedsiębiorczości wciąż się zwiększa. Wynika to z dynamiczności, globalizacji i zmienności jako kluczowych cech współczesnej rzeczywistości gospodarczej. Można wskazać, że przyszłe badania powinny dotyczyć między innymi wpływu przedsiębiorczości na pozycję konkurencyjną w zmiennym otoczeniu, a także relacji pozycji z kulturą organizacyjną nastawioną na promowanie przedsiębiorczości.

Literatura

1. Audretsch D.B., Belitski M., Caiazza R. (2020), *Knowledge management and entrepreneurship*, „International Entrepreneurship and Management Journal”, Vol. 16.
2. Bratnicka K. (2015), *Twórcza przedsiębiorczość organizacyjna*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 212.
3. Chaston I. (2012), *Entrepreneurship and knowledge management in small service-sector firms*, „The Service Industries Journal”, Vol. 32, No. 6.
4. Claver-Cortés E., Zaragoza-Sáez P., Pertusa-Ortega E. (2007), *Organizational structure features supporting knowledge management processes*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 11, No. 4.
5. Crumpton M.A. (2012), *Innovation and entrepreneurship*, „The Bottom Line”, Vol. 25, No. 3.
6. Engelen A., Flatten T.Ch., Thalmann J., Brettel M. (2014), *The effect of organizational culture on entrepreneurial orientation: A comparison between Germany and Thailand*, „Journal of Small Business Management”, Vol. 52, No. 4.
7. Franco M., Haase H. (2009), *Entrepreneurship: an organisational learning approach*, „Journal of Small Business and Enterprise Development”, Vol. 16, No. 4.
8. González-Benito Ó., González-Benito J., Muñoz-Gallego P.A. (2009), *Role of entrepreneurship and market orientation in firms' success*, „European Journal of Marketing”, Vol. 43, No. 3/4.
9. Huyghe A., Knockaert M. (2015), *The influence of organizational culture and climate on entrepreneurial intentions among research scientists*, „The Journal of Technology Transfer”, Vol. 40.

10. Kaliszczak L. (2011), *Kultura przedsiębiorczości jako warunek sukcesu współczesnych przedsiębiorstw*, Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, nr 42.
11. Klonowska-Matynia M., Palinkiewicz J. (2013), *Przedsiębiorczość w teorii ekonomicznej*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych”, Tom 1, nr 17.
12. Kopczewski M., Pączek B., Tobolski M., *Istota kultury organizacyjnej w zarządzaniu przedsiębiorstwem produkcyjnym*, http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2012/p084.pdf (data dostępu: 10.10.2021).
13. Łochnicka D. (2016), *Przedsiębiorczość pracownicza i jej wpływ na efektywność organizacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
14. Łukasik K. (2017), *Analiza kultury organizacyjnej start-upów*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu”, Tom 75, nr 4.
15. Martínez-Fierro S., Biedma-Ferrer J.M., Ruiz-Navarro J. (2016), *Entrepreneurship and strategies for economic development*, „Small Business Economics”, Vol. 47, No. 4.
16. Paoloni M., Coluccia D., Fontana S., Solimene S. (2020), *Knowledge management, intellectual capital and entrepreneurship: a structured literature review*, „Journal of Knowledge Management”, Vol. 24, No. 8.
17. Podgornaya A.I., Grudina S.I., Avdonina S.G. (2015), *An Enterprise flexible development model*, „Procedia Economics and Finance”, Vol. 24.
18. Thornberry N.E. (2003), *Corporate entrepreneurship: teaching managers to be entrepreneurs*, „Journal of Management Development”, Vol. 22, No. 4.
19. Wach K. (2015), *Przedsiębiorczość jako czynnik rozwoju społeczno-gospodarczego: przegląd literatury*, „Przedsiębiorstwo – Edukacja” – Rola przedsiębiorczości w rozwoju społeczno-gospodarczym układów przestrzennych, Vol. 11.
20. Walczak W., *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie*, <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/14526/Zarz%20dzanie%20wiedz%20%20w%20przedsi%20biorstwie.pdf?sequence=1> (data dostępu: 10.10.2021).
21. Yildiz M.L. (2014), *The Effects of organizational culture on corporate entrepreneurship*, „International Journal of Business and Social Science”, Vol. 5, No. 5(1).

Rozdział 4

WYBRANE ZAGADNIENIA ROZWOJU PRZEDSIĘBIORCZOŚCI W GOSPODARCE CYFROWEJ W DOBIE PANDEMII

Ilona Pawełszek¹, Jędrzej Wieczorkowski²

¹ Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

² Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
Instytut Informatyki i Gospodarki Cyfrowej

Wprowadzenie

Pandemia COVID-19 ogłoszona przez Światową Organizację Zdrowia 11 marca 2020 r. nadal znacząco wpływa na społeczeństwo, przedsiębiorstwa i ekonomię krajów na całym świecie. Globalne zakazy dotyczące podróży, propagowanie polityki „zostań w domu” oraz zakazy zgromadzeń dotknęły ok. 90% światowej populacji (Czech i in. 2020). Obecnie w miarę odbudowy ogólnej gospodarki i reagowania na zmiany otoczenia wywołane pandemią firmy stają przed wieloma wyzwaniami i odkrywają wiele nowych średnio- i długoterminowych możliwości.

Przemiany społeczne i gospodarcze wynikające z postępu technologii cyfrowej są nieuniknione. Pandemia COVID-19 przyspieszyła już zachodzące przemiany w funkcjonowaniu przedsiębiorstw, administracji i życiu jednostek. Rozwiązania, takie jak praca i nauka zdalna, zakupy w Internecie, płatności bezgotówkowe, bezkontaktowe formy obsługi klienta, które wcześniej były wygodną, nowoczesną alternatywą, w obliczu zagrożenia epidemiologicznego stały się pożądaną i obowiązkową. Gospodarka cyfrowa odgrywa aktywną rolę koordynacyjną w produkcji i konsumpcji oraz tworzy skuteczny bufor bezpieczeństwa, gdy tradycyjne relacje popytu i podaży nie mogą zaistnieć z powodu narzuconych restrykcji. Należy przypuszczać, iż wiele z rozwiązań, które zostały zaadaptowane w czasie pandemicznego kryzysu, nieodwracalnie zmieni oblicze biznesu, zostanie powszechnym standardem i obiektem doskonalenia.

W obliczu tych gwałtownych zmian rozpoznawanie nowych potrzeb klientów i dostrzeżenie okazji rozwoju działalności wydaje się szczególnie szansą dla branży IT oraz handlu internetowego. Jednym z wyznaczników rozwoju przedsiębiorczości w gospodarce cyfrowej może być liczba nowo powstających firm o profilu działalności związanym z Internetem i usługami informatycznymi.

W rozdziale omówiono przykładowe wskaźniki przedstawiające stan gospodarki cyfrowej w czasie pandemii COVID-19, lecz przede wszystkim skupiono się na analizie dynamiki tego sektora gospodarki. Celem rozdziału jest prezentacja wyników badań dotyczących powstawania i upadłości przedsiębiorstw sektora usług gospodarki cyfrowej na rynku polskim, uwzględniając lata 2018-2021. Badanie to pozwoliło choć częściowo oszacować wpływ pandemii na rozwój przedsiębiorczości w Polsce.

4.1. Ocena potencjału rozwoju gospodarki cyfrowej

Pojęcie gospodarki cyfrowej stało się popularne i powszechnie używane od początku lat 90. do opisu wpływu, jaki technologia informacyjna wywiera na wzorce podaży i popytu. Definicja gospodarki cyfrowej ewoluowała zgodnie z trendami technologicznymi oraz poziomem dyfuzji innowacji w społeczeństwie i biznesie.

W początkach swojego istnienia gospodarka cyfrowa była raczej abstrakcyjnym terminem opisującym potencjalny wpływ Internetu na gospodarkę. W starszych definicjach postrzegano gospodarkę cyfrową przede wszystkim jako pojęcie techniczne i marketingowe, służące promowaniu handlu detalicznego i niektórych usług w Internecie (Oleński 2000, s. 38). W późniejszych definicjach podkreślano kwestie tworzenia i wymiany wartości oraz kontaktów między uczestnikami rynku, traktując gospodarkę elektroniczną jako wirtualną arenę, na której prowadzona jest działalność gospodarcza (Wrycza 2010).

Obecnie, gdy technologia szybko ewoluuje i staje się wszechobecna, pojęcie gospodarki cyfrowej obejmuje wszystkie wcześniejsze definicje. Wykracza poza tradycyjny sektor ICT i odnosi się do szerokiego zakresu działalności gospodarczej, która wykorzystuje infrastrukturę informatyczną i wiedzę jako kluczowe czynniki produkcji i tworzenia wartości.

Współcześnie gospodarkę cyfrową można rozpatrywać wielowymiarowo (Bukht, Heeks 2018). Rdzeń gospodarki cyfrowej stanowi sektor ICT, który, zgodnie z definicją Organizacji Komunikacji Gospodarczej i Rozwoju (OECD), składa się z branż produkcyjnych, które wytwarzają półprzewodniki, procesory, urządzenia (komputery, telefony) oraz infrastrukturę telekomunikacyjną firm usługowych, które przetwarzają dane i informacje w formie elektronicznej.

Gospodarka cyfrowa w wąskim wymiarze obejmuje aplikacje, usługi i platformy internetowe, które tworzą ekonomiczną wartość dodaną dla biznesu i klientów indywidualnych. Rozwiązania te wykorzystują urządzenia oraz infrastrukturę danych i łączności.

Gospodarka cyfrowa w szerokim wymiarze to przekształcenia sektorów, które nie były tradycyjnie związane z Internetem, a w coraz większym stopniu wykorzystują możliwości infrastruktury informatycznej. Jako przykłady można

podać e-zdrowie, handel elektroniczny, produkcję i rolnictwo precyzyjne zautomatyzowane cyfrowo w ramach koncepcji przemysłu 4.0.

W literaturze można spotkać wiele podejść i wskaźników służących do pomiaru różnych aspektów gospodarki cyfrowej pozwalających na porównanie poszczególnych krajów. Niektóre z popularnych modeli stosowanych do oceny przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Modele oceny gospodarki cyfrowej

Model oceny	Podstawowe elementy
G20 Toolkit for Measuring the Digital Economy (G20, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> • infrastruktura (stałe i mobilne łącza szerokopasmowe), • wspieranie społeczeństwa, • wdrażanie technologii i innowacji, • miejsca pracy i wzrost gospodarczy
Key Indicators for Asia and the Pacific (ADB 2021)	<ul style="list-style-type: none"> • gospodarka cyfrowa kraju oparta na proponowanej klasyfikacji podstawowych produktów cyfrowych (sprzęt, publikowanie oprogramowania, usługi telekomunikacyjne, usługi specjalistyczne i pomocnicze)
Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • łączność (stałe łącza szerokopasmowe, mobilne łącza szerokopasmowe, ceny), • kapitał ludzki (korzystanie z Internetu, podstawowe i zaawansowane umiejętności cyfrowe, • korzystanie z usług internetowych – korzystanie przez obywateli z treści, komunikacji i transakcji online, • integracja technologii cyfrowej (cyfryzacja biznesu i e-commerce), • cyfrowe usługi publiczne (e-administracja, e-zdrowie)
Digital economy Country assessment (DECA 2020)	<ul style="list-style-type: none"> • infrastruktura cyfrowa – wysoka jakość i przystępna cena, • platformy cyfrowe oferujące produkty i usługi dostępne za pośrednictwem kanałów cyfrowych, takich jak urządzenia mobilne, komputery i Internet, • cyfrowe usługi finansowe płatności cyfrowe, w tym kredyty, oszczędności i ubezpieczenia, • dostęp do przystępnych cenowo i odpowiednich cyfrowych usług finansowych, • cyfrowa przedsiębiorczość: nowe, zorientowane na wzrost przedsięwzięcia, produkty i usługi wykorzystujące technologię, • umiejętności cyfrowe: umiejętności technologiczne wraz z umiejętnościami biznesowymi w zakresie budowania lub prowadzenia startupu lub przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne

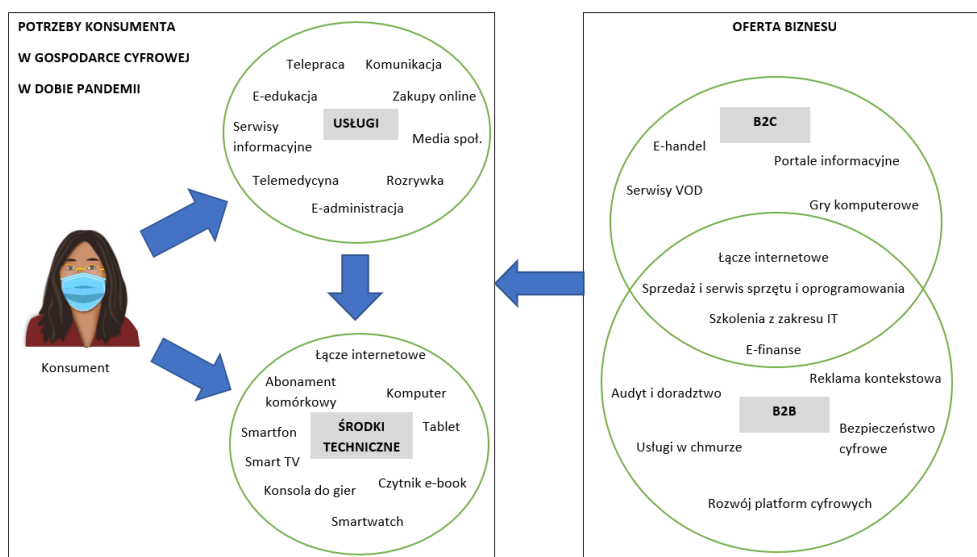
Różne poglądy na temat charakteru i wartości ekonomicznej gospodarki cyfrowej doprowadziły do zróżnicowania rankingów państw prezentowanych w raportach. Jednak kilka koncepcji zostało ogólnie uzgodnionych przez

ekspertów w tej dziedzinie i można je wykorzystać jako przesłankę do zdefiniowania i pomiaru realizacji koncepcji gospodarki cyfrowej.

W tym rozdziale szczególną uwagę poświęcono rozpoznaniu czynników, które, zdaniem autorów, odzwierciedlają wpływ pandemii na ogólną kondycję gospodarczą oraz funkcjonowanie firm branży IT.

4.2. Wybrane aspekty gospodarki cyfrowej w Polsce

Kryzys spowodowany pandemią i wprowadzone restrykcje sanitarne stały się swoistymi katalizatorami procesu cyfryzacji przedsiębiorstw w większości sektorów polskiej gospodarki. Najbardziej spektakularne zmiany można zauważyć w obszarze edukacji, medycyny, pracy zdalnej, handlu i rynku e-commerce oraz branży finansowej. W tym kontekście kluczowe stają się rozwiązania chmurowe i rozwój usług cyfrowych. W nowych warunkach rynkowych, które są trudne z powodu obostrzeń sanitarnych i prawnych, pojawia się także wiele szans dla przedsiębiorców na rozszerzenie zakresu działalności, wdrożenie innowacji produktowych i procesowych oraz zaoferowanie całkiem nowych produktów dostosowanych do aktualnych potrzeb rynku. Rysunek 4.1 prezentuje analizę potrzeb konsumenta, jakie wynikły z sytuacji pandemii oraz możliwości rozszerzenia oferty lub wdrożenia nowych rozwiązań w relacji biznes-klient (B2C) oraz biznes-biznes (B2B).



Rys. 4.1. Potrzeby konsumenta w gospodarce cyfrowej w dobie pandemii i szanse dla przedsiębiorczości

Źródło: opracowanie własne

Kryzys będący następstwem pandemii SARS-CoV-2 powoduje spadek większości wskaźników gospodarczych. Jednakże prawidłowość ta nie znalazła odzwierciedlenia w przypadku rynków kapitałowych. Według doniesień prasowych (Rosik 2021), rynki kapitałowe skorzystały na pandemii, gdyż poprawiła się ich płynność. Z punktu widzenia rozwoju przedsiębiorczości rynek kapitałowy odgrywa w gospodarce istotną rolę poprzez finansowanie rozwoju polskich przedsiębiorstw oraz budowanie długoterminowych oszczędności krajowych (UKNF 2021).

Giełdy radziły sobie dobrze także w przypadku poprzednich kryzysów w latach 2008 i 2009. Specyfika działania rynku kapitałowego jest całkowicie dostosowana do pracy zdalnej, także nowe regulacje nie miały wpływu na ich funkcjonowanie. Widoczna jest relokacja globalnego kapitału z gospodarki tradycyjnej do gospodarki cyfrowej. Ponadto w wyniku pandemii coraz większa liczba inwestorów skłania się ku stabilizacji własnego biznesu, głównym beneficjentem zmian spowodowanych blokadą ponownie jest gospodarka cyfrowa.

Z badania przeprowadzonego przez EBI wynika, że mimo pandemii i obaw o przyszłość polscy przedsiębiorcy nie stronią od innowacji – 46% wdrożyło w ostatnim roku nowe usługi, procesy i produkty (średnia UE – 42%) oraz 20% deklaruje, że wprowadziło innowacje na skalę krajową lub nawet globalną (średnia UE – 15%) (Morawski 2021).

Podstawą rozwoju przedsiębiorczości w gospodarce cyfrowej jest powszechne wykorzystanie Internetu. W szczególności w sytuacji pandemii dostęp do globalnej sieci staje się kluczowym narzędziem poprawy jakości życia pozwalającym na podtrzymywanie relacji społecznych, dostęp do informacji, handlu i usług gospodarki cyfrowej.

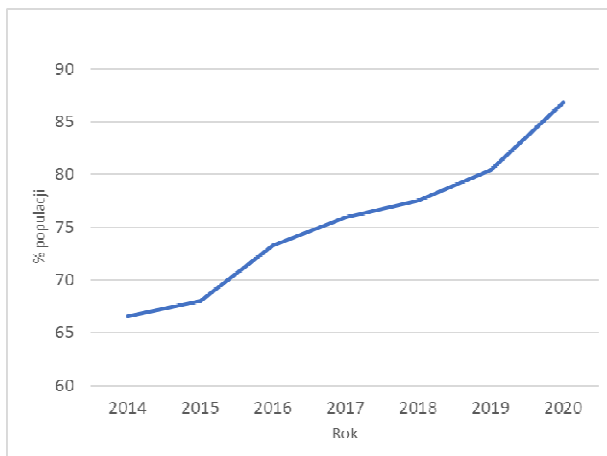
Analizując dane dotyczące liczby użytkowników Internetu w latach 2014-2020 w Polsce (rys. 4.2), można zauważyć stale rosnący trend. Jednakże największy wzrost w analizowanym okresie odnotowano pomiędzy rokiem 2019-2020. Można sądzić, iż zwiększone zainteresowanie posiadaniem dostępu do Internetu jest związane z sytuacją pandemii. Ogólny udział gospodarstw domowych w Polsce z dostępem do Internetu był tylko o jeden procent niższy od średniej Unii Europejskiej (UE-27) w 2020 roku (Statista 2021).

W czasie pandemii zdalne kanały kontaktu stały się podstawą w codziennej komunikacji. W dobie smartfonów zastępują one często komputery czy sprzęt RTV. Według badania opublikowanego w raporcie „Jak Polacy korzystają z telefonu i Internetu w czasie pandemii”, ponad połowa respondentów zauważyła, że w czasie izolacji społecznej chętniej sięga po telefon komórkowy. Przeważnie zdarza się to w celach prywatnych (36,6%). Jednocześnie co trzecia osoba przyznaje, że w czasie wolnym od pracy częściej jest online (Telepolis 2020).

Analizując dane na wykresie (rys. 4.3), można zauważyć duży spadek liczby aktywnych kart SIM do roku 2018. Sytuacja ta w znacznym stopniu spowodowana była wprowadzeniem przepisu obowiązku rejestracji kart pre-paid. Od 25 lipca 2016 roku na polskim rynku istnieje obowiązek rejestracji wszystkich

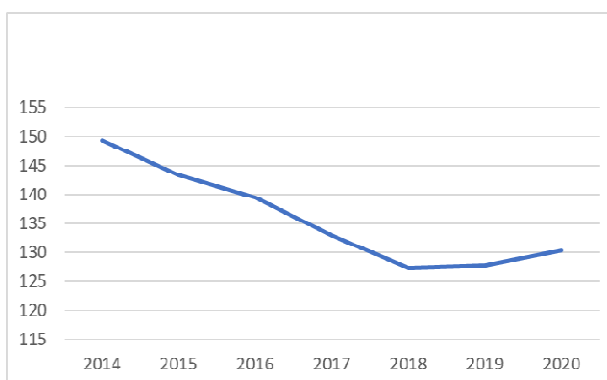
kart SIM, a wykorzystywane do tamtej pory karty przedpłacone muszą być zarejestrowane.

Czynnikiem, który zdecydował o zmniejszeniu liczby aktywnych kart SIM, był także charakterystyczny dla gospodarki cyfrowej spadek kosztów połączeń głosowych i mobilnego dostępu do Internetu. Gdy rozmowy pomiędzy użytkownikami różnych sieci są w tej samej cenie, podobnie jak koszt mobilnego dostępu do Internetu, posiadanie wielu kart SIM nie jest potrzebne.



Rys. 4.2. Procent populacji korzystający z Internetu, dane dla Polski w latach 2014-2020

Źródło: World Bank 2021a



Rys. 4.3. Liczba aktywnych kart SIM telefonii komórkowej na 100 osób w Polsce w latach 2014-2020

Źródło: World Bank 2021b

Jednakże mimo spadkowej tendencji kształtującej się od kilku lat między rokiem 2019 a 2020 można zauważyć wzrost liczby abonentów telefonii komórkowej (rys. 4.3). Można przypuszczać, iż wzrost ten spowodowany jest

sytuacją pandemii i koniecznością częstszego kontaktu telefonicznego, który stał się często jedyną możliwością, kontynuacji lub podjęcia pracy zawodowej, kontaktu z bliskimi i korzystania z niektórych usług (np. e-administracji, teleporad medycznych).

Procent gospodarstw domowych korzystających z Internetu oraz liczba użytkowników telefonów komórkowych stanowią ważny element oceny rozwoju gospodarki cyfrowej. Zwiększają rzeszę potencjalnych klientów nie tylko sklepów internetowych, ale także szeroko pojętej branży IT. Można także przypuszczać, że sytuacja pandemii pośrednio przyczyniła się do wzrostu poziomu kompetencji cyfrowych społeczeństwa.

Wyznacznikiem rozwoju przedsiębiorczości w gospodarce cyfrowej może być liczba nowo powstających firm o profilu działalności związanym z Internetem i usługami IT. W dalszej części rozdziału zaprezentowano wyniki badań, które stanowiły próbę odpowiedzi na pytanie badawcze: Jak pandemia wpłynęła na rozwój gospodarki cyfrowej w sektorze usług IT oraz handlu internetowego w Polsce?

4.3. Metoda badawcza

Na potrzeby niniejszego badania poddano analizie dane o rejestracji nowych firm w Rejestrze Przedsiębiorców (RP) Krajowego Rejestru Sądowego (KRS) według działów, grup, klas i podklas Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD).

Polska Klasyfikacja Działalności to systematyka działalności gospodarczych stosowana w statystyce publicznej, ewidencji oraz rachunkowości. Różne branże i sektory gospodarcze zostały uporządkowane i posegregowane w grupy, zaś kody PKD określają obszar działalności firmy i mają charakter statystyczny (Biznes.gov.pl 2021).

W badaniu wykorzystano podział przedsiębiorców na podklasy, które obejmują 654 grupowania i wyodrębniają rodzaje działalności charakterystyczne dla polskiej gospodarki. Kody PKD podaje się podczas rejestracji firmy i są podstawą do nadania numeru REGON przez urząd statystyczny. Podczas rejestracji podmiotu w KRS podaje się jeden kod przeważającej działalności na poziomie podklasy, choć łącznie można podać maksymalnie 10 kodów PKD.

Analizie poddano RP KRS, do którego wprowadza się tylko część przedsiębiorców, w szczególności: spółki – akcyjne, z ograniczoną odpowiedzialnością i jawne, a także spółdzielnie, stowarzyszenia i fundacje, które prowadzą działalność gospodarczą. Natomiast taka działalność wykonywana w sposób ciągły we własnym imieniu jest rejestrowana w Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej (CEIDG), czyli w rejestrze przedsiębiorców prowadzących w Polsce jednoosobową działalność gospodarczą, do którego wpisują się również przedsiębiorcy będący współnikami spółek cywilnych. Rejestr CEIDG ilościowo jest znacząco obszerniejszy niż KRS, lecz to w tym

drugim znajdują się przedsiębiorcy prowadzący zazwyczaj szerszą działalność. Ponadto w praktyce dane pochodzące z KRS są bardziej wiarygodne, zatem to źródło poddano badaniu.

Pośród podklas PKD wybrano te, które reprezentują usługi IT oraz gospodarkę cyfrową. W celu zachowania wiarygodności wyników ograniczono się do takich, które są szeroko reprezentowane i znajdują się wśród kilkudziesięciu najczęściej wybieranych podklas dla rejestrowanych podmiotów.

Tak więc do grupy usług IT zaliczono następujące podklasy PKD należące do sekcji J 'Informacja i telekomunikacja' w ramach działu 62 'Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana', a także działu 63 'Działalność usługowa w zakresie informacji':

- Działalność związana z oprogramowaniem (PKD 62.01.Z).
- Działalność związana z doradztwem w zakresie informatyki (PKD 62.02.Z).
- Pozostała działalność usługowa w zakresie technologii informatycznych i komputerowych (PKD 62.09.Z).
- Przetwarzanie danych; zarządzanie stronami internetowymi (hosting) i podobna działalność (PKD 63.11.Z).
- Działalność portali internetowych (PKD 63.12.Z).

Do grupy pozostałych usług gospodarki cyfrowej, poza właściwym IT, zaliczono tylko jedną podklasę należącą do sekcji G 'Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle' działu 47 'Handel detaliczny, z wyłączeniem handlu detalicznego pojazdami samochodowymi':

- Sprzedaż detaliczna prowadzona przez domy sprzedaży wysyłkowej lub Internet (PKD 47.91.Z).

Zauważyć należy, że grupowanie PKD nie pozwala na w pełni prawidłowe wyodrębnianie działalności określanej jako gospodarka cyfrowa, stąd też wzięcie pod uwagę wyłącznie jednej powyższej podklasy. Co więcej, teoretycznie zaliczane są do niej także przedsiębiorstwa opierające się na innej formie sprzedaży wysyłkowej, lecz praktyka wskazuje, że obecnie podstawowym kanałem dystrybucji jest tutaj Internet. Poza powyżej wymienionymi, w PKD znajduje się jeszcze tylko jedno bezpośrednie odniesienie do Internetu – podklasa 73.12.C to 'Pośrednictwo w sprzedaży miejsca na cele reklamowe w mediach elektronicznych (Internet)', jednakże jest ona za rzadko wybierana jako podstawowa działalność, aby brać ją pod uwagę w przeprowadzonym badaniu. Można przypuszczać, że działalność taka jest prowadzona przede wszystkim przez przedsiębiorstwa rejestrowane w podklasie 73.11.Z 'Działalność agencji reklamowych'.

W badaniu wzięto pod uwagę przede wszystkim dane z KRS z lat 2018-2021. Dwa pierwsze, jako okres przed pandemią, dają porównanie do lat kolejnych. Od marca 2020 r. należy dane traktować jako dotyczące właściwego badanego okresu pandemii. Ponieważ analizowane dane są w układzie rocznym, pewnym zniekształceniem dla 2020 roku są jego dwa pierwsze miesiące. Należy też

oczywiście brać pod uwagę pewną inercję w wyniku czasu trwania procedur rejestracyjnych. Z kolei w chwili prowadzenia badań za rok 2021 dostępne były dane tylko do września, czego konsekwencją jest konieczność ich aproksymacji na cały rok w celu zachowania porównywalności z latami poprzednimi.

4.4. Wyniki badania

Dla wybranych podklas PKD, które zaliczono do usług IT, zbadano liczbę nowych wpisów w okresie 2018-2021 w Rejestrze Przedsiębiorców KRS, dla których wybrano ten rodzaj przeważającej działalności. W tabeli 4.2 przedstawiono wyniki, z tym że dane dotyczące okresu od stycznia do września 2021 r. aproksymowano na 12 miesięcy roku 2021 (szacunek ten oznaczono *), zakładając zależność liniową.

Tabela 4.2. Liczba nowych rejestracji w RP KRS dla działów zaliczonych do usług IT

PKD	Nazwa	2018	2019	2020	2021*
62.01.Z	Działalność związana z oprogramowaniem	1602	1804	1863	2075
62.02.Z	Działalność związana z doradztwem w zakresie informatyki	550	538	511	539
63.12.Z	Działalność portali internetowych	633	525	486	475
62.09.Z	Pozostała działalność usługowa w zakresie technologii informatycznych i komputerowych	198	196	188	219
63.11.Z	Przetwarzanie danych; zarządzanie stronami internetowymi (hosting) i podobna działalność	188	139	137	161
	Razem	5189	5221	5205	5489

* rok 2021 – dane szacunkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>

Powyższe dane odniesiono do ogólnej liczby nowych wpisów w poszczególnych latach w RP KRS, które kształtowały się następująco: 2018 – 45 151, 2019 – 48 124, 2020 – 47 218, 2021 – 52 945 (dla 2021 wartość aproksymowana wg danych za miesiące 01-09) (<https://www.coig.com.pl/nowe-firmy-w-krs-2021.php>). W tabeli 4.3 przedstawiono liczbę nowych wpisów w RP KRS jako udział danej podklasy w łącznej liczbie rocznych nowych rejestracji.

Poniżej z kolei przedstawiono analogiczne dane dla nowych przedsiębiorstw podklasy zaliczonej do usług gospodarki cyfrowej poza usługami IT, tj. liczbę nowych rejestracji (tab. 4.4) oraz ich odsetek w całkowitej rocznej liczbie nowych rejestracji (tab. 4.5).

Tabela 4.3. Odsetek nowych rejestracji w RP KRS dla działów zaliczonych do usług IT w stosunku do wszystkich nowych rejestracji

PKD	Nazwa	2018	2019	2020	2021*
62.01.Z	Działalność związana z oprogramowaniem	3,5%	3,7%	3,9%	3,9%
62.02.Z	Działalność związana z doradztwem w zakresie informatyki	1,2%	1,1%	1,1%	1,0%
63.12.Z	Działalność portali internetowych	1,4%	1,1%	1,0%	0,9%
62.09.Z	Pozostała działalność usługowa w zakresie technologii informatycznych i komputerowych	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
63.11.Z	Przetwarzanie danych; zarządzanie stronami internetowymi (hosting) i podobna działalność	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%
	Razem	7,0%	6,7%	6,7%	6,6%

* rok 2021 – dane szacunkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>**Tabela 4.4. Liczba nowych rejestracji w RP KRS dla działów zaliczonych do usług gospodarki cyfrowej**

PKD	Nazwa	2018	2019	2020	2021*
47.91.Z	Sprzedaż detaliczna prowadzona przez domy sprzedaży wysyłkowej lub Internet	906	1290	1746	2036

* rok 2021 – dane szacunkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>**Tabela 4.5. Odsetek nowych rejestracji w RP KRS dla działów zaliczonych do usług gospodarki cyfrowej w stosunku do wszystkich nowych rejestracji**

PKD	Nazwa	2018	2019	2020	2021*
47.91.Z	Sprzedaż detaliczna prowadzona przez domy sprzedaży wysyłkowej lub Internet	2,0%	2,7%	3,7%	3,8%

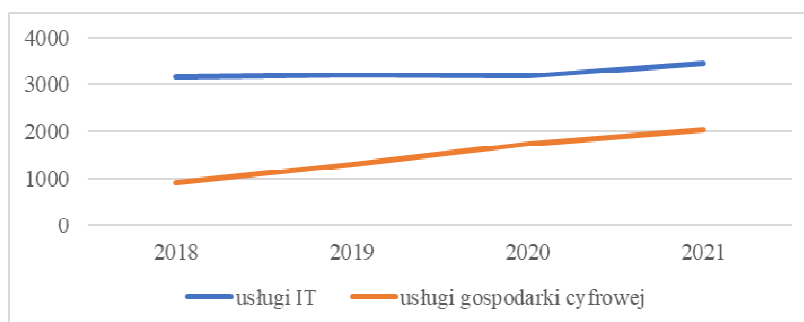
* rok 2021 – dane szacunkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>

Dynamikę liczby nowych rejestracji w RP KRS przedsiębiorstw przypisanych do działów: usług IT oraz pozostałych usług gospodarki cyfrowej przedstawiono w układzie rocznym na rysunku 4.4.

Badanie miesięcznej dynamiki nowych wpisów w KRS w okresie na początku pandemii pozwala stwierdzić, że wyraźny spadek był tylko chwilowy, głównie w miesiącach od marca do czerwca 2020, co przedstawiono na rysunku 4.5. Warto też odnotować, że o wiele silniejszy chwilowy spadek miał miejsce w przypadku rejestracji w CEIDG, gdzie przykładowo w kwietniu zarejestrowano

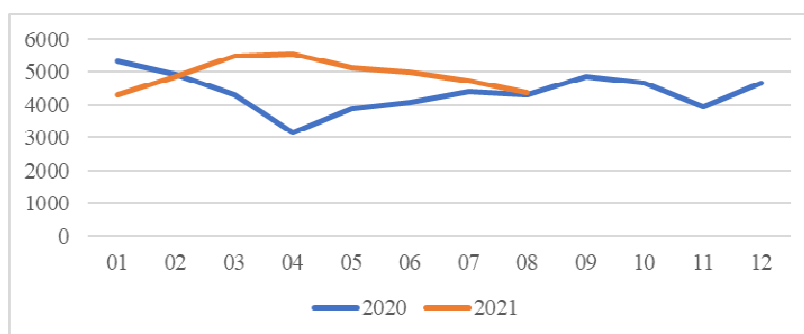
ponad 2 razy mniej nowych firm niż zazwyczaj w typowym miesiącu, lecz i tu począwszy od drugiej połowy 2020 roku dane te wróciły do wartości typowych.



Dla roku 2021 dane szacunkowe

Rys. 4.4. Liczba nowych rejestracji w RP KRS dla działów zaliczonych do usług IT oraz gospodarki cyfrowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>



Rys. 4.5. Miesięczna liczba nowych rejestracji w RP KRS dla wszystkich działów w okresie pandemii

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>

Interesujące mogą być także dane dotyczące upadłości firm w okresie pandemii, choć pod uwagę należy tu brać częstą przewlekłość takiego postępowania. Problemem są także firmy, które o upadłość wystąpiły, ale ich wnioski zostały oddalone ze względu na fakt, iż ich majątek nie wystarczał na pokrycie kosztów postępowania upadłościowego. Zgodnie z polskim prawem uregulowanym ustawą z 28 lutego 2003 – Prawo upadłościowe (Dz.U. z 2020 r., poz. 1228), zdolność upadłościową posiadają przedsiębiorcy w rozumieniu Kodeksu cywilnego, czyli zarówno m.in. osoby prawne, jak i osoby fizyczne. Stąd błędne byłoby odnoszenie liczby upadłości do liczby rejestracji w RP KRS, choć jednocześnie znacząca większość upadłości dotyczy firm o formach wymagających rejestracji w KRS (COIG 2021). Tym niemniej można dokonywać porównań pomiędzy poszczególnymi latami.

Łączna liczba upadłości ogłoszonych w 2021 roku do września to 322, w tym 7 przypisanych do podkategorii PKD 47.91.Z interpretowanej przez autorów niniejszego artykułu jako należącej do usług gospodarki cyfrowej, tak więc ich odsetek w łącznej liczbie upadłości to 2,2%. Analogiczne dane dla lat 2019 i 2020 zawarto w tabeli 4.6, w której też w przypadku roku 2021 przedstawiono wartość szacunkową dla całego jego okresu. Niewielka liczba pojedynczych upadłości firm branży IT nie pozwala na wyciąganie wniosków.

Tabela 4.6. Liczba upadłości ogółem i dla działów zaliczonych do usług gospodarki cyfrowej

	2019	2020	2021*
liczba upadłości dla PKD 47.91.Z	11	6	9
łączna liczba upadłości	586	587	429
odsetek upadłości dla PKD 47.91.Z	1,9%	1,0%	2,2%

* rok 2021 – dane szacunkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.coig.com.pl/>

4.5. Dyskusja

Okres pandemii jest wyjątkowo trudny dla całej gospodarki i poszczególnych przedsiębiorstw. Czasowe *lockdowny* oraz inne ograniczenia przysporzyły wielu trudności. Z drugiej strony wszelkie zawirowania w gospodarce mogą również stać się szansą na wprowadzenie nowego modelu biznesu lub rozwinięcie dotychczas stosowanego. Wymuszona izolacja społeczna w naturalny sposób może promować różnorodne rozwiązania minimalizujące kontakty międzyludzkie, co wpisuje się w idee gospodarki cyfrowej. Stąd ciekawym problemem badawczym jest pytanie, jak pandemia wpłynęła na usługi gospodarki cyfrowej oraz na rozmaite inne usługi IT wspierające funkcjonowanie takiej gospodarki. Czy większe znaczenie mają zagrożenia związane z chwilowym spowolnieniem lub recesją w gospodarce, czy też szanse kreowane przez nową sytuację?

W rozdziale skupiono się na dwóch wskaźnikach ukazujących funkcjonowanie gospodarki i jej poszczególnych branż: liczbach nowych rejestrowanych firm oraz upadłości. Nie ukazują one oczywiście skali działania gospodarki, a tylko jej niewielki fragment, skupiający się z jednej strony na przedsiębiorczości i usiłowaniu wykorzystania pojawiających się szans, z drugiej zaś na poważnych problemach powodujących zaprzestanie działalności.

Ogólna roczna liczba nowych wpisów w Rejestrze Przedsiębiorców KRS nie pozwala na identyfikację wyraźnych trendów związanych z czasem pandemii. Szczegółowa miesięczna analiza nowych rejestracji pokazuje chwilowy ich

spadek w pierwszych miesiącach pandemii, ale wynika on zapewne przede wszystkim ze spowolnienia funkcjonowania administracji publicznej i ograniczenia kontaktów społecznych. Spadek ten przestaje być wyraźny przy porównywaniu wartości rocznych. Trudno więc wskazać istotny wpływ pandemii na przedsiębiorczość mierzoną liczbą powstających nowych firm. Jednocześnie widoczny jest pewien wzrost w 2021 roku, czyli nadal w okresie pandemii, lecz podczas złagodzonych obostrzeń i odbicia gospodarczego.

Analiza liczby nowych rejestracji w RP KRS dla działań zaliczonych do usług IT także nie pozwala na wskazanie wyraźnej zależności. Odsetek tych rejestracji w stosunku do wszystkich nowych rejestracji w okresie pandemii wyraźnie się nie zmienił, a nawet następował niewielki spadek (szczególnie widoczny w dziale działalności portali internetowych) wbrew postawionej tezie. Można więc przypuszczać, że rynek usług IT wśród firm większych (bo takie są zazwyczaj rejestrowane w KRS) jest nasycony i pandemia nie spowodowała tu znaczących zmian.

Odmiennie wygląda natomiast sytuacja w pozostałych firmach świadczących usługi związane z gospodarką cyfrową, przynajmniej wśród podklasy ‘Sprzedaż detaliczna prowadzona przez domy sprzedaży wysyłkowej lub Internet’, gdzie nastąpił wyraźny wzrost nowych rejestracji w okresie pandemii. Jednakże trend ten był już widoczny wcześniej i zapewne pandemia go tylko przyspieszyła. Rosnąca liczba firm internetowych potwierdza ogólną obserwację wzrostu znaczenia sektora *e-commerce* w handlu, a wymuszona izolacja społeczna zjawisko to uwypukliła.

Analiza liczby upadłości w czasie pandemii pozwala na stwierdzenie, że branża usług IT przeszła przez ten okres dość stabilnie. Liczba takich upadłości była niewielka, szczególnie w stosunku do całości gospodarki. W przypadku pozostałych usług gospodarki cyfrowej liczba taka jest już wyższa. Prawdopodobnie można łączyć to z pewną nowością sektora handlu internetowego i jego dynamicznym rozwojem, a w konsekwencji powstającymi nowymi firmami i jednocześnie likwidowanymi takimi, które nie odniosły spodziewanego sukcesu. Odnotować jednak należy, że w stosunku do firm wszystkich działów gospodarki odsetek nowych rejestracji w tym sektorze wyraźnie przekracza analogiczny odsetek upadłości.

Podsumowanie

Wykorzystując zatem używane w badaniu dane, można stwierdzić, że na tle całej gospodarki sektory usług IT oraz pozostałych usług gospodarki cyfrowej przeszły okres pandemii dość stabilnie. Jednak nie można już powiedzieć, że nastąpił wzrost przedsiębiorczości związanej z usługami IT, choć taki wzrost widać wyraźnie w handlu elektronicznym.

Należy jednak zwrócić też uwagę na pewne niedoskonałości wykorzystanych metod, które nie pozwalają na wyciąganie ogólniejszych wniosków dotyczących kondycji badanych branż gospodarki. W szczególności liczba nowych i upadających firm nie ma związku ze skalą ich działalności oraz z uzyskiwanymi wynikami. Także, jak wcześniej odnotowano, w badaniu skupiono się na nowych firmach rejestrowanych w RP KRS, jako tych zazwyczaj większych, o wyższym potencjale działalności. Tym niemniej, z punktu widzenia oceny sektorowej przedsiębiorczości wynikającej z szans kreowanych pośrednio przez pandemię, istotne są także bardzo liczne choć niewielkie firmy rejestrowane jako jednoosobowa działalność gospodarcza.

Odrębnym zagadnieniem jest problem identyfikowania firm świadczących usługi gospodarki cyfrowej na podstawie klasyfikacji PKD podawanej podczas ich rejestracji. Przedsiębiorstwa prowadzą nieraz szeroką zdywersyfikowaną działalność i opieranie się tylko na wiodącym typie ich działalności może być mylące. Jednocześnie, jak wcześniej wspomniano, sama klasyfikacja PKD nie pozwala w pełni rozpoznawać usług gospodarki cyfrowej.

Literatura

1. ADB (2021), *Capturing the Digital Economy a Proposed Measurement Framework and Its Applications*. A Special Supplement to Key Indicators for Asia and the Pacific 2021 Asian Development Bank, <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/722366/capturing-digital-economy-measurement-framework.pdf> (data dostępu: 15.10.2021).
2. Biznes.gov.pl, Serwis informacyjno-usługowy dla przedsiębiorcy, <https://www.biznes.gov.pl/pl/portal/00119> (data dostępu: 15.10.2021).
3. Bukht R., Heeks R. (2018), *Defining, conceptualising and measuring the digital economy*, „International Organisations Research Journal”, 13(2), s. 143-172.
4. COIG (2021), Centralny Ośrodek Informacji Gospodarczej, <https://www.coig.com.pl/> (data dostępu: 15.10.2021).
5. Czech K., Karpio A., Wielechowski M., Woźniakowski T., Żebrowska-Suchodolska D. (2020), *Polska gospodarka w początkowym okresie pandemii COVID-19*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
6. DECA (2020), *Digital Ecosystem Country Assessment (Deca)*, https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/DECA_Report_KENYA_EXTERNAL_2OCT2-2_2.pdf (data dostępu: 20.10.2021).
7. DESI (2020), *Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) na 2020 r.*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-poland> (data dostępu: 15.10.2021).
8. G20 DETF (2018), *Toolkit for measuring the Digital Economy. G20 Digital Economy Task Force*, <http://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/G20-Toolkit-for-measuring-digital-economy.pdf> (data dostępu: 20.10.2021).
9. Morawski A. (2021), *Investment is the future of the Polish economy*, European Investment Bank, <https://www.eib.org/en/press/all/2021-081-inwestycje-to-przyszlosc-polskiej-gospodarki> (data dostępu: 20.10.2021).
10. Oleński J. (2000), *Elementy ekonomiki informacji*, Uniwersytet Warszawski, Warszawa.

11. Rosik P. (2021), *Pandemia ożywiła rynek kapitałowy*, Obserwator Finansowy, <https://www.obserwatorfinansowy.pl/bez-kategorii/rotator/pandemia-ozywila-rynek-kapitalowy/> (data dostępu: 15.10.2021)
12. Statista (2021), *Household Internet Access in Poland*, <https://www.statista.com/statistics/377753/household-internet-access-in-poland/> (data dostępu: 20.10.2021).
13. Telepolis (2020), *Raport KRD: Jak Polacy korzystają z telefonu i Internetu w czasie pandemii*, <https://www.telepolis.pl/wiadomosci/prawo-finanse-statystyki/krd-raport-polacy-telefon-internet-pandemia> (data dostępu: 15.10.2021).
14. UKNF (2021), *Pakiet Impulsów Nadzorczych, na rzecz bezpieczeństwa i rozwoju w obszarze rynku kapitałowego*, https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Pakiet_Impulsow_Nadzorczych_w_obszarze_ryнку_kapitalowego_69299.pdf (data dostępu: 15.10.2021).
15. World Bank (2021a), *Individuals using the Internet (% of population) – Poland*, <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?end=2020&locations=PL&start=2015> (data dostępu: 20.10.2021).
16. World Bank (2021b), *Mobile cellular subscriptions (per 100 people) – Poland*, <https://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2?locations=PL> (data dostępu: 15.10.2021).
17. Wrycza S. (2010), *Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

CZEŚĆ II

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE WE WSPOMAGANIU ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM

Rozdział 5

STRATEGICZNE ZNACZENIE DIGITALIZACJI I SYSTEMÓW SZTUCZNEJ INTELIGENCJI W ZARZĄDZANIU ROZWOJEM PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁU 4.0

Robert Sałek

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Zastosowanie nowoczesnych technologii oraz systemów informacyjnych stanowi nieodłączny element strategii rozwoju przedsiębiorstw przemysłowych. Wraz z czwartą rewolucją przemysłową wkroczyły one w etap automatyzacji oraz zaawansowanych systemów pozyskiwania i przetwarzania danych. Jedną z tych technologii są algorytmy sztucznej inteligencji, które umożliwiają szybkie pozyskanie informacji oraz pozwalają na sprawną identyfikację parametrów operacyjnych np. w procesie marketingowym, produkcyjnym lub logistycznym. W rozdziale dokonano szerokiej analizy danych ankietowych pozyskanych z ostatnich czterech lat w zakresie rozwoju cyfryzacji polskich przedsiębiorstw przemysłowych. Część badawcza koncentruje się na zaprezentowaniu danych z zakresu wykorzystania sztucznej inteligencji i poziomu digitalizacji polskich przedsiębiorstw oraz na określeniu dynamiki zmian poszczególnych danych w wybranych latach. Działania prowadzone w ramach badań pozwoliły zaobserwować pewne tendencje i obszary, w których dokonały się zmiany o różnym stopniu nasilenia. Celem przeprowadzonych badań jest sformułowanie uogólnionego profilu przedsiębiorstwa posiadającego atrybuty dostosowane do przemysłu 4.0. Profil ten umożliwia identyfikację kierunków rozwojowych w badanych zakresach, dzięki czemu przedsiębiorstwa mogą kierować się doświadczeniami najlepszych, a tym samym wykorzystywać je w swojej działalności do strategicznego zarządzania rozwojem cyfrowym.

Począwszy od pierwszej rewolucji przemysłowej i zmechanizowanej energetyki parowej, przemysł wytwórczy zawsze podlegał kolejnym przemianom. Kolejne rewolucje wprowadzały wyższy poziom zaawansowania technologicznego, jak elektryczność i linie produkcyjne. Wkroczenie w erę automatyzacji doprowadziło w latach 70. XX wieku do trzeciej rewolucji, która umożliwiła rozwój technologii cyfrowych (Seki i in. 2013, s. 1; Oztemel, Gursev 2020, s. 128).

Już od ponad dekady przemysł 4.0 (I4.0) jest jednym z najczęściej poruszanych zagadnień w literaturze naukowej i branżowej. Wraz ze wzrostem poziomu automatyzacji i cyfryzacji w przemyśle nastąpił skok ewolucyjny w obszarze integracji systemów cyfrowych i fizycznych. W odróżnieniu od poprzednich czwarta rewolucja przemysłowa koncentruje się na aspektach zrównoważonego rozwoju i wpływu organizacji i całych łańcuchów dostaw na środowisko. Połączenie tych obszarów prowadzi do wielu pozytywnych, jak też negatywnych efektów. Perspektywa ta pozytywnie ukazuje udział nowoczesnych technologii w produkcji oraz zarządzaniu energią ze źródeł odnawialnych, a jako negatywny aspekt ukazuje wzrost zapotrzebowania energetycznego i materiałowego, jakie niosą za sobą automatyzacja i cyfryzacja (Sarkis i in. 2020, s. 65-66).

Znaczący wpływ na wszystkie zmiany gospodarcze, społeczne czy polityczne niewątpliwie wywarła postępująca globalizacja. Funkcjonowanie inteligentnych systemów produkcyjnych nakierowane jest na elastyczność dla sprostania aktualnym wyzwaniom, takim jak: zmiany rynkowe, wymagania klientów czy poprawa jakości wyrobów. Dodatkowo przemysł 4.0 znacząco oddziałuje na rozwój przemysłu i globalną produkcję, a stosowane technologie pozwalają na optymalizację i kompleksową integrację systemów produkcji (Zeba i in. 2021, s. 2). Przekłada się to również na poprawę i identyfikację nowych modeli biznesowych oraz zaspokojenie potrzeb związanych z dostosowaniem produktów przez sprawowanie inteligentnej kontroli i zarządzania procesami w całej organizacji (Silvestri i in. 2020, s. 1-3).

Wiele organizacji boryka się z problemami, które dotyczą określenia swojej roli w dziedzinie transformacji cyfrowej i technologii przemysłu 4.0. Wiąże się to z jego nieustannym rozwojem i szerokim zakresem możliwości, jakie firma może zaabsorbować do własnych celów rozwojowych (Leineweber i in. 2018, s. 404-405). Wsparciem dla przedsiębiorstw w kontekście dopasowania działalności do I4.0 wykazało się wiele instytucji akademickich, przemysłowych i korporacji, które opracowały znaczącą ilość „modeli dojrzałości” do I4.0. Ich liczba rozrosła się intensywnie, co zwiększyło znacząco stopień ich zróżnicowania i zaawansowania, od prostych ankiet po wywiady i warsztaty z pracownikami. Przyniosło to nieoczekiwany efekt w postaci dodatkowego problemu, jaki stanowią trudności wyboru modelu dla najlepszego efektu dopasowania (Schuh i in. 2021, s. 26). Profilowanie przedsiębiorstwa pod kątem dopasowania do koncepcji I4.0 może stanowić dodatkowy element działań podejmowanych w kwestiach wdrażania strategii rozwoju cyfryzacji i AI w organizacjach. W świetle nowych wyzwań przedsiębiorstwa mimowolnie uwikłane są w transformację cyfrową, która jest już wszechobecna w życiu społecznym. Środowisko biznesowe zatem jest niejako zmuszone do podążania za cyfrowymi innowacjami i transformacją skierowaną na dopasowanie do otoczenia rynkowego (Magistretti i in. 2021, s. 60-61). Sytuacja taka stwarza wiele dodatkowych możliwości, ale i zagrożeń. Kreowany jest obecnie nowy krajobraz dla biznesu, w którym transformacja cyfrowa jest ważna pod względem strategicznym,

a podążanie za innowacjami stanowi kluczowy czynnik rozwojowy przedsiębiorstw (McKinsey Center for Business Technology 2012; Vial 2019, s. 133-134). Przedsiębiorstwa muszą zatem wspierać transformację cyfrową oraz opracowywanie coraz nowszych modeli biznesowych (BM), zdobywanie nowych umiejętności czy budowanie dopasowanych struktur organizacyjnych. Jest to niezmiernie ważne dla przedsiębiorstw, które dążą do rozwoju, aby wykorzystywane modele biznesowe dawały możliwość zdobywania przewagi konkurencyjnej (Perelygina i in. 2022, s. 2-3).

5.1. Przegląd literatury

Rosnąca zmienność, jaką można zaobserwować na rynkach światowych, spowodowana jest w dużej mierze rosnącą konkurencją w obszarze wytwórczym i indywidualizacją zapotrzebowania na dobra wśród konsumentów. Powoduje to skrócenie cykli życia wyrobów i procesów, na co przedsiębiorstwa reagują zwiększaniem elastyczności produkcji, idąc w stronę „zwinnych” rozwiązań. Dążąc do zwiększania wydajności, przedsiębiorstwa muszą koniecznie zwrócić się w stronę cyfryzacji, która umożliwia optymalizację procesów i produktów oraz zwiększa przewagę konkurencyjną na rynku (Büttner, Müller 2018, s. 541). Koncepcja przemysłu 4.0 koncentruje się na implementacji technologii cyfrowych w procesach produkcyjnych prowadzących do stworzenia inteligentnych cyberfizycznych systemów produkcyjnych (CPPS) (Pacaux-Lemoine i in. 2017, s. 585). Ich najważniejszą cechą jest sprawne połączenie cyfrowego i fizycznego świata w celu zwiększenia adaptacyjności, autonomii i elastyczności w inteligentnej produkcji (Serrano, Fischer 2007, s. 600). Technologie te mają ogromne znaczenie w kształtowaniu przemysłu przyszłości. Jako przykłady technologii cyfrowych należy wymienić:

- wirtualną rzeczywistość (VR) (Damiani i in. 2018, s. 624-625; Rusek, Pniewski 2017),
- rzeczywistość rozszerzoną (AR) (Sylwestrzak, Szkutnik 2019, s. 98-104; Kurschl i in. 2021, s. 133-134),
- przetwarzanie w chmurze (CC) (Ślusarczyk, Pyplacz 2020, s. 256-257; Bajdor, Lis 2014, s. 40-41; Sharma i in. 2021, s. 1-5),
- cyfrowego bliźniaka (DT) (Hansen, Bøgh 2021, s. 362-366; He i in. 2018, s. 120-125),
- Internet rzeczy i usług (IoT, IoS) (Ingaldi, Ulewicz 2020, s. 2-18; Sestino i in. 2020, s. 1-3),
- sztuczną inteligencję (AI) (Lee i in. 2018; Ribeiro i in. 2021, s. 51-56; Jelonek i in. 2019, s. 319-327),
- Big Data (BD) (Jelonek i in. 2019; Kościelniak, Puto 2015, s. 1053-1057),
- blockchain (BC) (Alam i in. 2021, s. 1-15; Pal i in. 2021, s. 1-9).

Zastosowanie technologii cyfrowych umożliwia pozyskiwanie i przetwarzanie danych dla kształtowania informacji i wiedzy na bardzo wysokim poziomie, mimo tego ludzie wciąż pełnią bardzo ważną rolę w operacjach produkcyjnych (Egger, Masood 2020, s. 2-5). Nowoczesne technologie cyfrowe zdolne do przekształcania obszernej ilości danych w czasie rzeczywistym potęgują możliwości procesów produkcyjnych oraz usługowych w globalnych łańcuchach dostaw. Znacznie przyspieszają i zmieniają interakcje pomiędzy ludźmi a maszynami (Schwab 2016, s. 1-8). Interesujące wyniki przedstawili w swojej pracy A.G. Frank i inni (2019, s. 15-21), gdzie przeprowadzono badania dotyczące czynników technologicznych oraz ekonomicznych, którymi kierują się przedsiębiorstwa przy adaptacji różnych technologii przemysłu 4.0. Wśród 92 przebadanych podmiotów, którymi były firmy produkcyjne różnych branż i wielkości, większość wykazała, że cyfryzacja i inteligentna produkcja stanowią czynnik kluczowy dla generowania wartości organizacji (Tang, Veelenturf 2019, s. 1-9).

Technologią, która może stanowić jeden z ważniejszych czynników dających przewagę konkurencyjną w erze I4.0, jest sztuczna inteligencja (AI). Jest to szeroko badana dziedzina, która obejmuje obszary przetwarzania obrazu i języka naturalnego, robotyki czy uczenia maszynowego (Trocin i in. 2021, s. 1-9). Algorytmy sztucznej inteligencji są już wszechobecnie stosowane, lecz jeszcze nie tak dawno uważano je za technologię niosącą duże ryzyko inwestycyjne. Powodem sceptycznego podejścia były ograniczenia wydajności algorytmów, które zależą od preferencji programistów. Nie jest to jednak powodem braku rozwoju w tej dziedzinie, ponieważ AI stała się dyscypliną systematycznie rozwijaną zarówno przez jednostki akademickie, jak i organizacje przemysłowe, które dysponują ogromnymi zasobami i możliwościami dla opracowywania i wdrażania nowych algorytmów uczenia maszynowego we własnym środowisku. Dziedzina AI w szczególności integruje ze sobą środowiska uczelni wyższych poprzez łączenie badań akademickich z doświadczeniami przemysłu (Lee i in. 2018, s. 20-23). Prognozuje się, że w ciągu następnych 3 lat przedsiębiorstwa i procesy będą w większości zautomatyzowane, gdzie technologia AI będzie odgrywała kluczową rolę (Siddique 2018, s. 49-55). Obecnie jednak technologia ta znajduje się na wczesnym etapie rozwoju poza sektorem technologicznym. W badaniu ankietowym przeprowadzonym przez McKinsey Global Institute (McKinsey & Company 2017) na grupie ponad 3000 dyrektorów i menedżerów wyższego szczebla, którzy świadomi są znaczenia AI dla przyszłości przemysłu, jedynie 20 procent potwierdziło wykorzystywanie tej technologii w ramach własnej działalności. Niewątpliwie AI staje się sama w sobie przewagą konkurencyjną. Wiele firm w związku z tym decyduje się na podjęcie kroków w kierunku rozwoju autonomicznych systemów opartych na AI dla zwiększenia własnej funkcjonalności (Toorajipour i in. 2021, s. 503-512). Według raportu opublikowanego przez Accenture (Purdy, Daugherty 2017), do 2035 r. technologie AI mogłyby przyczynić się do podwojenia rocznego

tempa wzrostu gospodarczego, kreując nowatorskie relacje ludzi z maszynami i zmieniając charakter pracy przy pełnej kontroli człowieka (Niewiadomski i in. 2019, s. 581).

Strategiczne ujęcie technologii cyfrowych powinno być niepodważalnym elementem funkcjonowania organizacji dążących do rozwoju. Transformacja społeczno-technologiczna nieustannie wpływa na przedsiębiorstwa, a cyfryzacja jest jej najważniejszym aspektem dającym nowe możliwości samej organizacji, jak też jej pracownikom (Wessel i in. 2021, s. 1-25). Podkreśla to znaczenie cyfryzacji, jaką niesie ze sobą I4.0 w zarządzaniu strategicznym. Sytuacja gospodarcza będąca skutkiem pandemii COVID-19 znacznie przyspieszyła proces rozwoju cyfryzacji wraz z ujawnieniem wszelkich jej niedoskonałości i pojawiających się nowych wyzwań (Klein, Todesco 2021, s. 117). Wymusza to niekiedy transformację modelu biznesowego, np. przechodząc od produkcji do wytwarzania oprogramowania, co wymaga podejmowania nowych działań i eksperymentowania w obszarze projektowania organizacyjnego (Ritala i in. 2021, s. 1-4).

Strategie transformacji cyfrowej (DTS) stały się istotnym problemem dla wielu organizacji niecyfrowych w branżach o tradycyjnych strukturach, stanowią jednak odpowiedź na wyzwania, które związane są z zarządzaniem wzrastającego obszaru inicjatyw cyfrowych i powiązanej z nim infrastruktury (Henfridsson, Bygstad 2013, s. 908-920). Cyfrowe strategie stanowią połączenie strategii biznesowej ze strategicznym planowaniem systemów informacyjnych (IS) (Lis i in. 2016, s. 351) poprzez zrównanie poziomu zorientowania na biznes i technologię. Sama w sobie różni się jednak od strategii IS (Teubner, Stockhinger 2020, s. 1-6), którą rozumie się jako perspektywę inwestycyjną, wdrożeniową i zarządzającą IS. Strategię cyfrową zdefiniowano jako „(...) strategię organizacyjną sformułowaną i realizowaną poprzez wykorzystanie zasobów cyfrowych w celu stworzenia zróżnicowanej wartości” (Bharadwaj i in. 2013, s. 472-477). DTS obejmuje zasięgiem całą organizację i zapewnia kontrolę i wgląd w działania umożliwiające opracowanie i wdrożenie strategii cyfrowej (Chanas i in. 2019). Postrzegana jest jako sformalizowany i ustrukturyzowany plan, którym kieruje się organizacja przez całą drogę swojej transformacji (Helmy i in. 2017, s. 1-6). Kompleksowo rozważa korzyści i zagrożenia technologii cyfrowych poprzez szeroką analizę praktyczną. Niezbędne jest zatem zastosowanie mechanizmów koordynacyjnych dla dostosowania strategii biznesowej oraz pozostałych działań operacyjnych w zakresie działalności całych organizacji (Albukhitan 2020, s. 665-670).

5.2. Metoda badawcza

Zastosowano metodę analizy ilościowej dla odpowiedzi uzyskanych z kwestionariuszy ankietowych przedstawionych w formie odsetka udzielonych

odpowiedzi. Badania koncentrują się na stworzeniu profilu przedsiębiorstwa w oparciu o dostępne dane branżowe, które poprzez wykorzystywanie rozwiązań AI będzie mogło kształtować strategię transformacji cyfrowej dla zwiększenia konkurencyjności na globalnych rynkach w erze czwartej rewolucji przemysłowej. Wykorzystano w tym celu wyniki badania wtórnego przeprowadzonego w Polsce przez:

- Digital Poland Foundation (Digital Poland Foundation 2019, access on: July 19, 2021; Digital Poland Foundation 2021, access on: July 19, 2021);
- Siemens Sp. z o.o. (Siemens 2020, access on: July 30, 2021; Siemens 2021, access on: July 30, 2021).

W badaniu ankietowym przeprowadzonym przez ‘Digital Poland’ w październiku 2018 roku udział wzięło ponad 160 małych i dużych przedsiębiorstw, natomiast na przełomie stycznia-lutego 2021 roku w badaniu udział wzięło ponad 200 firm. Przedmiotem badań są firmy działające w Polsce, które oferują usługi z zakresu nowoczesnych technologii. Porównanie raportów Map of the Polish AI (Digital Poland Foundation 2019) z State of Polish AI 2021 (Digital Poland Foundation 2021) pozwala na wyznaczenie trendów w rozwoju przedsiębiorstw, które świadczą usługi/doradztwo/produkty obsługujące AI.

Badanie na zlecenie ‘Siemens’ przeprowadzono na 100 firmach w marcu 2020 roku i 150 przedsiębiorstwach w roku 2021, zatrudniających powyżej 50 osób. Przedmiotem badań są przedsiębiorstwa z branż: Food & Beverages, Chemistry & Pharmacy, Automotive oraz Machinery. Zestawienie ze sobą raportu określającego poziom digitalizacji produkcji w Polsce (Siemens 2020; 2021) na przestrzeni dwóch lat pokazuje, jak inwestycje w cyfryzację przemysłu pozwoliły rozwijać się w okresie nieprzewidywalnych zmian wynikających z pandemii. Poziom digitalizacji określany jest składowymi: planowanie strategiczne, organizacja i administracja, integracja systemów, produkcja i działania operacyjne, zarządzanie danymi, zastosowanie procesów cyfrowych według czterostopniowej skali w zakresie < 2,0: bardzo niski wynik; 2,1-2,5: relatywnie niski wynik; 2,6-3,0: przeciętny wynik; 3,1-3,5: ponadprzeciętny wynik; 3,6-4,0: lider.

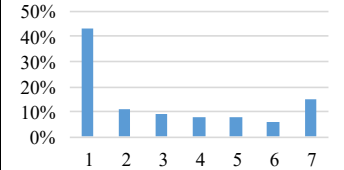
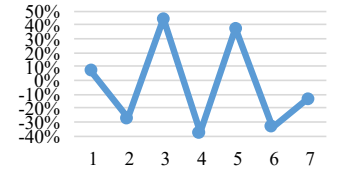
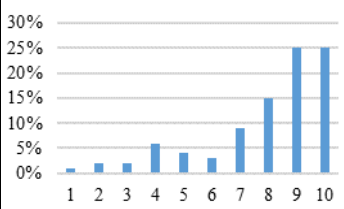
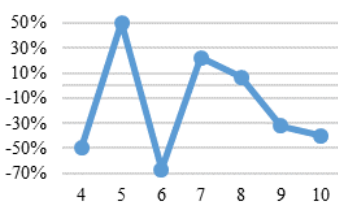
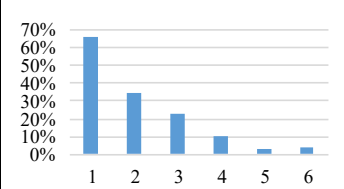
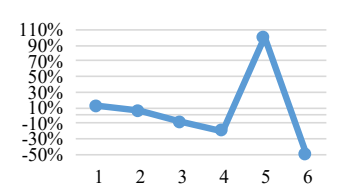
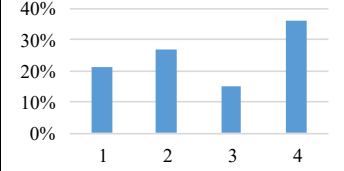
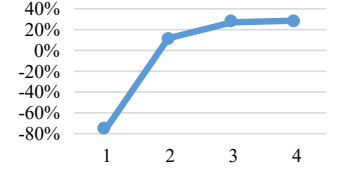
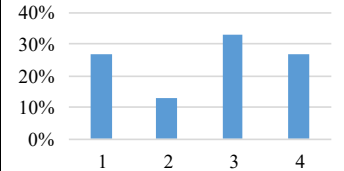
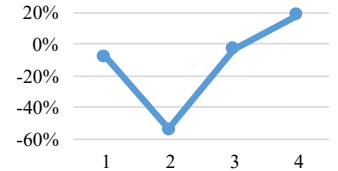
5.3. Wyniki badań

Analiza wyników badań ankietowych pozwala sprecyzować założenia dla strategii rozwoju cyfryzacji polskich przedsiębiorstw. Próba przedstawienia aktualnego obrazu stanu technologii AI w Polsce precyzyjnie ilustruje krajowe inicjatywy wykorzystujące sztuczną inteligencję. Działania takie stanowią niezbędny element w procesie wdrażania założeń przemysłu 4.0, który skoncentrowany jest na relacjach maszyna-człowiek oraz maszyna-maszyna. Rezultaty badań podzielone zostały na dwa główne zagadnienia, prezentowane w dwóch

punktach w tabelach 5.1 i 5.2. Pierwsza szczegółowo opisuje polskie firmy w dziedzinie AI. Z kolei druga charakteryzuje poziom cyfrowej transformacji polskich producentów. Ich zestawienie pozwala na zweryfikowanie, czy wykorzystano potencjał sztucznej inteligencji do wdrożenia rozwiązań z obszaru przemysłu 4.0.

I: Profil przedsiębiorstwa – ekosystem AI w Polsce

Tabela 5.1. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w oferowanych produktach, usługach czy doradztwie mierzone w odsetkach udzielonych odpowiedzi [%]











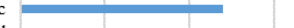












Charakterystyka	Legenda	Wyniki badania 2018	Dynamika zmian 2021-2018
1	2	3	4
Lokalizacja	1. Warszawa 2. Trójmiasto 3. Kraków 4. Poznań 5. Wrocław 6. Katowice 7. Inne		
Rok wprowadzenia usług opartych na SI	1. do 2010 r. 2. 2010 r. 3. 2011 r. 4. 2012 r. 5. 2013 r. 6. 2014 r. 7. 2015 r. 8. 2016 r. 9. 2017 r. 10. 2018 r.		
Finansowanie wydatków na SI	1. własne źródła 2. dotacje/granty 3. venture capital 4. aniel investor 5. kredyt bankowy/debet/obligacje 6. rynek papierów wartościowych		
Udział SI w całkowitych przychodach	1. brak przychodów 2. do 30% 3. 30-70% 4. powyżej 70%		
Udział przychodów z zagranicy w całkowitych przychodach z SI	1. krajowy klient 2. do 30% 3. 30-70% 4. powyżej 70%		

cd. tabeli 5.1

1	2	3	4																																		
Przeszkody we wdrażaniu rozwiązań SI	<ol style="list-style-type: none"> 1. brak zrozumienia/gotowości inwestowania w rozwiązania SI 2. niewystarczająca ilość/jakość danych 3. problem z wdrożeniem rozwiązań SI do produkcji 4. koszty technologii 5. niezajomość rozwiązań SI przez personel 6. niezajomość rozwiązań SI przez kadre kierowniczą 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>40%</td><td>38%</td><td>28%</td><td>25%</td><td>22%</td><td>20%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	Procent	40%	38%	28%	25%	22%	20%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-5%</td><td>-10%</td><td>28%</td><td>-5%</td><td>-5%</td><td>-5%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	Procent	-5%	-10%	28%	-5%	-5%	-5%						
Kategoria	1	2	3	4	5	6																															
Procent	40%	38%	28%	25%	22%	20%																															
Kategoria	1	2	3	4	5	6																															
Procent	-5%	-10%	28%	-5%	-5%	-5%																															
Sektory gospodarki dla rozwiązań SI	<ol style="list-style-type: none"> 1. analityka, Big Data, business intelligence (2018) / IT oraz telco (2021) 2. handel, e-commerce 3. finanse (a) i ubezpieczenia (b) 4. transport, logistyka 5. opieka zdrowotna 6. energia 7. edukacja 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>42%</td><td>25%</td><td>28%</td><td>15%</td><td>20%</td><td>15%</td><td>12%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	7	Procent	42%	25%	28%	15%	20%	15%	12%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3a</td><td>3b</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>35%</td><td>45%</td><td>45%</td><td>-10%</td><td>10%</td><td>45%</td><td>10%</td><td>25%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3a	3b	4	5	6	7	Procent	35%	45%	45%	-10%	10%	45%	10%	25%
Kategoria	1	2	3	4	5	6	7																														
Procent	42%	25%	28%	15%	20%	15%	12%																														
Kategoria	1	2	3a	3b	4	5	6	7																													
Procent	35%	45%	45%	-10%	10%	45%	10%	25%																													
Sektory gospodarki dla rozwiązań SI – struktura klienta	<ol style="list-style-type: none"> 1. analiza danych oraz business intelligence 2. finanse 3. obroty 4. innowacje (IoT) 5. obsługa klienta, chatbots (2018) / IT, oprogramowanie (2021) 6. automatyzacja procesów (2018) / R&D (2021) 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5(2018)</td><td>5(2021)</td><td>6(2018)</td><td>6(2021)</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>45%</td><td>25%</td><td>45%</td><td>25%</td><td>25%</td><td>25%</td><td>25%</td><td>40%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5(2018)	5(2021)	6(2018)	6(2021)	Procent	45%	25%	45%	25%	25%	25%	25%	40%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-15%</td><td>-15%</td><td>-45%</td><td>25%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	Procent	-15%	-15%	-45%	25%						
Kategoria	1	2	3	4	5(2018)	5(2021)	6(2018)	6(2021)																													
Procent	45%	25%	45%	25%	25%	25%	25%	40%																													
Kategoria	1	2	3	4																																	
Procent	-15%	-15%	-45%	25%																																	
Aplikacje i domeny dla rozwiązań SI	<ol style="list-style-type: none"> 1. eksploracja danych 2. systemy polecające 3. NLP 4. systemy eksperckie 5. przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów (2018) / analiza danych oraz business intelligence (2021) 6. ocena ryzyka i wykrywanie oszustw (2018) / IT, oprogramowanie (2021) 7. OCR (2018) / R&D (2021) 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5(2018)</td><td>5(2021)</td><td>6(2018)</td><td>6(2021)</td><td>7(2018)</td><td>7(2021)</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>55%</td><td>50%</td><td>45%</td><td>35%</td><td>60%</td><td>55%</td><td>30%</td><td>55%</td><td>25%</td><td>45%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5(2018)	5(2021)	6(2018)	6(2021)	7(2018)	7(2021)	Procent	55%	50%	45%	35%	60%	55%	30%	55%	25%	45%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-5%</td><td>-20%</td><td>10%</td><td>-15%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	Procent	-5%	-20%	10%	-15%		
Kategoria	1	2	3	4	5(2018)	5(2021)	6(2018)	6(2021)	7(2018)	7(2021)																											
Procent	55%	50%	45%	35%	60%	55%	30%	55%	25%	45%																											
Kategoria	1	2	3	4																																	
Procent	-5%	-20%	10%	-15%																																	

1	2	3	4																				
Technologia/język dla rozwiązań SI	<ol style="list-style-type: none"> Python C/C++, C# JavaScript R Java 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>90%</td><td>45%</td><td>45%</td><td>45%</td><td>30%</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	90%	45%	45%	45%	30%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><td>10%</td><td>-30%</td><td>-45%</td><td>10%</td><td>25%</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	10%	-30%	-45%	10%	25%
1	2	3	4	5																			
90%	45%	45%	45%	30%																			
1	2	3	4	5																			
10%	-30%	-45%	10%	25%																			
Biblioteki/frameworki dla rozwiązań SI	<ol style="list-style-type: none"> TensorFlow Keras Sci-kit learn PyTorch/Torch 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>70%</td><td>50%</td><td>45%</td><td>40%</td></tr> </table>	1	2	3	4	70%	50%	45%	40%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>10%</td><td>12%</td><td>8%</td><td>60%</td></tr> </table>	1	2	3	4	10%	12%	8%	60%				
1	2	3	4																				
70%	50%	45%	40%																				
1	2	3	4																				
10%	12%	8%	60%																				
Typ mocy obliczeniowej dla rozwiązań SI	<ol style="list-style-type: none"> własne komputery/laptopy własne serwery chmura obliczeniowa 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><td>65%</td><td>35%</td><td>75%</td></tr> </table>	1	2	3	65%	35%	75%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><td>15%</td><td>35%</td><td>-5%</td></tr> </table>	1	2	3	15%	35%	-5%								
1	2	3																					
65%	35%	75%																					
1	2	3																					
15%	35%	-5%																					
Źródło danych	<ol style="list-style-type: none"> dostarczone przez klienta zbierane przez klienta ogólnodostępne/bezplatne 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><td>75%</td><td>75%</td><td>70%</td></tr> </table>	1	2	3	75%	75%	70%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><td>-5%</td><td>-15%</td><td>-5%</td></tr> </table>	1	2	3	-5%	-15%	-5%								
1	2	3																					
75%	75%	70%																					
1	2	3																					
-5%	-15%	-5%																					
Liczba osób z doktoratem w zespole SI	<ol style="list-style-type: none"> brak osób 1-2 3-5 powyżej 6 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>50%</td><td>30%</td><td>10%</td><td>5%</td></tr> </table>	1	2	3	4	50%	30%	10%	5%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>-10%</td><td>-5%</td><td>65%</td><td>65%</td></tr> </table>	1	2	3	4	-10%	-5%	65%	65%				
1	2	3	4																				
50%	30%	10%	5%																				
1	2	3	4																				
-10%	-5%	65%	65%																				
Współpraca ze środowiskiem akademickim – SI	<ol style="list-style-type: none"> zatrudniamy naukowców współpraca z zespołem naukowców indywidualna współpraca z naukowcem brak współpracy 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>40%</td><td>30%</td><td>40%</td><td>25%</td></tr> </table>	1	2	3	4	40%	30%	40%	25%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>10%</td><td>-5%</td><td>-10%</td><td>0%</td></tr> </table>	1	2	3	4	10%	-5%	-10%	0%				
1	2	3	4																				
40%	30%	40%	25%																				
1	2	3	4																				
10%	-5%	-10%	0%																				
Zakres współpracy ze środowiskiem akademickim – SI	<ol style="list-style-type: none"> wdrażanie rozwiązań praktyki/zajęcia dla studentów dostarczanie lub wymiana danych kursy, programy studiów 	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>45%</td><td>30%</td><td>15%</td><td>10%</td></tr> </table>	1	2	3	4	45%	30%	15%	10%	<table border="1"> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>-50%</td><td>10%</td><td>-20%</td><td>20%</td></tr> </table>	1	2	3	4	-50%	10%	-20%	20%				
1	2	3	4																				
45%	30%	15%	10%																				
1	2	3	4																				
-50%	10%	-20%	20%																				

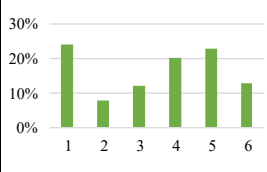
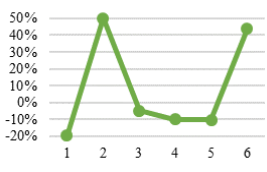
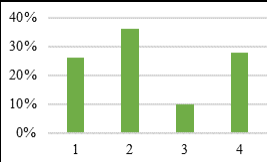
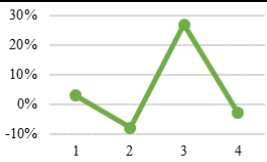
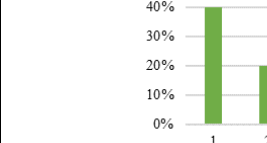
cd. tabeli 5.1

Wyzwania stawiane polskim przedsiębiorcom świadczącym usługi/produkty/doradztwo w zakresie SI		
	wykazują trudności	nie mają trudności
1. podnoszenie świadomości marki	1 	1 
2. pozyskanie klientów	2 	2 
3. przekonanie klienta do zakupów	3 	3 
4. skalowanie produktu	4 	4 
5. rekrutacja (a) specjalistów,	5a 	5a 
(b) sprzedawców, (c) absolwentów,	5b 	5b 
(d) zagranicznych pracowników	5c 	5c 
6. pozyskanie finansów ze źródeł	5d 	5d 
(a) publicznych, (b) prywatnych	6a 	6a 
7. podjęcie współpracy	6b 	6b 
z (a) uczelniami, (b) innymi	7a 	7a 
firmami SI, (c) sektorem	7b 	7b 
publicznym	7c 	7c 
	0% 20% 40% 60%	0% 20% 40% 60%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Digital Poland Foundation, 2019; 2021

II: Profil przedsiębiorstwa – Digi Index w Polsce

Tabela 5.2. Poziom digitalizacji produkcji mierzony w odsetkach udzielonych odpowiedzi [%]

Charakterystyka	Legenda	Wyniki badania 2018	Dynamika zmian 2021-2018
1	2	3	4
Lokalizacja	1. Region północno-zachodni (woj. zachodniopomorskie, lubuskie i wielkopolskie) 2. Region północny (woj. pomorskie, kujawsko-pomorskie i warmińsko-mazurskie) 3. Region południowo-zachodni (woj. opolskie i dolnośląskie) 4. Region południowy (woj. małopolskie i śląskie) 5. Region centralny (woj. mazowieckie i łódzkie) 6. Region wschodni (woj. świętokrzyskie, podlaskie, lubelskie i podkarpackie)		
Zatrudnienie	1. 50-99 osób 2. 100-149 3. 150-199 4. 200-249		
Branża	1. Food & Beverages 2. Chemistry & Pharmacy 3. Automotive 4. Machinery		

1	2	3	4
Staż na rynku	1. Poniżej 10 lat 2. 11-20 3. Powyżej 21		
Rodzaj produkcji	1. Dyskretna 2. Ciągła		
Roczne obroty	1. Poniżej 5 mln PLN 2. 6-10 3. 11-50 4. 51-100 5. Powyżej 101		
Eksport	1. Tak 2. Nie		

Samoocena transformacji cyfrowej produkcji (według branży)

Stopień digitalizacji produkcji	I. Food & Beverages II. Chemistry & Pharmacy III. Automotive her IV. Machinery V. Ogólnie 1. Powyżej 80% 2. 60-79% 3. 40-59% 4. 20-39% 5. Poniżej 19%		
Poziom budżetu przeznaczanego na digitalizację produkcji	I. Food & Beverages II. Chemistry & Pharmacy III. Automotive IV. Machinery V. Ogólnie 1. Zwiększy się 2. Ten sam poziom 3. Zmniejszy się		
Poziom inwestycji średniorocznych zysków w digitalizację produkcji	I. Food & Beverages II. Chemistry & Pharmacy III. Automotive IV. Machinery V. Ogólnie 1. Inwestujemy (a) poniżej 5%, (b) 6-10%, (c) powyżej 11% 2. Brak inwestycji		

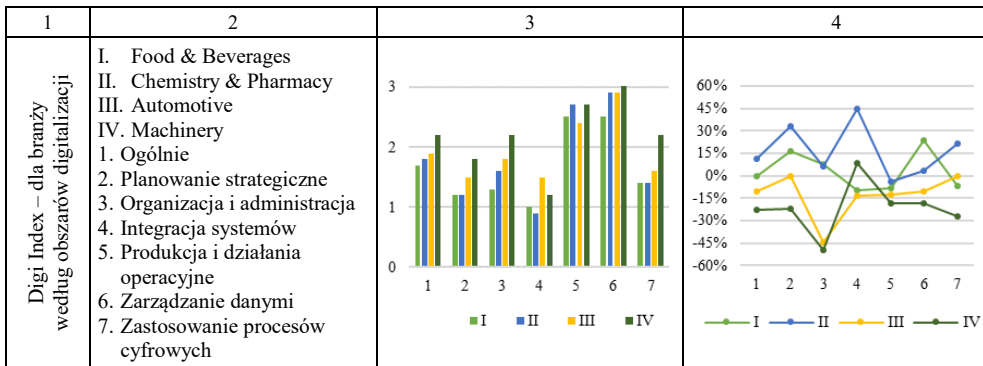
cd. tabeli 5.2

1	2	3	4																												
Obszar pierwszy: planowanie strategiczne																															
Podjęcie do wdrożenia cyfrowej transformacji	<ol style="list-style-type: none"> Nie omawiano w ogóle tej kwestii Wdrażane we wszystkich departamentach Wdrażane przez wyznaczony dział Typowe zadanie wyznaczonego działu Wdrażane przez co najmniej jeden departament 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>35%</td><td>20%</td><td>15%</td><td>10%</td><td>5%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	35%	20%	15%	10%	5%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-10%</td><td>5%</td><td>5%</td><td>30%</td><td>15%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	-10%	5%	5%	30%	15%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	35%	20%	15%	10%	5%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	-10%	5%	5%	30%	15%																										
Budżet oraz plan inwestycji wdrożenia cyfrowej transformacji	<ol style="list-style-type: none"> Brak planu inwestycji Wyznaczono budżet, dokonano już inwestycji Opracowano plan inwestycji, nie wyznaczono budżetu Wyznaczono budżet, planowane są inwestycje (2 lata) Wyznaczono budżet, nie ma planu inwestycji 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>50%</td><td>15%</td><td>15%</td><td>5%</td><td>2%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	50%	15%	15%	5%	2%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-20%</td><td>25%</td><td>-20%</td><td>10%</td><td>0%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	-20%	25%	-20%	10%	0%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	50%	15%	15%	5%	2%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	-20%	25%	-20%	10%	0%																										
Opracowanie programu rozwoju cyfrowej transformacji	<ol style="list-style-type: none"> Brak planu przygotowania programu Rozważamy przygotowanie programu Opracowanie programu (przygotowań) Wprowadzanie poprawek do programu Rozpoczęto realizację programu 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>30%</td><td>25%</td><td>10%</td><td>10%</td><td>10%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	30%	25%	10%	10%	10%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-10%</td><td>-5%</td><td>-10%</td><td>-15%</td><td>55%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	-10%	-5%	-10%	-15%	55%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	30%	25%	10%	10%	10%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	-10%	-5%	-10%	-15%	55%																										
Obszar drugi: organizacja i administracja																															
Odpowiedzialność za rozwój cyfrowej transformacji	<ol style="list-style-type: none"> Brak zespołu/osoby Dedykowany zespół/osoba pracujący/a na pełen etat Funkcje osób w departamentach Planuje się, ale bez przydziału osób Trudno powiedzieć Dedykowany zespół/osoba działający/a doraźnie lub na niepełny etat 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>25%</td><td>22%</td><td>22%</td><td>12%</td><td>5%</td><td>2%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	Procent	25%	22%	22%	12%	5%	2%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>20%</td><td>5%</td><td>-35%</td><td>-10%</td><td>30%</td><td>30%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	Procent	20%	5%	-35%	-10%	30%	30%
Kategoria	1	2	3	4	5	6																									
Procent	25%	22%	22%	12%	5%	2%																									
Kategoria	1	2	3	4	5	6																									
Procent	20%	5%	-35%	-10%	30%	30%																									
Opracowanie programu rozwoju umiejętności w zakresie technologii cyfrowych	<ol style="list-style-type: none"> Program dla niektórych pracowników Brak programu Rozważamy przygotowanie programu Opracowanie programu (przygotowań) Program dla wszystkich pracowników 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>30%</td><td>30%</td><td>18%</td><td>8%</td><td>5%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	30%	30%	18%	8%	5%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>-50%</td><td>50%</td><td>-15%</td><td>45%</td><td>5%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	-50%	50%	-15%	45%	5%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	30%	30%	18%	8%	5%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	-50%	50%	-15%	45%	5%																										

1	2	3	4																												
Obszar trzeci: integracja systemów																															
Wykorzystanie systemów informatycznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. ERP 2. Uzyskuje <5% wskazań 3. Rozwiązanie chmurowe 4. SCADA 5. WMS 6. APS 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>~40%</td><td>~15%</td><td>~14%</td><td>~12%</td><td>~8%</td><td>~6%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	Procent	~40%	~15%	~14%	~12%	~8%	~6%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><th>Zmiana</th><td>-8%</td><td>-20%</td><td>-23%</td><td>53%</td><td>274%</td><td>20%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	6	Zmiana	-8%	-20%	-23%	53%	274%	20%
Kategoria	1	2	3	4	5	6																									
Procent	~40%	~15%	~14%	~12%	~8%	~6%																									
Kategoria	1	2	3	4	5	6																									
Zmiana	-8%	-20%	-23%	53%	274%	20%																									
Stopień integracji systemów (konieczność obsługi ręcznej)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20-49%: znaczny stopień 2. 50-79% – częściowy 3. Poniżej 20%: odrębne systemy 4. Powyżej 80%: sporadycznie 5. Brak integracji systemów 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>~38%</td><td>~24%</td><td>~23%</td><td>~8%</td><td>~6%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	~38%	~24%	~23%	~8%	~6%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Zmiana</th><td>-30%</td><td>~10%</td><td>~15%</td><td>~18%</td><td>45%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Zmiana	-30%	~10%	~15%	~18%	45%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	~38%	~24%	~23%	~8%	~6%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Zmiana	-30%	~10%	~15%	~18%	45%																										
Obszar czwarty: produkcja i działania operacyjne																															
Standaryzacja zakładów produkcyjnych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Większość zakładów – jeden standard 2. Jeden zakład – jednolite standardy 3. Jeden zakład – standardy w niektórych liniach produkcyjnych 4. Brak standardów 5. Wybrane działy zakładu – jednolite standardy 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>~55%</td><td>~30%</td><td>~5%</td><td>~5%</td><td>~3%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	~55%	~30%	~5%	~5%	~3%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Zmiana</th><td>-39%</td><td>33%</td><td>-34%</td><td>300%</td><td>10%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Zmiana	-39%	33%	-34%	300%	10%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	~55%	~30%	~5%	~5%	~3%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Zmiana	-39%	33%	-34%	300%	10%																										
Odsetek zautomatyzowanej produkcji i działań operacyjnych	<ol style="list-style-type: none"> 1. 40-59% 2. Poniżej 19% 3. 60-79% 4. 20-39% 5. Powyżej 80% 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>~32%</td><td>~25%</td><td>~22%</td><td>~20%</td><td>~2%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	~32%	~25%	~22%	~20%	~2%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Zmiana</th><td>-20%</td><td>12%</td><td>-21%</td><td>6%</td><td>500%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Zmiana	-20%	12%	-21%	6%	500%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	~32%	~25%	~22%	~20%	~2%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Zmiana	-20%	12%	-21%	6%	500%																										
Ocena poziomu bezpieczeństwa sieci	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standardowe 2. Wysokie (głęboka ochrona) 3. Niskie (dostępne rozwiązania) 4. Brak 5. Częściowe (niezależne technologie) 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>~60%</td><td>~30%</td><td>~2%</td><td>~2%</td><td>~1%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	~60%	~30%	~2%	~2%	~1%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Zmiana</th><td>-26%</td><td>1%</td><td>200%</td><td>265%</td><td>300%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Zmiana	-26%	1%	200%	265%	300%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	~60%	~30%	~2%	~2%	~1%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Zmiana	-26%	1%	200%	265%	300%																										
Obszar piąty: zarządzanie danymi																															
Gromadzenie danych dotyczących produkcji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Powyżej 80%: dane całego procesu 2. 60-79%: dane krytyczne procesu 3. 40-59%: dane części procesów 4. 20-39%: dane niewielu procesów 5. Poniżej 19%: fragmentaryczne dane 	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Procent</th><td>~42%</td><td>~18%</td><td>~14%</td><td>~8%</td><td>~4%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Procent	~42%	~18%	~14%	~8%	~4%	<table border="1"> <tr><th>Kategoria</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>Zmiana</th><td>~15%</td><td>~-80%</td><td>30%</td><td>~25%</td><td>~-55%</td></tr> </table>	Kategoria	1	2	3	4	5	Zmiana	~15%	~-80%	30%	~25%	~-55%				
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Procent	~42%	~18%	~14%	~8%	~4%																										
Kategoria	1	2	3	4	5																										
Zmiana	~15%	~-80%	30%	~25%	~-55%																										

cd. tabeli 5.2

1	2	3	4
Użyteczność gromadzonych danych	1. Częściowa – problemy do bieżącego usprawniania 2. Pełna – systemy uczące się, dostęp online 3. Niewielkie wykorzystanie danych 4. Brak, nie planujemy wykorzystania 5. Brak, planujemy wykorzystanie		
Obszar szósty: zastosowanie procesów cyfrowych			
Wykorzystanie technologii wirtualnej symulacji w działaniach produkcyjnych	I. Dyskretna II. Ciągła 1. Żadna 2. Powyżej dwóch 3. We wszystkich 4. W jednym		
Liczba działań usprawniających przepływ danych cyfrowych z rzeczywistymi	1. Brak działań 2. Wszystkie 3. Powyżej dwóch 4. Jedno		
Stopień wykorzystania aplikacji chmurowych	1. Brak aplikacji 2. Wybrane sytuacje 3. W znaczącym stopniu 4. W planach (2 lata) 5. Testowanie na pojedynczym scenariuszu		
Poziom digitalizacji – średnie wyniki mierzone zakresem [0-4]			
Digi Index – według obszarów digitalizacji	1. Ogólnie 2. Planowanie strategiczne 3. Organizacja i administracja 4. Integracja systemów 5. Produkcja i działania operacyjne 6. Zarządzanie danymi 7. Zastosowanie procesów cyfrowych		



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Siemens 2020; 2021

5.4. Wnioski

Strategiczny profil przedsiębiorstwa – ekosystem AI w Polsce

Przedsiębiorstwo świadczące usługi/produkty/doradztwo oparte na rozwiązaniach SI ma swoją siedzibę na terenie Warszawy. Finansowanie tego rodzaju działalności odbywa się w większości ze środków własnych z uwagi na brak zrozumienia potrzeb/inwestowania w rozwiązania bazujące na AI. Stanowi to główną przeszkodę we wdrażaniu rozwiązań SI, choć przychody z nich osiągnęte stanowią ponad 70% przychodów firmy oraz niecałe 70% przychodów z zagranicy. Dominującym sektorem, w którym wykorzystuje się rozwiązanie AI, jest analityka, BD, BI oraz IT czy TELCO. Najczęściej użytkowane są: programy pozwalające na przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów, analiza danych czy oprogramowanie. Osoby zajmujące się technologią skorelowaną z AI korzystają najczęściej z Python oraz biblioteki TensorFlow, pracując w chmurze obliczeniowej na danych dostarczonych przez klienta. Zespoły wdrażające rozwiązania AI nie posiadają lub mają ok. 2 osób z wykształceniem naukowym (doktor), zatrudnione w przedsiębiorstwie lub indywidualnie z nim współpracujące.

Wyniki badań pokazują, iż profil przedsiębiorcy w roku 2021 zmienia się w odniesieniu do roku 2018. Dynamika zmian pokazuje jednak, że nie dotyczą one głównych charakterystyk a jedynie drugorzędnych opisów zachowań firm czy też wykorzystywanych przez nie narzędzi. Można zatem wnioskować, że przedsiębiorstwa te cały czas się rozwijają i testują nowe możliwości, prowadzące do ich rozwoju przy dotychczasowej strategii. Najbardziej widoczne zmiany odnoszą się do:

- zmiany lokalizacji na Wrocław i Trójmiasto, kosztem Poznania i Katowic,
- coraz wyższego udziału SI w sektorach finansowania, e-commerce i opiece zdrowotnej,
- zwiększającego wykorzystania języka programowania R i Java kosztem C/C++, C# czy też JavaScript,

- większej popularności użytkowania PyTorch/Torch,
- rezygnacji z chmury obliczeniowej na poczet mocy obliczeniowej z własnych serwerów,
- zwiększenie liczby osób w zespołach, w tym udziału naukowców zajmujących się AI, którzy są zatrudnieni w przedsiębiorstwie,
- udziału firm w tworzeniu kursów, programów studiów, kształcących przyszłych pracowników.

Przedsiębiorca prowadzący działalność w zakresie SI największe trudności ma z podjęciem współpracy z sektorem publicznym, rekrutacją specjalistów oraz pozyskaniem klienta. Z kolei najmniejsze problemy napotyka w procesie rekrutacji absolwentów, w skalowaniu produktów, jak również w pozyskaniu finansów ze źródeł publicznych czy też w nawiązywaniu współpracy z uczelniami wyższymi.

Strategiczny profil przedsiębiorstwa – Digi Index w Polsce

Przedsiębiorstwa, które funkcjonują w gospodarce cyfrowej, prowadzą swoją działalność na terenie województw: zachodniopomorskiego, lubuskiego i wielkopolskiego. Są na rynku ponad 20 lat i zatrudniają niespełna 150 osób głównie w branży spożywczej. Wytwarzane w prosty sposób produkty pozwalają na osiągnięcie rocznych obrotów na poziomie nieprzekraczającym 100 mln zł, w tym również z działalności eksportowej. Przedsiębiorstwa w większości nie omawiają podejścia do wdrożenia cyfrowej transformacji, a tym samym nie planują inwestycji w tym zakresie czy też nie planują programu jego rozwoju. Sytuacja ta jednak powoli ulega zmianie, albowiem coraz więcej firm wykazuje działania w zakresie wyznaczania działu do typowania zadań w podejściu do wdrażania cyfrowej transformacji, wyznacza budżet oraz planuje program zwiększający inwestycje w tym obszarze. Przedsiębiorstwa dysponują zespołami lub nielicznymi osobami odpowiedzialnymi za rozwój cyfrowej transformacji, a program rozwoju ich umiejętności dotyczy tylko nielicznych pracowników lub jest w fazie przygotowań. Przedsiębiorstwa najczęściej korzystają z systemów ERP, a systemy WMS cieszą się coraz większą popularnością. Podczas integracji systemów informatycznych i automatyzacji większość przedsiębiorstw wymaga obsługi manualnej przy jednoczesnym bardzo niskim odsetku firm nieposiadających takiej integracji. Przedsiębiorstwa te prowadzą jeden standard produkcji w większości zakładów przy dość wysokiej zmianie dynamiki w zakresie ich posiadania (zaledwie 20% ankietowanych firm). Poziom digitalizacji widoczny jest w niespełna 50% zautomatyzowanej produkcji przy widocznym coraz wyższym, aż 80%, zautomatyzowaniu. Jednocześnie firmy dbają o wysokie i standardowe poziomy bezpieczeństwa sieci. Pozwala to na gromadzenie danych dotyczących prawie całego procesu produkcji i częściowe ich wykorzystanie (przeważnie do wyłapywania problemów i bieżącego usprawniania). Technologia wirtualnej symulacji nie stanowi dużego

udziału w działaniach produkcyjnych, co ulega zmianie (zwiększeniu) w przypadku produkcji ciągłej. Aplikacje cyfrowe oraz działania usprawniające przepływ danych cyfrowych z rzeczywistymi cały czas są rzadko wykorzystywane, jednak coraz więcej firm testuje takie rozwiązanie na pojedynczych scenariuszach.

Wyniki badań mierzące poziom digitalizacji cyfrowej przedsiębiorstw prowadzących działalność w omawianych branżach wskazują na najwyższy jej poziom w obszarze zarządzania danymi oraz produkcji i działań operacyjnych – tu index DIGI wynosi od 2,5 do 2,9 – dla branży chemicznej i motoryzacyjnej. Badane przedsiębiorstwa oceniają swój stopień digitalizacji na poziomie 40%. W okresie badania zauważyć można spadek jego poziomu, co z uwagi na ‘rok w pandemii’ jest uzasadnione i nie wynika z podejścia firmy do transformacji cyfrowej. Sytuacja ta widoczna jest w budżecie przeznaczonym na działania dążące do digitalizacji. Stabilna sytuacja w 2020 roku została zagrożona zmniejszonymi wydatkami deklarowanymi w 2021 roku, co obniża poziom inwestycji. Niemniej jednak branże w niewielkim stopniu, bo tylko 11% średniorocznych zysków przeznaczają na cyfryzację produkcji, szczególnie w przemyśle maszynowym.

Podsumowanie

Budowanie przewagi konkurencyjnej w erze przemysłu 4.0 oraz postępującej transformacji cyfrowej w obszarze społeczno-gospodarczym to wielkie wyzwanie dla przedsiębiorstw, które chcą stanowić integralną część globalnego rynku. Dostosowanie własnej działalności do wymagań i środowiska I4.0 to kolejny krok, z którym muszą zmierzyć się przedsiębiorstwa podążające w kierunku cyfryzacji i automatyzacji. Istnieje wiele dostępnych modeli, które umożliwiają podejmowanie właściwych działań dla wprowadzenia nowoczesnych rozwiązań, lecz należy uwzględnić przede wszystkim ich różnorodność i stopień złożoności. Na wczesnym etapie wprowadzania cyfryzacji duże znaczenie odgrywają strategie transformacji cyfrowej, które pozwalają kontrolować kolejne działania rozwojowe i efektywnie reagować na pojawiające się przeszkody.

W rozdziale przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych na podstawie danych rynkowych oraz raportów z dziedzin cyfryzacji i sztucznej inteligencji. Dokonano szczegółowej analizy dynamiki zmian w latach 2018-2021 dla poszczególnych wyników. Efektem badań było scharakteryzowanie, profilowanie przedsiębiorstw w kontekście wykorzystania sztucznej inteligencji oraz poziomu cyfryzacji produkcji, które dostarczyć mogą podstawowej wiedzy analitycznej podczas wprowadzania strategii cyfryzacji przemysłu 4.0. Działania podejmowane przez badane podmioty wykazują dobry kierunek zmian, jednak należy pamiętać o wielowymiarowości oraz ilości danych podlegających badaniu. Przedsiębiorstwa nieustannie, lecz powoli rozwijają i testują nowe możliwości AI przy braku zrozumienia potrzeby inwestycji w większości ze środków

własnych przy zachowaniu dotychczasowej strategii. Podobne wyniki można zaobserwować we wdrażaniu strategii cyfryzacji. Część firm wykazuje działania przygotowujące do transformacji cyfrowej, jednak to jedynie połowa z 80% deklarujących automatyzację produkcji, co wskazuje na potrzebę zwiększenia intensywności we wdrażaniu cyfryzacji dla polskiego przemysłu produkcyjnego.

Literatura

1. Alam S., Shuaib M., Khan W.Z., Garg S., Kaddoum G., Hossain M.S., Bin Zikria Y. (2021), *Blockchain-based initiatives: Current state and challenges*, "Computer Networks", 198 (December 2020), p. 108395, doi: 10.1016/j.comnet.2021.108395.
2. Albukhitan S. (2020), *Developing digital transformation strategy for manufacturing*, "Procedia Computer Science", 170, pp. 664-671, doi: 10.1016/j.procs.2020.03.173.
3. Bajdor P., Lis T. (2014), *Cloud Computing in Polish SME Enterprises*, Central European Conference on Information and Intelligent Systems. 25th International Conference. September 17th - 19th, 2014, Varazdin, Croatia. Faculty of Organization and Informatics – University of Zagreb, pp. 40-47, <http://archive.ceciis.foi.hr/app/public/conferences/1/papers2014/707.pdf> (data dostępu: 20.10.2021).
4. Bharadwaj A., Sawy O.A.El, Pavlou P.A., Venkatraman N. (2013), *Digital business strategy: toward a next generation of insights*, "MIS Quarterly", Special issue: Digital business strategy, 37(2), pp. 471-482.
5. Büttner R., Müller E. (2018), *Changeability of manufacturing companies in the context of digitalization*, "Procedia Manufacturing", 17, pp. 539-546, doi: 10.1016/j.promfg.2018.10.094.
6. Chantias S., Myers M.D., Hess T. (2019), *Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider*, "Journal of Strategic Information Systems", 28(1), pp. 17-33, doi: 10.1016/j.jsis.2018.11.003.
7. Damiani L., Demartini M., Guizzi G., Revetria R., Tonelli F. (2018), *Augmented and virtual reality applications in industrial systems: A qualitative review towards the industry 4.0 era*, IFAC-PapersOnLine, 51(11), pp. 624-630, doi: 10.1016/j.ifacol.2018.08.388.
8. Digital Poland Foundation (2019), *Map of the Polish AI*, Warsaw, <https://www.digitalpoland.org/assets/reports/map-of-the-polish-ai---2019-edition-i.pdf> (data dostępu: 11.08.2021).
9. Digital Poland Foundation (2021), *State of Polish AI 2021*, Warsaw, <https://www.digitalpoland.org/en/publications/download?id=df54480f-f689-4d5d-8629-31277b864611> (data dostępu: 11.08.2021).
10. Egger J., Masood T. (2020), *Augmented reality in support of intelligent manufacturing – A systematic literature review*, "Computers and Industrial Engineering", 140 (November 2019), p. 106195, doi: 10.1016/j.cie.2019.106195.
11. Frank A.G., Dalenogare L.S., Ayala N.F. (2019), *Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies*, "International Journal of Production Economics", 210 (September 2018), pp. 15-26, doi: 10.1016/j.ijpe.2019.01.004.
12. Hansen E.B., Bøgh S. (2021), *Artificial intelligence and internet of things in small and medium-sized enterprises: A survey*, "Journal of Manufacturing Systems", 58 (October 2019), pp. 362-372, doi: 10.1016/j.jmsy.2020.08.009.

13. He Y., Guo J., Zheng X. (2018), *From surveillance to digital twin, challenges and recent advances of signal processing for industrial internet of things*, "IEEE Signal Processing Magazine", 35(5), pp. 120-129, doi: 10.1109/MSP.2018.2842228.
14. Helmy M., Abdelaal I., Zaki M. (2017), *Digital business transformation and strategy: What do we know so far?* "Cambridge Service Alliance", doi: 10.13140/RG.2.2.36492.62086.
15. Henfridsson O., Bygstad B. (2013), *The generative mechanisms of digital infrastructure evolution*, "MIS Quarterly", 37(3), pp. 907-931, doi: 10.25300/MISQ/2013/37.3.11.
16. Ingaldi M., Ulewicz R. (2020), *Problems with the implementation of industry 4.0 in enterprises from the SME sector*, "Sustainability", 12(1), doi: 10.3390/SU12010217.
17. Jelonek D., Mesjasz-Lech A., Stępnik C., Turek T., Ziora L. (2019), *The Artificial Intelligence Application in the Management of Contemporary Organization: Theoretical Assumptions, Current Practices and Research Review*, "Advances in Information and Communication", FICC 2019. Lecture Notes in Networks and Systems. Edited by A. Kohei and B. Rahul. Springer, Cham, 69, pp. 319-327, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-12388-8_23.
18. Jelonek D., Stępnik C., Ziora L. (2019), *The Meaning of Big Data in the Support of Managerial Decisions in Contemporary Organizations: Review of Selected Research*, Proceedings of the 2018 Future of Information and Communication Conference (FICC), Vol. 1, p. 2019, doi: 10.1007/978-3-030-03402-3.
19. Klein V.B., Todesco J.L. (2021), *COVID-19 crisis and SMEs responses: The role of digital transformation*, "Knowledge and Process Management", 2, 28 (February), pp. 117-133, doi: 10.1002/kpm.1660.
20. Kościelniak H., Puto A. (2015), *BIG DATA in decision making processes of enterprises*, "Procedia Computer Science", 65(Iccmit), pp. 1052-1058, doi: 10.1016/j.procs.2015.09.053.
21. Kurschl W., Pimminger S., Schönböck J., Augstein M., Altmann J. (2021), *Using mixed reality in intralogistics – Are we ready yet?* "Procedia Computer Science", 180(2019), pp. 132-141, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.136.
22. Lee J., Davari H., Singh J., Pandhare V. (2018), *Industrial artificial intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems*, "Manufacturing Letters", 18, pp. 20-23, doi: 10.1016/j.mfglet.2018.09.002.
23. Leineweber S., Wienbruch T., Lins D., Kreimeier D., Kuhlentötter B. (2018), *Concept for an evolutionary maturity based Industrie 4.0 migration model*, Procedia CIRP, 51st Conference on Manufacturing Systems Concept 72 (2018). Elsevier B.V., pp. 404-409, doi: 10.1016/j.procir.2018.03.155.
24. Lis T., Bajdor P., Ptak A., Budzik-Nowodzińska I. (2016), *Information Management in the Company's Information Space*, The Asian Conference on Sustainability, Energy & the Environment 2016, The International Academic Forum (IAFOR), Kobe, pp. 351-361, http://papers.iafor.org/wp-content/uploads/conference-proceedings/ACSEE/ACS EE2016_proceedings.pdf (data dostępu: 18.08.2021).
25. Magistretti S., Pham C.T.A., Dell'Era C. (2021), *Enlightening the dynamic capabilities of design thinking in fostering digital transformation*, "Industrial Marketing Management", 97 (May), pp. 59-70, doi: 10.1016/j.indmarman.2021.06.014.
26. McKinsey & Company (2017), *Artificial Intelligence, The Next Digital Frontier?* McKinsey Global Institute (MGI), doi: 10.1016/S1353-4858(17)30039-9.
27. McKinsey Center for Business Technology (2012), *Perspectives on Digital Business*.

28. Niewiadomski P., Stachowiak A., Pawlak N. (2019), *Knowledge on IT tools based on Ai maturity – Industry 4.0 perspective*, “Procedia Manufacturing”, 39, pp. 574-582, doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.421.
29. Oztemel E., Gursev S. (2020), *Literature review of Industry 4.0 and related technologies*, “Journal of Intelligent Manufacturing”, 31(1), pp. 127-182, doi: 10.1007/s10845-018-1433-8.
30. Pacaux-Lemoine M.P., Trentesaux D., Zambrano Rey G., Millot P. (2017), *Designing intelligent manufacturing systems through Human-Machine Cooperation principles: A human-centered approach*, “Computers and Industrial Engineering”, 111, pp. 581-595, doi: 10.1016/j.cie.2017.05.014.
31. Pal A., Tiwari K.C., Haldar N. (2021), *Blockchain for business management: Applications, challenges and potentials*, “Journal of High Technology Management Research”, 32(2), p. 100414, doi: 10.1016/j.hitech.2021.100414.
32. Perelygina M., Kucukusta D., Law R. (2022), *Digital business model configurations in the travel industry*, “Tourism Management”, 88, pp. 104408, doi: 10.1016/j.tourman.2021.104408.
33. Purdy M., Daugherty P. (2017), *How AI boosts industry profits and innovation*, “AI Research”, Accenture, pp. 1-28.
34. Ribeiro J., Lima R., Eckhardt T., Paiva S. (2021), *Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0 – A literature review*, “Procedia Computer Science”, 181(2019), pp. 51-58, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.104.
35. Ritala P., Baiyere A., Hughes M., Kraus S. (2021), *Digital strategy implementation: The role of individual entrepreneurial orientation and relational capital*, “Technological Forecasting and Social Change”, 171 (May), p. 120961, doi: 10.1016/j.techfore.2021.120961.
36. Rusek D., Pniewski R. (2017), *Systemy logistyczne – wykorzystanie rozszerzonej rzeczywistości*, „Autobusy”, 12, s. 1573-1577.
37. Sarkis J., Kouhizadeh M., Zhu Q.S. (2020), *Digitalization and the greening of supply chains*, “Industrial Management and Data Systems”, 121(1), pp. 65-85, doi: 10.1108/IMDS-08-2020-0450.
38. Schuh G., Scheuer T., Nick G., Szaller Á., Várgedő T. (2021), *A two-step digitalization level assessment approach for manufacturing companies*, “Procedia Manufacturing”, 54(2020), pp. 25-30, doi: 10.1016/j.promfg.2021.07.005.
39. Schwab K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution: what it means and how to respond*, World Economic Forum, pp. 1-7.
40. Seki H., Nose T., Lee Y.H., Chien C.F., Gen M. (2013), *Special issue on recent advance in intelligent manufacturing systems*, “Computers and Industrial Engineering”, 65(1), p. 1, doi: 10.1016/j.cie.2012.07.001.
41. Serrano V., Fischer T. (2007), *Collaborative innovation in ubiquitous systems*, “Journal of Intelligent Manufacturing”, 18, pp. 599-615, doi: <https://doi.org/10.1007/s10845-007-0064-2>.
42. Sestino A., Prete M.I., Piper L., Guido G. (2020), *Internet of things and big data as enablers for business digitalization strategies*, “Technovation”, 98 (May), p. 102173, doi: 10.1016/j.technovation.2020.102173.
43. Sharma A.K., Bhandari R., Pinca-Bretotean C., Sharma C., Dhakad S.K., Mathur A. (2021), *A study of trends and industrial prospects of Industry 4.0*, “Materials Today: Proceedings”, Vol. 47, Part 10, doi: 10.1016/j.matpr.2021.04.321.
44. Siddique S. (2018), *Road to enterprise AI: A case studies driven exploration*, doi: 10.13140/RG.2.2.34573.44006.

45. Siemens (2020), *Digi Index 2020 Poziom digitalizacji produkcji w Polsce*, Warsaw, <https://dl.ptwp.pl/q8mn07316e/siemens-raport-digi-index-2020.pdf> (data dostępu: 21.06.2021).
46. Siemens (2021), *Digi Index 2021 Poziom digitalizacji produkcji w Polsce*, Warsaw, <https://new.siemens.com/pl/pl/o-firmie/raporty-siemens/digi-index-2021.html#Pobierz> (data dostępu: 13.08.2021).
47. Silvestri L., Forcina A., Introna V., Santolamazza A., Cesarotti V. (2020), *Maintenance transformation through Industry 4.0 technologies: A systematic literature review*, "Computers in Industry", 123, doi: 10.1016/j.compind.2020.103335.
48. Sylwestrzak P., Szkutnik J. (2019), *Rzeczywistość rozszerzona jako istotny element innowacyjności w działalności zarządczej i operacyjnej przedsiębiorstw dystrybucji energii elektrycznej*, „Rynek Energii”, nr 1, s. 98-104.
49. Ślusarczyk B., Pyplacz P. (2020), *Industry 4.0 in Polish SMEs in the aspect of innovation possibilities*, "International Journal of Economics and Finance Studies", 12(2), pp. 255-270, doi: 10.34109/ijefs.202012201.
50. Tang C.S., Veulenturf L.P. (2019), *The strategic role of logistics in the industry 4.0 era*, "Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review", 129 (July), pp. 1-11, doi: 10.1016/j.tre.2019.06.004.
51. Teubner R.A., Stockhinger J. (2020), *Literature review: Understanding information systems strategy in the digital age*, "Journal of Strategic Information Systems", 29(4), p. 101642, doi: 10.1016/j.jsis.2020.101642.
52. Toorajipour R., Sohrabpour V., Nazarpour A., Oghazi P., Fischl M. (2021), *Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review*, "Journal of Business Research", 122 (September 2020), pp. 502-517, doi: 10.1016/j.jbusres.2020.09.009.
53. Trocin C., Hovland I.V., Mikalef P., Dremel C. (2021), *How Artificial Intelligence affords digital innovation: A cross-case analysis of Scandinavian companies*, "Technological Forecasting and Social Change", 173 (February), p. 121081, doi: 10.1016/j.techfore.2021.121081.
54. Vial G. (2019), *Understanding digital transformation: A review and a research agenda*, "Journal of Strategic Information Systems", 28(2), pp. 118-144, doi: 10.1016/j.jsis.2019.01.003.
55. Wessel L., Baiyere A., Ologeanu-Taddei R., Cha J., Blegind-Jensen T. (2021), *Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation*, "Journal of the Association for Information Systems", 22(1), doi: 10.17705/1jais.00655.
56. Zeba G., Dabić M., Čičak M., Daim T., Yalcin H. (2021), *Technology mining: Artificial intelligence in manufacturing*, "Technological Forecasting and Social Change", 171 (February), doi: 10.1016/j.techfore.2021.120971.

Rozdział 6

ZASTOSOWANIE NARZĘDZI ICT W DOBORZE PERSONELU W RAMACH ZRÓWNOWAŻONEGO ZARZĄDZANIA ZASOBAMI LUDZKIMI

Artur Wrzalik

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

W ostatnich latach coraz większe znaczenie w obszarze nauk o zarządzaniu zyskuje koncepcja zrównoważonego rozwoju (*sustainability*). Narodziny tej idei datuje się na lata 60. ubiegłego wieku, kiedy to zaczęto zdawać sobie sprawę z zagrożeń wynikających z intensywnego wykorzystywania nieodnawialnych zasobów naturalnych, degradacji środowiska naturalnego, dynamicznego rozwoju gospodarki krajów wysokorozwiniętych przy jednocześnie wzrastającej dysproporcji w rozwoju społeczno-gospodarczym świata (Płachniak 2011, s. 231). W rezultacie podejmowanych rozważań powstała definicja zrównoważonego rozwoju sformułowana w 1987 r. przez Światową Komisję do spraw Środowiska i Rozwoju, która mówi o rozwoju społeczno-ekonomicznym zaspokajającym potrzeby współczesnych społeczeństw bez ograniczania możliwości rozwoju przyszłych pokoleń. W tym aspekcie zrównoważony rozwój zakłada paralelny rozwój gospodarki, społeczeństwa oraz środowiska. Jak podkreśla P. Jeżowski, zrównoważony rozwój nie stanowi ściśle zdefiniowanej kategorii – jest płynną koncepcją, zmienną w czasie i przestrzeni, cechującą się różnym zakresem przedmiotowym, która odzwierciedla różnice systemów wartości (Jeżowski 2012, s. 100). Wspomniana wyżej definicja bezpośrednio przekłada się na określenie roli zrównoważonego rozwoju w funkcjonowaniu organizacji – zakłada się tutaj traktowanie priorytetowo nie tylko celów ekonomicznych, ale także społecznych i ekologicznych, dzięki czemu równoważone będą potrzeby międzypokoleniowe (Haugen 2014, s. 9). Cele te powinny odnosić się do wszystkich aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Jednym z kluczowych obszarów działalności każdego przedsiębiorstwa jest zarządzanie zasobami ludzkimi. W kontekście implementacji koncepcji *sustainability* w tym zakresie bardzo duże znaczenie ma dobór pracowników, którzy będą cechować się rzeczywistymi kompetencjami społecznymi i ekologicznymi.

Zakłada się, że odpowiednio dobrany personel znacząco zwiększy skuteczność funkcjonowania całej organizacji w ramach zasad zrównoważonego rozwoju.

Celem opracowania jest określenie wśród polskich przedsiębiorstw poziomu świadomości na temat zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi oraz stopnia wykorzystania rozwiązań z zakresu ICT w tym obszarze.

6.1. Zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi

W obszarze nauk o zarządzaniu zrównoważony rozwój jest jednym z kluczowych elementów kształtujących przyszłość tej dziedziny, co podkreśla B. Nogalski, zaznaczając przy tym, że „dąży on do stworzenia w przedsiębiorstwie – z jednej strony – warunków do jego symbiozy z otoczeniem, – z drugiej zaś – poszukiwania odpowiedzi na pytanie, jak w nowych warunkach dokonać transformacji polityki ze wzrostu krótkoterminowego, będącego rezultatem pojedynczych usprawnień w procesie działania i zarządzania, do polityki wzrostu spójnego i zrównoważonego, w którym organizacja przystosowuje się do zmian w sposób ciągły” (Nogalski 2017, s. 5). Jednym z najważniejszych obszarów zarządzania, który determinować może ten wzrost, jest zarządzanie zasobami ludzkimi (ZZL).

Zarządzanie zasobami ludzkimi, będące funkcją personalną, stanowi ciąg powiązanych ze sobą logicznie czynności, mających na celu zapewnienie organizacji gospodarczej odpowiedniej liczby pracowników cechujących się stosownymi kwalifikacjami, które pozwolą – przy zapewnieniu należytych warunków – na osiągnięcie założonych celów (Pocztowski 1993, s. 20). Efektem dostosowania przedsiębiorstw do założeń koncepcji zrównoważonego rozwoju w obszarze zarządzania personelem jest zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi (ZZZL), które polega, jak twierdzą M. Epstein i A. Buhavic (2014, s. 54), na wprowadzeniu do organizacji personelu cechującego się uwrażliwieniem na problemy *sustainability*. Charakteryzuje się ono nastawieniem na realizację nie tylko celów ekonomicznych, ale także społecznych oraz ekologicznych. W rezultacie te cele odnoszą się do wszystkich elementów ZZL (Pabian 2015).

Pojęcie zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi funkcjonuje w literaturze przedmiotu od dwóch dekad i jest definiowane na różne sposoby. Jak zauważa R. Kramar (2014), część badaczy kładzie nacisk na aspekt społeczny i jego udział w długoterminowym budowaniu przewagi konkurencyjnej (np. Zaugg i in. 2001; Ehnert 2009; Clarke 2011), a część koncentruje się na pozytywnych efektach środowiskowych i ekologicznych (np. Mariappanadar 2003; Collinson i in. 2007). Z kolei większość polskich przedstawicieli środowiska naukowego traktuje zagadnienie zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi holistycznie (np. Pabian 2015; Pocztowski 2016; Zaleśna, Wyrzykowska 2017; Piwowar-Sulej 2021), przedstawiając omawianą tematykę zarówno w ujęciu teoretycznym, jak i praktycznym.

Jak wspomniano wcześniej, koncepcja zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi odnosi się do wszystkich obszarów funkcji personalnej, począwszy od planowania zatrudnienia, poprzez rekrutację i selekcję, wdrażanie nowych pracowników, ich rozwój, ocenę aż po kształtowanie warunków pracy. Ze względu na zainteresowania badawcze autora, w niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na dwóch wybranych elementach – rekrutacji i selekcji personelu, rozumianych jako dobór personelu.

Realizacja immanentnych dla zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi celów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych możliwa jest wówczas, kiedy organizacja dysponuje odpowiednim zapleczem personalnym pozyskanym w ramach procesu doboru personelu. Dobór personelu, według A. Ludwiczynskiego (2007), stanowi zespół celowych, skoordynowanych działań, związanych z obsadzaniem stanowisk organizacyjnych osobami mającymi pożądaną kwalifikację zawodową i cechy psychiczne. W kontekście ZZZL dobór personelu polega na pozyskaniu takich kandydatów do pracy, którzy – oprócz tego, że dysponują odpowiednimi kwalifikacjami oraz kompetencjami – cechują się wrażliwością prospołeczną i proekologiczną (Pabian 2015). Połączenie tych cech u kandydatów pozwala przypuszczać, że będą oni w toku wykonywania swoich obowiązków realizować założenia zrównoważonego rozwoju wpisane go w strategię przedsiębiorstwa. Wyodrębnienie grupy odpowiednich kandydatów możliwe jest poprzez przeprowadzenie akcji rekrutacyjnej, która wykonana będzie na podstawie rzetelnej analizy stanowiska pracy, jego opisu oraz określonych merytorycznych twardych i miękkich kryteriów doboru (kwalifikacji i kompetencji) wespół ze zdefiniowanymi oczekiwaniami w obszarze *sustainability*. Sformułowanie tych elementów stanowi podstawę przyciągnięcia odpowiedniej liczby kandydatów i dokonania na jej podstawie preselekcji (poprzez analizę dokumentów pod kątem spełnienia kryteriów merytorycznych, jak też osiągnięć prospołecznych oraz proekologicznych). Kolejnym etapem jest przeprowadzenie właściwego procesu selekcji, który pozwoli na wybór odpowiedniego kandydata z zawężonej wcześniej grupy. W tym miejscu należy zastosować odpowiednie dla wakującego stanowiska metody selekcji (np. rozmowa kwalifikacyjna, testy, ośrodki oceny) dostępne w ramach relatywnie szerokiego wachlarza rozwiązań. Warto zwrócić uwagę, że w obecnych czasach stosowanie tych metod ma coraz częściej miejsce z wykorzystaniem narzędzi ICT, które pozwalają na automatyzację procesu doboru personelu, przyczyniając się tym do oszczędności czasu oraz kosztów, a także ograniczenia udziału czynnika ludzkiego. Wyniki raportu *Badanie pracodawców 2019* jednoznacznie wskazują, że większość polskich specjalistów z zakresu rekrutacji i selekcji personelu jest przekonana, iż przyszłość działów HR skierowana będzie na intensyfikację implementowania w obszarze doboru personelu nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych (*Badanie pracodawców 2019*, s. 19).

6.2. Narzędzia ICT w ZZLL

Aktualnie popularność i rozwój rozwiązań dostępnych w ramach sieci Internet wpływa na powszechne stosowanie tego medium w ramach doboru personelu. Sytuacja ta wynika przede wszystkim ze względu na szybki i bezpośredni dostęp do zasobów sieciowych, możliwość dotarcia do szerokiego grona odbiorców, dużą elastyczność czy relatywnie niski koszt jednostkowy (Kawka, Listwan 2010, s. 120). Do najpopularniejszych rozwiązań z obszaru technologii informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywanych w ramach doboru personelu w kontekście zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi można zaliczyć takie rozwiązania, jak przede wszystkim: chmura obliczeniowa (*cloud computing*), wideorozmowy rekrutacyjne, networking, sztuczną inteligencję oraz grywalizację. Rozwiązania te pozwalają zweryfikować oprócz kompetencji merytorycznych kandydatów do pracy także ich umiejętności i predyspozycje z zakresu *sustainability*.

Wykorzystanie rozwiązań z zakresu cloud computingu pozwala na szybkie przygotowanie i opublikowanie ofert pracy zarówno w ramach własnej strony firmowej, jak i w różnych internetowych serwisach rekrutacyjnych. Najważniejszą jednak zaletą tego rozwiązania jest możliwość gromadzenia informacji o kandydatach i dostęp do tych zagregowanych danych w ramach kolejnych rekrutacji. Dzięki temu specjaliści z zakresu HR mają wgląd do danych archiwalnych i sposobność wyszukania kandydatów, którzy aplikowali w przeszłości i mogą mieć odpowiednie predyspozycje proekologiczne i prospołeczne do wakującego obecnie stanowiska pracy.

Wideorozmowa rekrutacyjna stanowi swoiste odwzorowanie rzeczywistej rozmowy kwalifikacyjnej. Zasadnicza różnica polega na tym, że osoba rekrutująca nie musi organizować spotkania, nie musi również angażować menedżera bezpośrednio zainteresowanego wakującym stanowiskiem pracy do udziału w rozmowie kwalifikacyjnej, ponieważ jest ona nagrywana. Dodatkowo każdy kandydat odpowiada na te same pytania, co pozwala odtworzyć nagrania i porównać wrażliwość kandydatów na kwestie zasad zrównoważonego rozwoju. Warto w tym miejscu podkreślić, że rozmowa kwalifikacyjna jest przez polskich specjalistów zajmujących się pozyskiwaniem personelu traktowana jako jedno z najbardziej skutecznych narzędzi rekrutacji (*Badanie pracodawców 2019*, s. 30).

Druga dekada XXI wieku przyniosła na polskim rynku pracy rosnącą popularność tzw. rekrutacji z polecenia (*networking*) realizowanej poprzez rekomendowanie kandydatów do pracy przez pracowników zatrudnionych już w danej firmie i – co należy podkreślić – z uwzględnieniem pełnego procesu rekrutacji, selekcji i okresu próbnego (Wrzalik 2016). Jak wskazują wyniki badań opublikowane w ramach raportu *Badanie pracodawców 2019*, ten sposób rekrutacji jest pozytywnie opiniowany przez 88% specjalistów z zakresu HR (*Badanie*

pracodawców 2019, s. 19). Proces doboru personelu w ramach tego rozwiązania wiąże się z implementacją w firmie programów referralowych, które polegają na zamieszczeniu na terenie przedsiębiorstwa oraz wewnętrznej stronie internetowej informacji rekrutacyjnych. W rezultacie każdy pracownik może przekazywać informacje na temat oferty pracy w gronie swoich znajomych i jednocześnie (wskutek zainteresowania ofertą wśród znajomych) zarekomendować kandydata na wakujące stanowisko. Taki sposób pozyskiwania kandydatów sprawia, że osoba rekomendująca ponosi odpowiedzialność za osobę rekomendowaną, a zatem ma świadomość ewentualnych negatywnych konsekwencji w przypadku polecenia osoby bez odpowiednich kwalifikacji i kompetencji. Ta forma selekcji nie kończy się na samej rekomendacji, ale pozwala rekruterom na weryfikację predyspozycji z zakresu zrównoważonego rozwoju, np. poprzez media społecznościowe. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że globalne badania wskazują, iż ok. 70% specjalistów z zakresu HR jako ważne medium w ocenie kandydatów do pracy postrzega właśnie media społecznościowe (<https://www.prweb.com> ...).

Grywalizacja, zwana również gamifikacją czy gryfikacją, jest narzędziem pozwalającym na zastosowanie elementów gier do praktyki doboru personelu. Odpowiednie zastosowanie projektowania i tworzenia gier w połączeniu z inklinacją ludzką do rywalizacji stanowić może o skuteczności tego narzędzia przede wszystkim w aspekcie zwiększania zaangażowania i lojalności (Piotrowski i in. 2015, s. 31). Zastosowanie gamifikacji w procesie doboru personelu może być skuteczne tylko wtedy, gdy konkretne rozwiązanie jest opracowane dla konkretnego przedsiębiorstwa zgodnie z przygotowanymi wytycznymi z obszaru zrównoważonego rozwoju. Nie można stosować aplikacji uniwersalnych, ponieważ nie spełnią one swojej roli w procesie poznawczym kandydatów, a jest to priorytetowa funkcja gryfikacji, która umożliwiła pozyskiwanie rzetelnych i transparentnych informacji w interesującym pracodawcę obszarze (Wrzalik 2016, s. 261).

Zastosowanie sztucznej inteligencji w procesie doboru personelu ma bardzo perspektywiczne postrzeżenie wśród części specjalistów z zakresu HR (Matsa, Gullamajji 2019, s. 1237). Wynika to przede wszystkim z dużej popularności i szeroko rozumianej „uniwersalnej przydatności” rozwiązań z tego zakresu. Należy tu jednak zwrócić uwagę na fakt, że sztuczna inteligencja nie jest w stanie zastąpić człowieka w podjęciu ostatecznej decyzji, a jej wykorzystanie stanowić powinno w omawianym zakresie tylko funkcję doradczą. Rozwiązania tego typu wspomagające dobór personelu w kontekście ZZZL odnoszą się przede wszystkim do czatbotów czy systemów ekspertowych, które realizowane są w formie elektronicznej platformy z osadzonym mechanizmem definiowania reguł logicznych, alokowaniem ich w odpowiedniej bazie oraz modułem wykonawczym, pozwalającym na porównanie poszczególnych kandydatów

z określonymi wcześniej regułami uwzględniającymi wrażliwość kandydatów na kwestie ekologiczno-społeczne (Wrzalik 2016, s. 263).

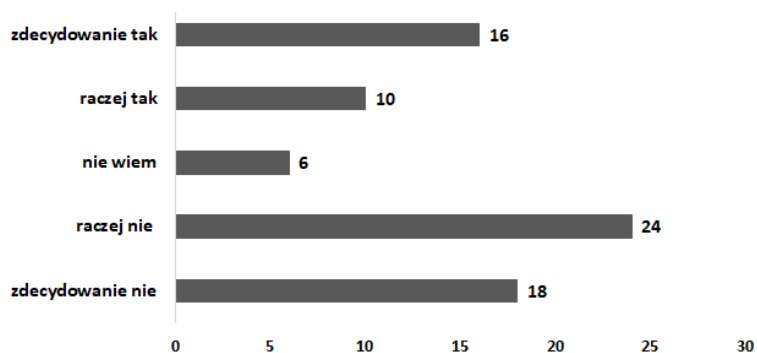
W świetle tak określonych elektronicznych narzędzi rekrutacji i selekcji pracowników podjęto próbę określenia poziomu świadomości oraz stopnia wykorzystania rozwiązań z zakresu ICT wśród polskich przedsiębiorstw w procesie doboru personelu w ramach zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi.

6.3. Wyniki badań

W toku rozważań przeprowadzono analizę i ocenę danych pierwotnych. Dane te zostały pozyskane za pomocą kwestionariusza ankietowanego uzupełnionego przez specjalistów z obszaru HR zatrudnionych w średnich i dużych przedsiębiorstwach w województwie śląskim. Zgodnie z informacjami GUS, w województwie śląskim prowadzi swoją działalność niemal 3,8 tys. średnich i dużych przedsiębiorstw (GUS 2021). Na tej podstawie skierowano kwestionariusz ankietowy do 363 przedsiębiorstw ze wspomnianej grupy (minimalna wielkość próby dla 5% błędu maksymalnego i $\alpha = 0,95$ wyniosła 349). W odpowiedzi uzyskano 115 ankiet zwrotnych. Czynnikiem determinującym dobór przedsiębiorstwa było prowadzenie przez działy HR rekrutacji pracowników we własnym zakresie. Na podstawie tego kryterium określono grupę badanych przedsiębiorstw na poziomie 74 podmiotów gospodarczych średniej i dużej wielkości zlokalizowanych w województwie śląskim. W badaniach wzięło udział 46 średnich przedsiębiorstw i 28 dużych. Badania przeprowadzono metodą CAWI w okresie marzec – czerwiec 2021 r. Pytania skierowane były do specjalistów z obszaru HR. Analizowane przedsiębiorstwa działały w branżach: IT (15 przedsiębiorstw), produkcji (29), transportu i logistyki (18) oraz usług finansowych (12).

Jak wspomniano wcześniej, w toku badań ankietowych podjęto próbę określenia poziomu świadomości na temat zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi w analizowanych przedsiębiorstwach. W pierwszej kolejności skierowano do respondentów pytanie dotyczące uwzględniania aspektu *sustainability* w procesie doboru personelu. W tym miejscu pozytywną odpowiedź udzieliło co trzecie przedsiębiorstwo, a ponad połowa respondentów zanegowała ten fakt (rys. 6.1).

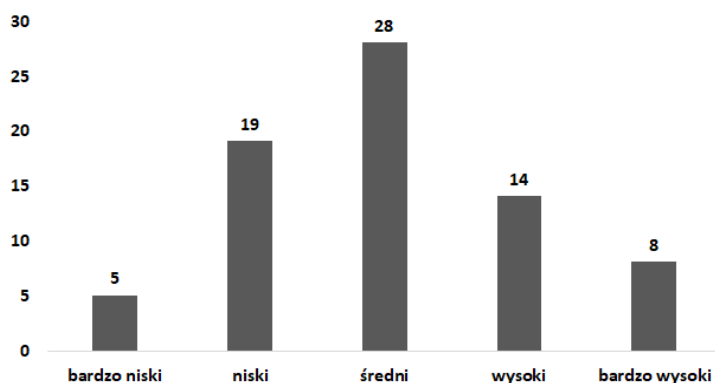
Równocześnie niemal 2/3 badanych przedsiębiorstw (46) zadeklarowało prowadzenie działalności zgodnie z zasadami koncepcji zrównoważonego rozwoju. Ankietowani wskazali, że w tym zakresie przedsiębiorstwa, w których są zatrudnieni, uwzględniają przede wszystkim oczekiwania oraz potrzeby klientów, a także ukierunkowane są na aspekt ochrony środowiska. Dysproporcja ta wskazywać może na niedostateczne zaangażowanie kierownictwa w propagowanie zasad zrównoważonego rozwoju we wszystkich jednostkach organizacyjnych analizowanych przedsiębiorstw.



Rys. 6.1. Odpowiedzi respondentów na pytanie dotyczące uwzględniania aspektu sustainability w ramach doboru personelu

Źródło: opracowanie własne

Kolejne pytania miały na celu określenie poziomu wiedzy respondentów na temat zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi. Na podstawie udzielonych odpowiedzi można stwierdzić, że poziom ten najczęściej w badanych przedsiębiorstwach określany jest jako średni (28 odpowiedzi). Przekonaniem o wysokim i bardzo wysokim poziomie wiedzy wykazało się 22 respondentów, natomiast niski poziom wiedzy cechuje 24 badane podmioty (rys. 6.2). Odpowiedzi te zasadniczo pokrywały się ze wskazaniem na temat uwzględniania zasad zrównoważonego rozwoju w doborze personelu.

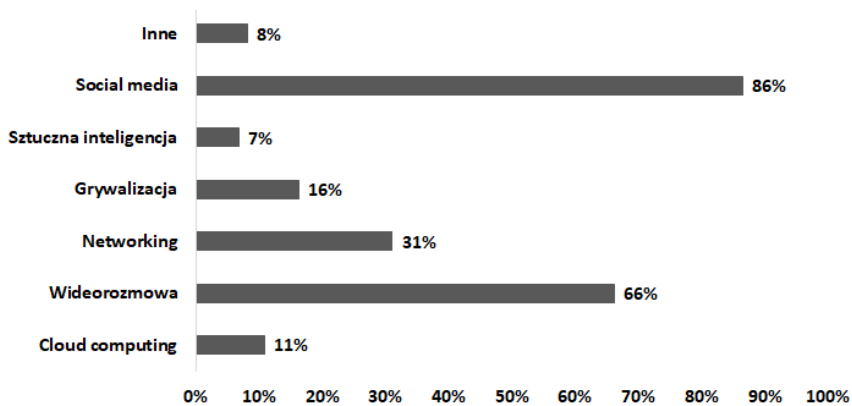


Rys. 6.2. Poziom wiedzy ankietowanych na temat zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi

Źródło: opracowanie własne

W toku badań podjęto również próbę określenia stopnia wykorzystania rozwiązań z zakresu ICT wśród polskich przedsiębiorstw w procesie doboru personelu w ramach zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi. W tym celu zapytano respondentów w pierwszej kolejności o narzędzia informacyjno-komunikacyjne stosowane w ramach doboru personelu (rys. 6.3). Najwięcej

wskazań dotyczyło mediów społecznościowych, a następnie wideorozmowy rekrutacyjnej. Na przeciwnym biegunie znalazła się sztuczna inteligencja. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że stosowanie przez ankietowane przedsiębiorstwa w praktyce rekrutacyjnej wskazanych wyżej rozwiązań jest często ze sobą powiązane – algorytmy sztucznej inteligencji przeszukują serwisy społecznościowe, wysyłają do wybranych osób drogą mailową ofertę pracy lub też zaproszenie do rozmowy z czatbotem. W rezultacie ma miejsce wstępna selekcja kandydatów, którzy w dalszej kolejności są zapraszani do wzięcia udziału w wideorozmowie. Oczywiście sytuacja taka ma miejsce w relatywnie niewielu badanych podmiotach (5 przedsiębiorstw).



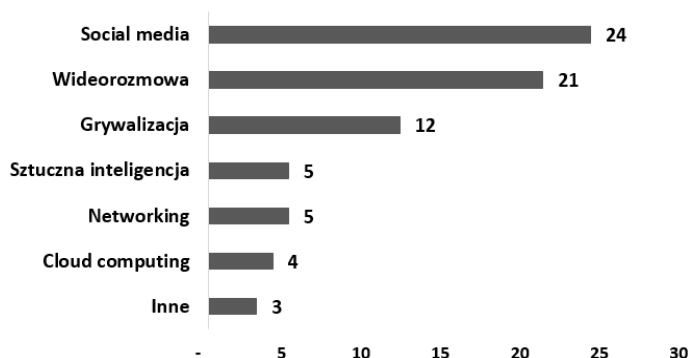
Rys. 6.3. Technologie informacyjno-komunikacyjne stosowane w doborze personelu

Źródło: opracowanie własne

W ramach dalszej analizy problemu zapytano respondentów o narzędzia ICT używane w procesie doboru personelu w kontekście stosowania kryteriów doboru zorientowanych na zasady zrównoważonego rozwoju. W tym miejscu zasadniczo uzyskano odpowiedzi od 26 respondentów, którzy wcześniej zadeklarowali uwzględnianie *sustainability* w toku pozyskiwania zasobów ludzkich. W grupie tej było 14 dużych przedsiębiorstw i 12 średnich. Rozkład udzielonych odpowiedzi był w dużej mierze zgodny ze wskazaniami przedstawionymi na rysunku 6.3 – najczęściej wybierano *social media* i wideorozmowę rekrutacyjną. Na kolejnej pozycji uplasowała się grywalizacja. Relatywnie niewiele badanych przedsiębiorstw stosuje we wspomnianym zakresie rozwiązania z obszaru sztucznej inteligencji, networkingu oraz chmury obliczeniowej (rys. 6.4).

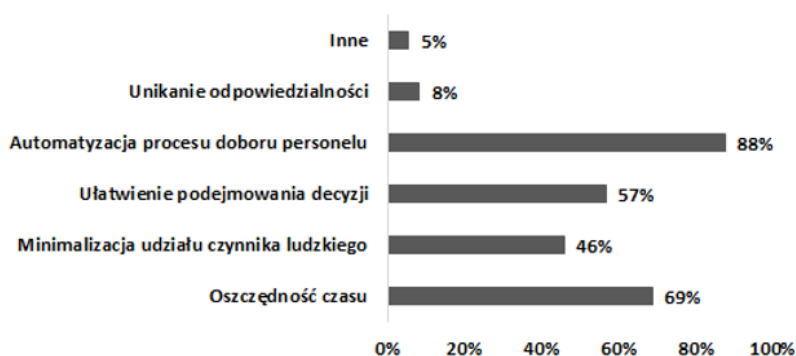
Ostatnim elementem badań było określenie przez respondentów oczekiwań związanych z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych w procesie doboru personelu uwzględniającego *sustainability*. W tym zakresie najwięcej respondentów wskazało na automatyzację pracy oraz oszczędność czasu

(rys. 6.5). Jest to zbieżne z wynikami raportu *Badanie pracodawców 2019*, według którego 62% specjalistów HR z Polski traktuje nowe technologie jako rozwiązanie automatyzujące procesy rekrutacyjne.



Rys. 6.4. Technologie ICT wykorzystywane w badanych przedsiębiorstwach w procesie doboru personelu z uwzględnieniem zasad zrównoważonego zarządzania zasobami ludzkimi

Źródło: opracowanie własne



Rys. 6.5. Oczekiwania związane z zastosowaniem narzędzi ICT w ramach doboru personelu w ZZZL

Źródło: opracowanie własne

W dalszej kolejności ankietowani wskazali na ułatwienie podejmowania decyzji rekrutacyjnych oraz zmniejszenie udziału czynnika ludzkiego. Najmniejsza liczba wskazań dotyczyła unikania odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Podsumowanie

Podsumowując przedstawione w opracowaniu wyniki badań, można zauważyć, że zdecydowana większość polskich przedsiębiorstw średniej i dużej wielkości zlokalizowanych w województwie śląskim potwierdza kierowanie się

zasadami zrównoważonego rozwoju. Zasady te nie są jednak uwzględniane w tak szerokim zakresie w ramach doboru personelu. Niewiele ponad 30% podmiotów gospodarczych wykazuje stosowanie *sustainability* w ramach zarządzania zasobami ludzkimi. Spośród tej grupy przedsiębiorstw najczęściej wykorzystywane rozwiązania w tym zakresie to media społecznościowe, wideorozmowy rekrutacyjne oraz narzędzia grywalizacji. Charakteryzujące się największą liczbą wskazań *social media* wykorzystywane są przede wszystkim w procesie wyszukiwania kandydatów do pracy oraz weryfikacji deklarowanych przez nich kompetencji ekologicznych czy społecznych.

Uzyskane w toku badań wyniki jednoznacznie wskazują, że zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi nie jest szeroko stosowane w zakresie pozyskiwania personelu. W tym miejscu dostrzega się potrzebę większego zaangażowania kadry zarządzającej wysokiego szczebla w przedsiębiorstwach w propagowanie idei *sustainability* oraz jej adaptację w obszarze ZZL.

Literatura

1. *Badanie pracodawców 2019* – Raport InterviewMe (2019), Bold Works Limited.
2. Clarke M. (2011), *Sustainable HRM: A new approach to people management*, [in:] M. Clarke (ed.), *Readings in HRM and Sustainability*, Tilde University Press, Melbourne, pp. 1-7.
3. Collinson D., Cobb G., Power D., Stevenson L. (2007), *The financial performance of the FTSE4 Good Indices*, „Corporate Social Responsibility and Environmental Management”, Vol. 15, No. 1, pp. 14-28, doi: 10.1002/csr.144.
4. Ehnert I. (2009), *Sustainable Human Resource Management. A Conceptual and Exploratory Analysis from a Paradox Perspective*, Physica-Verlag, Berlin Heidelberg.
5. Epstein M.J., Buhovac A.R. (2014), *Making Sustainability Work*, Greenleaf Publishing, San Francisco.
6. GUS (2021), *Kwartalna informacja o podmiotach gospodarki narodowej w rejestrze REGON rok 2019* Warszawa, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/zmiany-strukturalne-grup-podmiotow/kwartalna-informacja-o-podmiotach-gospodarki-narodowej-w-rejestrze-regon-rok-2019,7,7.html> (data odczytu: 04.10.2021).
7. Haugen G. (2014), *Program Management*, CRC Press, New York.
8. https://www.prweb.com/releases/71_of_hiring_decision_makers_agree_social_media_is_effective_for_screening_applicants/prweb17467312.htm (data dostępu: 03.10.2021).
9. Jeżowski P. (2012), *Rozwój zrównoważony i jego nowe wyzwania*, „Kwartalnik Kolumbium Ekonomiczno-Społeczne. Studia i Prace”, Vol. 2, s. 99-124.
10. Karmar R. (2014), *Beyond strategic human resource management: is sustainable human resource management the next approach?* „The International Journal of Human Resource Management”, Vol. 25, Iss. 8, pp. 1069-1089, doi: 10.1080/09585192.2013.816863.
11. Kawka T., Listwan T. (2010), *Dobór pracowników*, [w:] T. Listwan (red.), *Zarządzanie kadrami*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.

12. Ludwicyński A. (2007), *Alokacja zasobów ludzkich organizacji*, [w:] H. Król, A. Ludwicyński (red.), *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
13. Mariappanadar S. (2003), *Sustainable human resource strategy: The sustainable and unstainable dilemmas of retrenchment*, „International Journal of Social Economics”, Vol. 30, No. 8, pp. 906-923, doi: 10.1108/03068290310483779.
14. Matsa P., Gullamajji K. (2019), *To study impact of artificial intelligence on human resource management*, „International Research Journal of Engineering and Technology”, Vol. 6, Iss. 8, pp. 1229-1238.
15. Nogalski B. (2017), *Wyzwania i wnioski na przyszłość dla rozwoju nauk o zarządzaniu w Polsce*, „Przegląd Organizacji”, nr 10, s. 4-13, doi: 10.33141/po.2017.10.01.
16. Pabian A. (2015), *Zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi – zarys problematyki*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 15, s. 7-16.
17. Piotrowski K., Chmielewski M., Ziółek M. (2015), *Grywalizacja jako technika zarządzania zasobami ludzkimi w firmie informatycznej*, „Przegląd Organizacji”, nr 2, s. 28-34, doi: 10.33141/po.2015.02.04.
18. Piwowar-Sulej K. (2021), *Core functions of sustainable human resource management. A hybrid literature review with the use of H-Classics methodology*, „Sustainable Development”, Vol. 29, Iss. 4, pp. 671-693, doi: 10.1002/sd.2166.
19. Płachniak A. (2011), *Geneza idei zrównoważonego rozwoju*, „Ekonomia Economics”, Vol. 5, nr 17, s. 231-248.
20. Poczowski A. (1993), *Rozwój potencjału pracy jako problem zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie*, seria specjalna, Monografie AE Kraków, Kraków.
21. Poczowski A. (2016), *Zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi w teorii i praktyce*, „Zarządzanie i Finanse Journal of Management and Finance”, Vol. 14, nr 2/1, s. 303-314.
22. Wrzalik A. (2016), *Współczesne trendy rekrutacji i selekcji personelu z wykorzystaniem sieci Internet*, [w:] W. Sroka (red.), *Zarządzanie współczesnym przedsiębiorstwem, Uwarunkowania, trendy, perspektywy*, Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, s. 251-264.
23. Zaleśna A., Wyrzykowska B. (2017), *Zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi w praktyce przedsiębiorstw w Polsce*, „Organizacja i Kierowanie”, nr 1, s. 151-165.
24. Zaugg R., Blum A., Thom N. (2001), *Sustainability in Human Resource Management, Evaluation Report, Survey in European Companies and Institutions*, Berne.

Rozdział 7

INFORMATYCZNE SYSTEMY FINANSOWO-KSIĘGOWE WSPOMAGAJĄCE ZARZĄDZANIE WSPÓŁCZESNĄ ORGANIZACJĄ

Dariusz Dudek

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Zarządzanie organizacją jest procesem niezwykle trudnym i złożonym. Z jednej strony zmienne i nieprzewidywalne otoczenie biznesowe, z drugiej rosnąca wraz z rozwojem technologii informatycznych ilość danych powodują, że nawet najmniejsze podmioty gospodarcze zaczynają dostrzegać potrzebę wspomagania procesów zarządzania. Rozwój technologii stwarza nowe możliwości dostępu do informacji, skracając do minimum procesy podejmowania decyzji. Wiedza i informacja stają się dla każdej organizacji istotnymi czynnikami konkurencyjności, a sprawny przepływ informacji stanowi jeden z najważniejszych czynników decydujących o jakości procesów rozwoju społeczno-gospodarczego.

Podstawą sprawnego funkcjonowania organizacji jest umiejętne zarządzanie informacją, co z kolei wymaga zastosowania systemów zarządzania oferujących zdolność przewidywania i umiejętność znajdowania optymalnych rozwiązań. Bowiem sukces i konkurencyjność współczesnych organizacji zależy w głównej mierze od sprawnych i wydajnych systemów informatycznych. Systemy te mają ogromny wpływ na poprawę funkcjonowania wielu procesów realizowanych w ramach całej organizacji. Bez inwestycji w nowoczesne technologie informatyczne nie jest możliwe prowadzenie efektywnej kosztowo działalności gospodarczej, w szczególności w obszarze rachunkowości, która od zawsze pełniła rolę informacyjną, dostarczając kluczowe dane dla decydentów. Współczesne systemy rachunkowości to podstawowe źródło informacji dla szerokiego grona odbiorców, przede wszystkim dla kadry zarządzającej różnych szczebli (Hołda 2012). Obszar rachunkowości stanowi zatem kluczowy element struktur informacyjnych w organizacji, będąc nieodzownym elementem systemu zarządzania. Celem rozdziału jest zaprezentowanie roli oraz zadań stawianych przed systemami zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem informatycznych systemów finansowo-księgowych. Wskazano podstawowe cechy systemów ze względu na obszar ich funkcjonowania. Dokonano charakterystyki wybranego

programu do obsługi księgowości, opisując funkcjonalność tego narzędzia. Ponadto przedstawiono wyniki badań, mające na celu ułatwienie potencjalnemu użytkownikowi podjęcia decyzji dotyczących wyboru narzędzia i jego przydatności w zakresie wsparcia obszaru finansowo-księgowego.

7.1. Rola systemów zarządzania w organizacji

System zarządzania w organizacji można określić jako zbiór działań obejmujący cały proces zarządzania, skierowany na zasoby organizacji i wykonywanych z zamiarem osiągnięcia w sposób sprawny i skuteczny.

Elementy systemu zarządzania są połączone przez system informacyjny, który nazywany jest również systemem komunikacyjnym organizacji. Ważną rolę systemowi komunikacyjnemu organizacji przypisuje W. Kieżun (1998), który twierdzi, że stopień sprawności komunikacji między częściami organizacji, między częściami a otoczeniem oraz całością organizacji a otoczeniem jest w bezpośrednim związku przyczynowym ze sprawnością całej organizacji.

System informacyjny to wielopoziomowa struktura, która pozwala użytkownikowi tego systemu na transformowanie określonych informacji wejścia na požądane informacje wyjścia za pomocą odpowiednich procedur i modeli, a wynikiem uzyskania tych informacji są podejmowane decyzje. Z tego powodu konkretny system informacyjny można analizować jako wielopoziomową strukturę oraz jako element łańcucha decyzyjnego funkcjonujący w systemie zarządzania (Kisielnicki 2001).

Wśród systemów zarządzania w organizacji można wyróżnić: systemy informacyjne zarządzania (MIS – Management Information Systems), systemy wspomaganie decyzji (Decision Support Systems – DSS), systemy informacyjne kierownictwa (Executive Information Systems – EIS), systemy wspomaganie kierownictwa (Executive Support Systems – ESS) czy systemy eksperckie (Expert Systems) czy też systemy oparte na bazach wiedzy (Knowledge Based System) (Januszewski 2012).

Charakteryzując opisane wyżej systemy, należy odnieść się do ich cech, które mają kluczowe znaczenie dla kierownictwa różnych szczebli. Wyróżnić tutaj można następujące cechy, takie jak: rodzaj czy forma zasobów informacyjnych, wykorzystywane modele i procedury, środki techniczne oraz rodzaje wspomaganie decyzji (Kisielnicki 2013).

Ze względu na obszar zastosowań systemy można podzielić na (Majewski 2002):

- a) systemy zarządzania produkcją,
- b) systemy zarządzania zasobami materialnymi,
- c) systemy zarządzania logistyką i dystrybucją,
- d) systemy zarządzania zasobami niematerialnymi,
- e) systemy zarządzania finansami.

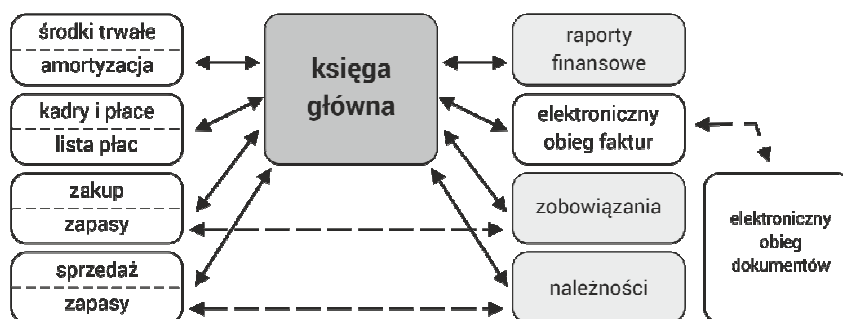
W zależności od generacji systemu wyróżniamy systemy transakcyjne (ewidencyjno-sprawozdawcze), systemy informacyjno-decyzyjne oraz systemy wspomaganie decyzyjnego, które nazywane są także systemami doradczymi lub ekspertowymi. Również szczebel zarządzania, będzie determinował podział systemów informatycznych na systemy zarządzania operacyjnego, taktycznego oraz strategicznego. Z kolei poziom kompleksowości określa systemy jako: proste (jednodziedzinowe i/lub jednofunkcyjne), wielodziedzinowe i/lub wielofunkcyjne oraz systemy kompleksowe.

7.2. Informatyczne systemy finansowo-księgowe w funkcjonowaniu organizacji

Skuteczne zarządzanie organizacją determinowane jest zapewnieniem dostarczenia rzetelnych danych i informacji. Jednym z głównych źródeł informacji w przedsiębiorstwie jest obszar finansowo-księgowy dostarczający informacji umożliwiających właściwą ocenę funkcjonowania organizacji oraz procesów w niej zachodzących.

Informatyczny system finansowo-księgowy zalicza się do ogółu systemów informatycznych rachunkowości, który jest elementem systemu informacyjnego organizacji, obejmującym zadania rachunkowości, jej funkcje oraz zasoby danych.

Systemy finansowo-księgowe wraz z postępującym rozwojem technologicznym bardzo silnie ewaluowały w kierunku systemów wspomagających kierownictwo w podejmowaniu decyzji, dotyczących zarówno bieżącego funkcjonowania organizacji, jak i istotnych z punktu widzenia jej rozwoju. Informatyczny system finansowo-księgowy składa się z powiązanych ze sobą modułów (rys. 7.1). System finansowo-księgowy jest jednym z głównych elementów zintegrowanego systemu informatycznego.



Rys. 7.1. Schemat systemu finansowo-księgowego w organizacji

Źródło: Wyraz 2005

System finansowo-księgowy spełnia w organizacji takie funkcje, jak (Ebisch-Stenzel 2013):

- a) informacyjną, która związana jest z dostarczaniem informacji na potrzeby odbiorców zewnętrznych (m.in. instytucje finansowe, urzędy), jak również wewnętrznych (właściciele, kierownictwo, pracownicy),
- b) komunikacyjną, polegającą na terminowym dostarczaniu informacji o określonym stopniu szczegółowości i dokładności,
- c) zarządczą, zapewniającą dostęp do danych w postaci wskaźników, raportów oraz sprawozdań, dzięki której możliwa jest poprawa wyników w przyszłości,
- d) sprawozdawczą, umożliwiającą generowanie sprawozdań finansowych.

Rozwiązania stosowane w systemach finansowo-księgowych pozwalają na korzystanie z centralnych baz danych jednocześnie przez wielu użytkowników. Ponadto oferują tworzenie raportów dostosowanych do potrzeb danej organizacji.

Wybór odpowiedniego systemu finansowo-księgowego nie jest rzeczą łatwą, dlatego, decydując się na konkretny produkt, należy rozważyć wiele aspektów, w tym m.in. rodzaj i formę zasobów informacyjnych, procedury realizowane w organizacji, a także stosowane środki techniczne i rodzaje wspomaganych decyzji. Można także posłużyć się rekomendacją wydaną przez Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, która ma na celu jedynie ułatwienie potencjalnym nabywcom wyboru odpowiedniego programu spośród wielu oferowanych na rynku (*Rekomendacje dla programów księgowych*, 2021).

System finansowo-księgowy wspomaga prowadzenie ksiąg rachunkowych, ale ma również swoje wymagania i warunki, które muszą być spełnione. Reguluje je m.in. ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości (*Ustawa o rachunkowości*, 1994), która narzuca podstawowe wymogi dla sposobu i zasad prowadzenia ksiąg rachunkowych, w tym dla ksiąg prowadzonych przy użyciu komputera. Systemy finansowo-księgowe muszą także spełniać minimalne wymagania określone w ustawie o rachunkowości, w zakresie ochrony danych, cech ksiąg rachunkowych prowadzonych z użyciem komputera, elementów zapisów księgowych i wydruków komputerowych, warunków uznania zapisów na trwałych nośnikach danych oraz zawartości dokumentacji systemowej.

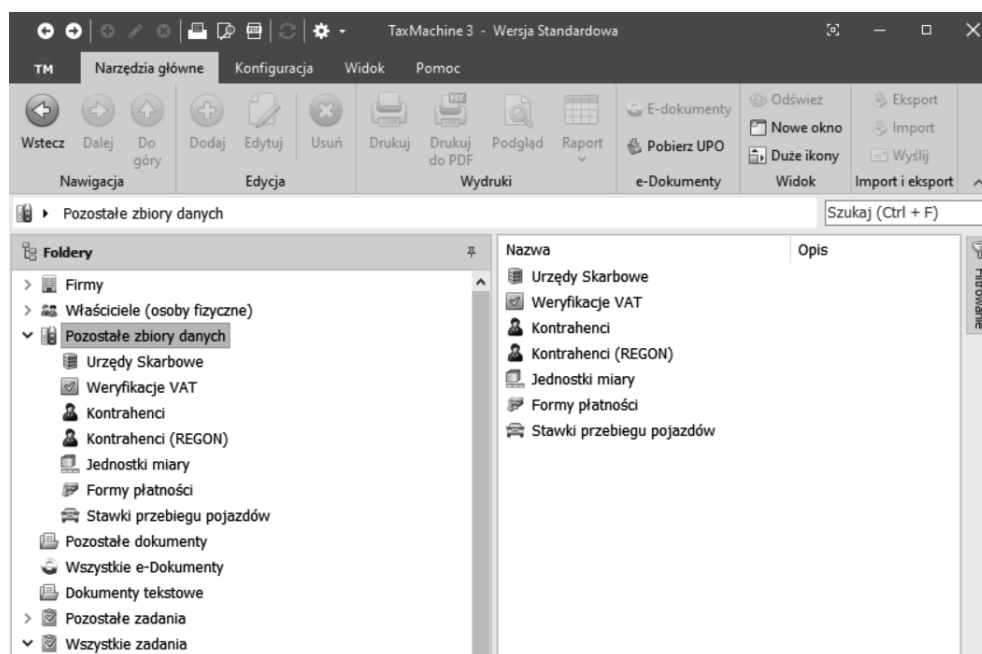
7.3. Charakterystyka systemu finansowo-księgowego na przykładzie programu TaxMachine

W dzisiejszych czasach zastosowanie dedykowanych rozwiązań informatycznych jest nieodzownym elementem prowadzenia rachunkowości. Na rynku oferowana jest szeroka paleta programów, gdzie spotkać można zarówno programy w tradycyjnych wersjach „pudełkowych”, jak i wersjach on-line, czyli modelu chmurowym, który cieszy się coraz większą popularnością wśród rozwiązań dedykowanych dla mikro- i małych podmiotów gospodarczych. Większość

z nich oferuje obsługę księgową firmy w zakresie ewidencjonowania dokumentów, księgowania oraz sporządzania sprawozdań i deklaracji. Charakteryzują się one jednak różną funkcjonalnością, zakresem obsługi, poziomem dostępności, wsparcia oraz aktualizacji.

Na Wydziale Zarządzania Politechniki Częstochowskiej studenci kierunku Finanse i rachunkowość w ramach poszczególnych zajęć poznają różne rozwiązania informatyczne do obsługi rachunkowości. Studenci biorący udział w zajęciach nabywają nie tylko praktyczne umiejętności obsługi programów finansowo-księgowych, poznając ich działanie i funkcjonalności, ale również w przyszłości będą świadomie dokonywać wyboru systemu, który spełni ich oczekiwania i będzie odpowiadał na ich potrzeby.

Jednym z poznanych programów jest TaxMachine – aplikacja do prowadzenia podatkowej księgi przychodów i rozchodów, ryczałtu, ewidencji VAT, środków trwałych, list płac. Jest to oprogramowanie polecane dla małych i średnich firm oraz biur rachunkowych, które rozliczają się w formie podatkowej księgi przychodów i rozchodów, jak również ryczałtu ewidencjonowanego (rys. 7.2).



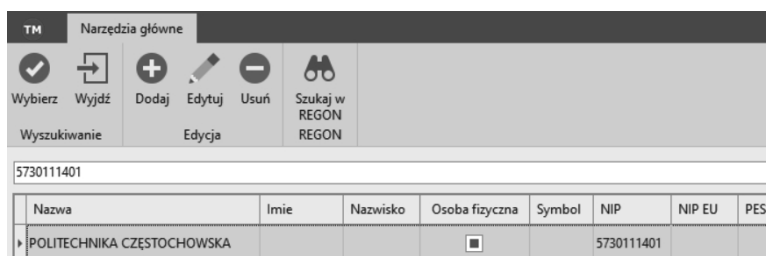
Rys. 7.2. Okno programu TaxMachine

Źródło: opracowanie własne

Program na podstawie zapisów księgowych automatycznie tworzy ewidencje VAT, deklaracje podatkowe, pliki JPK, oblicza zaliczki na podatek dochodowy, sporządza deklaracje roczne PIT, które następnie można wysłać do Urzędu Skarbowego, korzystając z systemu e-deklaracje (TaxMachine 2021).

TaxMachine jest zoptymalizowany pod kątem wydajnej pracy, co jest szczególnie istotne dla biur rachunkowych i innych podmiotów świadczących usługi księgowe dla małych podatników.

Program oferuje szereg funkcjonalności, w tym m.in. dostęp do bazy podmiotów REGON (rys. 7.3).

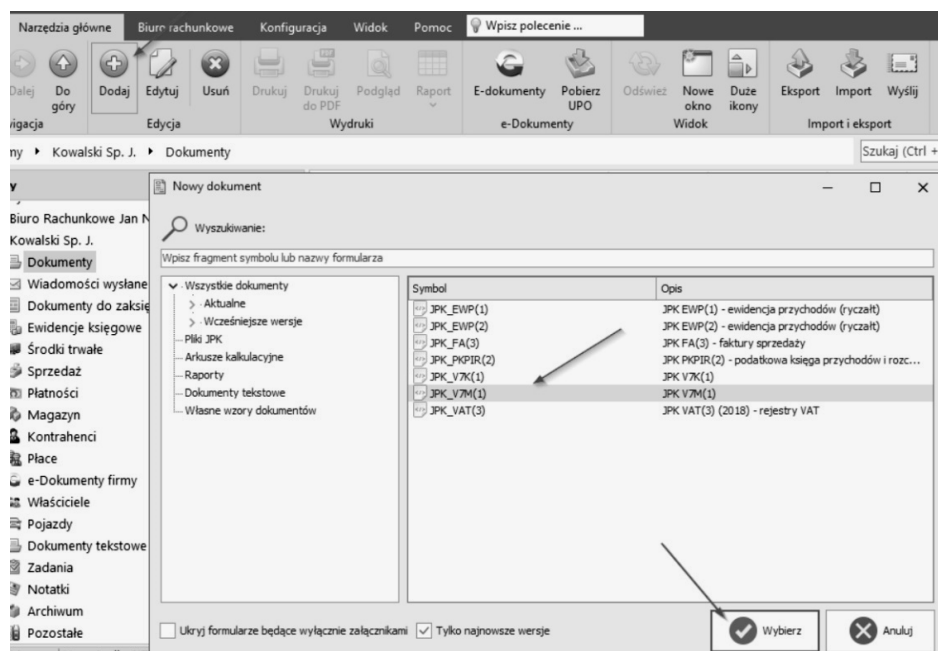


Rys. 7.3. Baza podmiotów REGON

Źródło: opracowanie własne

Dzięki temu po wpisaniu numeru NIP dane organizacji są automatycznie wpisywane w księgowaniach, fakturach, płatnościach, co tym samym eliminuje konieczność ręcznego wpisywania danych krajowych firm.

TaxMachine tworzy i wysyła e-dokumenty Jednolitego Pliku Kontrolnego, w tym JPK_V7, JPK_FA, JPK_PKPIR, JPK_EWP (rys. 7.4).



Rys. 7.4. Okno tworzenia Jednolitego Pliku Kontrolnego

Źródło: opracowanie na podstawie: TaxMachine 2021

Obsługiwany jest także import dokumentów JPK oraz scalanie dokumentów JPK. W program wbudowano także opcję weryfikacji plików JPK na zgodność ze schematem publikowanym przez Ministerstwo Finansów.

Na podstawie zapisów księgowych program TaxMachine automatycznie tworzy deklaracje PIT-36, PIT-36L, PIT-28, VAT-UE oraz oblicza zaliczki na podatek dochodowy (rys. 7.5). Ponadto program obsługuje wysyłkę deklaracji przez Internet do systemu e-Deklaracje Ministerstwa Finansów za poświadczeniem dokumentów kwalifikowanym podpisem elektronicznym oraz podpisem w postaci danych autoryzujących (wysyłka bez certyfikatu).

POLTAX POLA JASNE WYPELNIJA PODATNIK, POLA CIEMNE WYPELNI URZĄD. WYPELNIC NA MASZYNE, KOMPUTEROWO LUB RĘCZNIE, DUŻYM, DRUKOWANYMI LITERAMI, CZARNYM LUB NIEBIESKIM KOLOREM.
Składanie w wersji elektronicznej: www.portalpodatkowy.nl.gov.pl

1. Identyfikator podatkowy NIP / numer PESEL (niepotrzebne skreślić) podatnika 8 0 0 1 0 1 0 0 1 2 3	3. Nr dokumentu	4. Status
2. Identyfikator podatkowy NIP / numer PESEL (niepotrzebne skreślić) małżonka		

PIT-37
ZEZNANIE O WYSOKOŚCI OSIĄGNIĘTEGO DOCHODU (PONIESIONEJ STRATY)
W ROKU PODATKOWYM 5. Rok

Rys. 7.5. Okno tworzenia deklaracji PIT

Źródło: opracowanie na podstawie: TaxMachine 2021

Program wspiera pełną obsługę odwrotnego obciążenia przy transakcjach, dla których podatnikiem jest nabywca, w tym nabycie wewnątrzspółnotowe oraz import usług i towarów. TaxMachine oferuje możliwość sporządzania list płac, umów zleceń, umów o dzieło oraz rachunków, a na ich podstawie automatycznego generowania deklaracji PIT-4R, PIT-11.

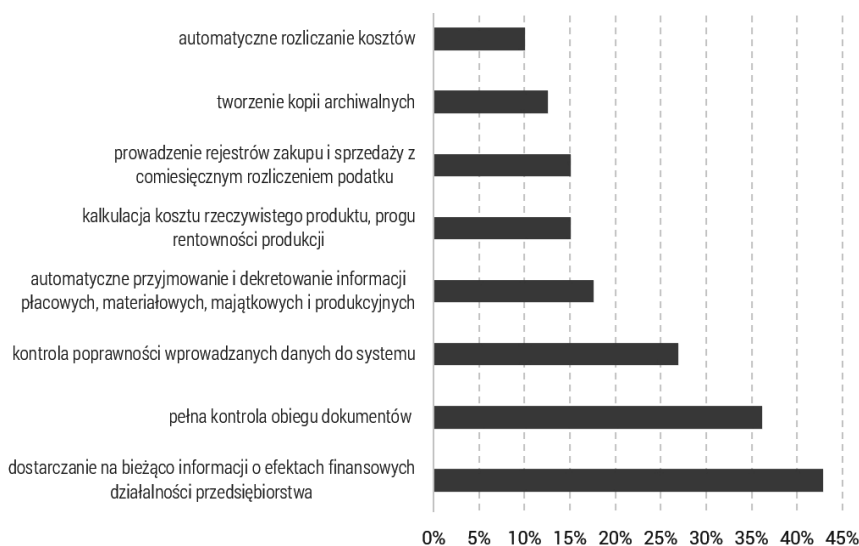
Wszystkie dane generowane w programie finansowo-księgowym są zapisywane w bazie danych. TaxMachine korzysta z serwera baz danych MySQL, dzięki czemu możliwa jest praca na wielu komputerach jednocześnie, przy zapewnieniu najwyższej wydajności i bezpieczeństwa wielu użytkowników. Dodatkową funkcjonalnością takiego rozwiązania jest praca zdalna. Rozwiązanie to pozwala na łączenie się z domu z bazą na serwerze biurowym. Inną opcją jest instalacja serwera MySQL na wynajętym serwerze dedykowanym lub serwerze VPS, dzięki temu otrzymujemy system z możliwością pracy z każdego miejsca na świecie bez konieczności specjalnej konfiguracji własnej sieci (TaxMachine 2021).

Ponadto TaxMachine zawiera listy płac oraz fakturowanie wraz z prostym w obsłudze magazynem, środki trwałe, ewidencję przebiegu pojazdów. Dostępne jest również ponad 700 aktywnych formularzy, w tym większość obowiązujących druków do Urzędu Skarbowego.

7.4. Ocena przydatności informatycznych systemów finansowo-księgowych w aspekcie zarządzania organizacją

Jak już wspomniano, studenci Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej w ramach zajęć praktycznych mają możliwość zapoznania się z funkcjonalnością informatycznych systemów rachunkowości. W trakcie realizacji procesu dydaktycznego studenci kierunku Finanse i rachunkowość realizują zadania i biorą udział w aktywnościach, dokonując oceny przydatności informatycznych systemów finansowo-księgowych w zakresie prowadzenia własnej działalności gospodarczej. W ramach zajęć praktycznych realizują projekt, gdzie w ciągu dwóch miesięcy obrachunkowych mają za zadanie zasymulowanie funkcjonowania własnej firmy w zakresie prowadzenia księgi przychodów i rozchodów, rejestrów księgowych, deklaracji i innych niezbędnych dokumentów. Na tej podstawie stają się świadomymi użytkownikami systemów informatycznych.

W ramach prowadzonego cyklu dydaktycznego w roku akademickim 2020/21 studenci kierunku Finanse i rachunkowość uczestniczyli w badaniu mającym na celu wykorzystanie informatycznych systemów finansowo-księgowych do wspomaganie zarządzania organizacją. W badaniu udział wzięło 122 studentów. W pierwszym pytaniu wskazali oni najważniejsze czynności (operacje) w systemie finansowo-księgowym, dostępne dla użytkownika i wpływające na jego sprawne i efektywne działanie (rys. 7.6).



Rys. 7.6. Najważniejsze czynności systemów finansowo-księgowych

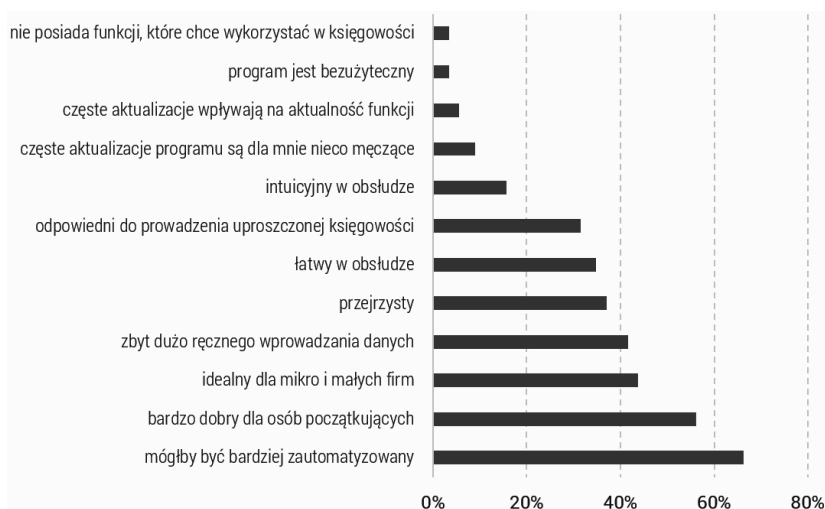
Źródło: opracowanie własne

Aż 43% studentów uważa, że najważniejszą czynnością systemu finansowo-księgowego jest możliwość dostarczania w czasie rzeczywistym informacji

o efektach finansowych działalności przedsiębiorstwa. Z kolei 36% wskazań dotyczy pełnej kontroli nad obiegiem dokumentów w organizacji, a 27% odnosi się do kontroli poprawności wprowadzanych danych do systemu.

Dokonując wyboru informatycznego systemu finansowo-księgowego, zwrócili również uwagę na potrzebę automatycznego przyjmowania i dekretowania informacji płacowych, materiałowych, majątkowych i produkcyjnych, także kalkulacji kosztu rzeczywistego produktu, prognozy rentowności produkcji, jak również prowadzenia rejestrów zakupu i sprzedaży z comiesięcznym rozliczeniem podatku.

System TaxMachine, mimo iż nie jest zbyt zautomatyzowany (66% wskazań), a częste aktualizacje są nieco męczące (9% wskazań), to jednak dla większości użytkowników jest przejrzystym i łatwym w obsłudze programem, który z powodzeniem może być stosowany nie tylko przez początkujących, ale również stanowi idealne rozwiązanie dla mikro- i małych przedsiębiorstw (rys. 7.7).

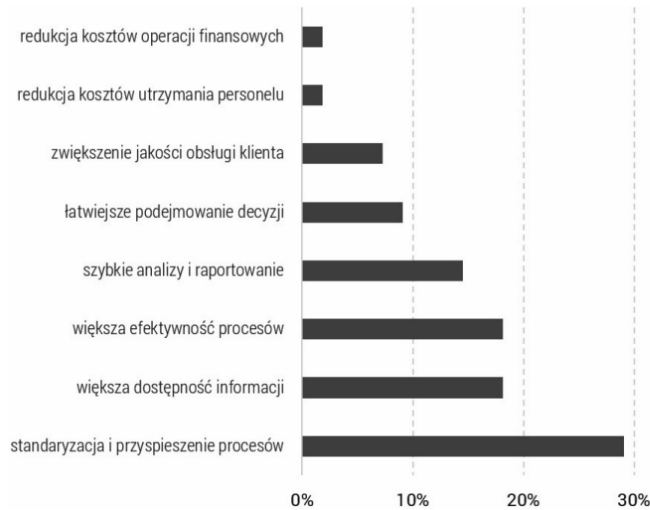


Rys. 7.7. Cechy programu TaxMachine

Źródło: opracowanie własne

Studenci kierunku Finanse i rachunkowość zgodnie twierdzą, że standaryzacja i przyspieszenie procesów to podstawowa i najważniejsza korzyść z zastosowania informatycznych systemów finansowo-księgowych (rys. 7.8).

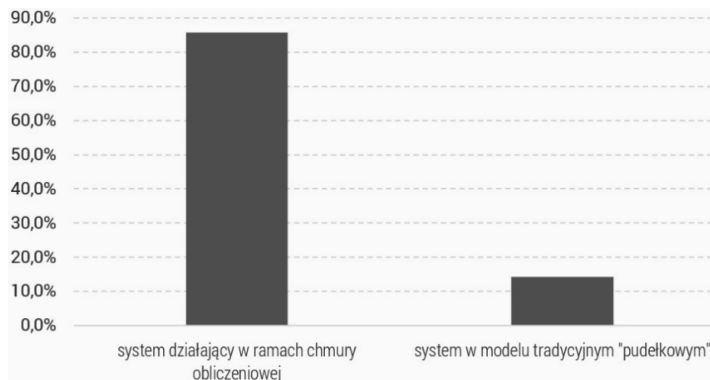
Niewątpliwą korzyścią przemawiającą za stosowaniem systemów są również większa dostępność informacji (18%) oraz większa efektywność procesów (18%). Osoby na stanowiskach zarządczych mają dostęp do szybkich analiz i raportowania (15%), co przekłada się na łatwiejsze podejmowanie decyzji (9%). Istotną korzyścią, według studentów, jest również zwiększenie jakości obsługi klienta (7%), redukcja kosztów utrzymania personelu (2%) i redukcja kosztów operacji finansowych (2%).



Rys. 7.8. Korzyści z zastosowania systemów finansowo-księgowych

Źródło: opracowanie własne

Studenci biorący udział w badaniu w zdecydowanej większości opowiadają się za wykorzystaniem rozwiązań chmurowych (rys. 7.9).



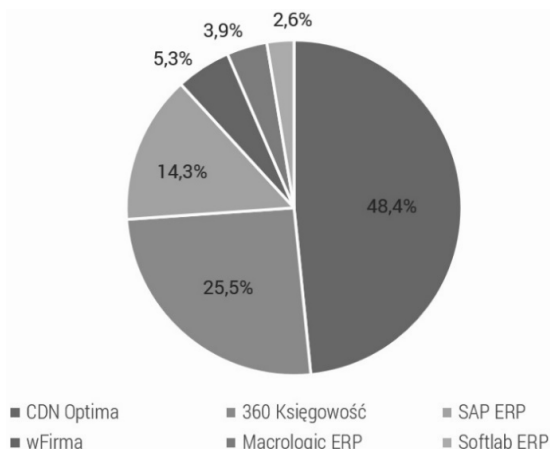
Rys. 7.9. Jaki model oprogramowania preferujesz?

Źródło: opracowanie własne

Prawie 86% wybrało system działający w ramach chmury obliczeniowej, a tylko 14% jest zwolennikiem systemu „pudełkowego”. Wygląda na to, że tradycyjne rozwiązania, które wymagają zainstalowania oprogramowania na dysku komputera, w niedalekiej przyszłości będą wykorzystywane tylko przez nielicznych, a młode pokolenie jednak będzie sięgać w coraz większym stopniu po technologię Cloud Computing.

Studenci biorący udział w badaniu wskazali program, który, ich zadaniem, najlepiej nadaje się do obsługi działalności gospodarczej (rys. 7.10). Niestety,

nie został tu wymieniony program do obsługi małych i średnich podmiotów gospodarczych – program TaxMachine, z uwagi na fakt, iż respondenci wskazywali rozwiązania, które mają znacznie większy zakres funkcjonalny.



Rys. 7.10. Program do obsługi działalności gospodarczej

Źródło: opracowanie własne

Według nich, najlepszym rozwiązaniem jest program CDN Optima, a kolejnym z ponad ¼ liczbą wskazań jest nowoczesny program 360 Księgowość. Pozostałe systemy zebrały łącznie niewiele ponad 26%, z czego ponad połowa wskazań przypadła rozbudowanemu systemowi SAP ERP (14,3%). Z pozostałych wymienionych przez studentów biorących udział w badaniu narzędzi 5,3% wskazań zebrało narzędzie chmurowe wFirma.

Podsumowanie

Obecnie systemom zarządzania w organizacji stawiane są coraz wyższe wymagania ze względu na rolę i znaczenie generowanych przez nie informacji. Z punktu widzenia podejmowania racjonalnych decyzji i efektywnego zarządzania posiadanym majątkiem najważniejszym elementem tego systemu jest obszar finansowo-księgowy. Zadaniem dedykowanego systemu informatycznego jest integracja danych przetwarzanych w ramach poszczególnych procesów, umożliwiając generowanie raportów, zestawień i analiz. Dzięki systemom informatycznym informacje mogą być wielokrotnie wykorzystywane przez różne działy, co przekłada się również na trafność podejmowanych decyzji. Potwierdzają to badania przeprowadzone na grupie studentów kierunku Finanse i rachunkowość, którzy dostrzegają korzystne efekty zastosowań systemów finansowo-księgowych, wskazując na zwiększenie efektywności obszarów funkcjonalnych organizacji oraz automatyzację procesów i dostarczanie informacji finansowych

w czasie rzeczywistym. Prawidłowo wdrożony system do obsługi ewidencji księgowej powinien zapewnić sprawne i kompletne dostarczanie informacji finansowych osobom zatrudnionym zarówno w organizacji, jak i na zewnątrz danej jednostki.

Ciągły rozwój nowoczesnych technologii informatycznych oferuje coraz to nowsze i lepsze rozwiązania, które pozwalają nie tylko na doskonalenie pojedynczych procesów, ale umożliwiają tworzenie nowych modeli biznesowych.

Literatura

1. Ebisch-Stenzel M. (2013), *Kryteria wyboru systemu finansowo-księgowego i jego rola w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 765, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, Tom 2, nr 61.
2. Hołda A. (2012), *Rachunkowość jako system informacyjny zarządzania – ujęcie retrospektywne i prospektywne*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Informatyki w Krakowie”, (8), s. 125-140.
3. Januszewski A. (2012), *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania*. Tom II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Jelonek D. (2018), *Systemy informacyjne zarządzania przedsiębiorstwem. Perspektywy strategii i tworzenia wartości*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
5. Kieżun W. (1998), *Sprawne zarządzanie organizacją: zarys teorii i praktyki*, Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
6. Kisielnicki J. (2001), *Zarządzanie organizacją. Zarządzanie nie musi być trudne*, Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego, Warszawa.
7. Kisielnicki J. (2013), *Systemy informatyczne zarządzania*, Wydawnictwo Placet, Warszawa.
8. Majewski J. (2002), *Informatyka dla logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
9. *Rekomendacje dla programów księgowych (2019)*, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, <http://skwp.pl/stowarzyszenie/uslugi> (data dostępu: 20.10.2021).
10. TaxMachine (2021), TaxMachine 3 – dokumentacja, <https://pomoc.taxmachine.pl> (data dostępu: 18.10.2021).
11. *Ustawa o rachunkowości (1994)*, *Internetowy System Aktów Prawnych*, Dz.U. 1994, Nr 121, poz. 591, Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości, <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19941210591>.
12. Wyraz W. (2005), *System finansowo-księgowy*, [w:] A. Nowicki (red.), *Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.

Rozdział 8

WYBRANE ASPEKTY ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII GIS W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWAMI

Cezary Stępnia

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Narzędzia Geograficzne Systemy Informatyczne (ang. Geographic Information System – GIS) stanowią współcześnie jeden z elementów technologii ICT stosowanej w przedsiębiorstwach. Powstały one w wyniku zastosowania technologii informatycznych w kartografii. Przy czym zastosowanie wspomnianych narzędzi pozwoliło nie tylko na zautomatyzowanie wybranych aspektów kartografii, ale pozwoliło na wniesienie nowych jakości do metodologii kartograficznej (Żyszkowska i in. 2012). Można tu wspomnieć m.in. o mapach on-line, skalowalności map, zastosowaniu rozszerzonej bądź zawężonej rzeczywistości (Carmigniani, Furht 2011). W ten sposób ożywiono mapy, a także zapewniono ich bieżącą aktualizację na podstawie zachodzących zdarzeń.

Ponadto zmieniło się również spojrzenie na pojęcie przestrzeni, które przestało być postrzegane jedynie w kategoriach geograficznych. Pojawiły się również zastosowania przestrzeni fizycznych w zadaniach związanych z zagospodarowaniem różnego typu działek, budowli czy też w problematyce designu odnoszącego się m.in. do projektowania wnętrz, wyrobów itp. Ponadto zaczęto postrzegać przestrzenie abstrakcyjne, takie jak przestrzeń wirtualna, społeczna, gospodarcza czy semantyczna (Pachura 2016).

Wszędzie tam, gdzie występuje potrzeba wizualizacji, pojawia się możliwość użycia technologii stosowanej w Geograficznych Systemach Informatycznych (GIS) – patrz m.in. P.A. Burrough i inni (2015) – lub rozumianych szerzej w Systemach Informacji Przestrzennej (SIP). Zadaniem tych narzędzi jest odtworzenie przestrzeni bez względu na jej typ oraz alokację obiektów, które w tej przestrzeni funkcjonują. Stosowanie narzędzi GIS wymaga określenia zasad wizualizacji, co oznacza m.in.:

- określenie przestrzeni,
- zdefiniowanie jej wymiarów,
- określenie warstw tematycznych i obiektów, które występują w danej przestrzeni,

- określenie zasad alokacji obiektów na mapie,
- dobór symbolizacji,
- zbudowanie warstwy semantycznej dla generowanych map.

Stosując technologie GIS, można tworzyć różnego typu mapy, które mogą działać w wersji statycznej, ale jeśli uda nam się zapewnić odpowiednie źródła danych, to tworzone atlasy, mapy i plany mogą być uzupełniane on-line wraz z zachodzącymi zdarzeniami pierwotnymi.

W niniejszych rozważaniach zaprezentowane zostaną potencjalne możliwości wykorzystania technologii GIS w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Wskazane zostaną rodzaje przestrzeni, które mogą być zastosowane, obszary działalności przedsiębiorstw, w których GIS-y mogą lub znajdują zastosowanie oraz przedstawione zostaną potencjalne kierunki rozwoju zastosowań omawianej technologii.

Celem rozdziału była analiza potrzeb i możliwości zastosowania technologii GIS oraz problematyki przestrzennej we współczesnych przedsiębiorstwach. Do przygotowania niniejszego opracowania zastosowano analizę obszarów działalności różnego typu przedsiębiorstw oraz dokonano obserwacji aktualnego stanu rozwiązań funkcjonalnych w narzędziach ICT wykorzystujących technologię przestrzenną, a bazujących głównie na systemach klasy GIS i CAD.

8.1. Zakres omawianej problematyki

Niniejsze rozważania oparto na trzech elementach, które tworzą zakres zastosowań różnego typu technologii. Te wspomniane elementy to:

1. Obszary działalności przedsiębiorstw będących podmiotami zastosowań danego typu technologii.
2. Poziomy i zasady zarządzania.
3. Narzędzia technologii GIS możliwe do zastosowania.

W praktyce gospodarczej występują różne typy przedsiębiorstw. Mogą być handlowe, produkcyjne, usługowe, zatrudniające pojedyncze osoby lub stanowić duże korporacje międzynarodowe. Przedsiębiorstwa mogą bazować na stałych lokalizacjach prowadzonej działalności lub funkcjonować w zależności od uzyskanego zlecenia, a nawet dobierać swoją lokalizację do konkretnych przedsięwzięć biznesowych. Należy również ustalić to, czy przedsiębiorstwo działa na zasadach funkcjonalnych czy procesowych. Tego typu zagadnienia mają wpływ na to, w jaki sposób i w jakim zakresie można zastosować technologię GIS.

Rozwój technologii GIS spowodował, że wspomniane narzędzia nie służą już wyłącznie do wizualizacji map, ale mogą umożliwiać geometryczne przetwarzanie danych przestrzennych. A zatem działania wspomnianych narzędzi pozwalają na planowanie, symulacje, budowanie kreatywności, wspieranie projektowania, a także na bieżącą kontrolę. Oprócz zwykłych GIS-ów można

mówić o narzędziach typu Spatial Decision Support Systems (SDSS), czyli Przestrzennych Systemach Wspierania Procesów Decyzyjnych (Briggs 2017). Tego typu systemy wraz ze swoimi algorytmami mogą umożliwiać rozwiązywanie coraz to nowych problemów geograficznych, społecznych, a także gospodarczych. Dlatego współczesne GIS-y służą nie tylko do wizualizacji, mogą one wspierać różne poziomy decyzyjne w przedsiębiorstwach.

Mówiąc o dzisiejszych GIS-ach, nie należy pomijać zasad ich działania. Otóż współczesne systemy GIS organizacyjnie w zasadzie składają się z trzech składników:

- silnika systemu,
- zasad udostępniania narzędzi i wizualizacji,
- źródeł danych.

Pierwszym składnikiem jest silnik systemu. Jest on opracowywany zazwyczaj w jakiejś dużej międzynarodowej korporacji zajmującej się budową narzędzi GIS. Zawiera on m.in.: zasady konstrukcji interfejsu, narzędzia, algorytmów do definiowania przestrzeni, jej przekształceń, możliwości przechodzenia między różnymi typami przekształceń, zasady symbolizacji obiektów oraz różne inne algorytmy służące m.in. do wyliczania odległości czy powierzchni, najbliższych połączeń, budowania geometrycznych przekształceń, przeliczania i wizualizacji zjawisk przestrzennych, zastosowania rozszerzonej bądź zawężonej rzeczywistości, przeliczania danych przestrzennych, stosowania dyskryminatorów względem obiektów tego samego lub różnych typów. Wraz z rozwojem SDSS oraz możliwości wykorzystywania różnych narzędzi Internet of Think (IoT) (Sun i in. 2016) liczba różnego typu algorytmów dostępnych w ramach systemów GIS ciągle rośnie.

Ciągły rozwój narzędzi GIS powoduje, że wspomniane systemy stają się bardzo rozbudowanymi narzędziami, a co za tym idzie – drogimi. Dlatego nie opłaca się kupować licencji na korzystanie z całości systemu, a wybiera się pakiet dostępnych funkcji. I tu pojawia się drugi składnik w postaci firm dystrybuujących systemy GIS i określających zasady dostępu do danych i ich wizualizacji. Większość współczesnych narzędzi GIS dostępna jest drogą internetową, ale część z nich w dalszym ciągu jest dostępna jedynie w wersji desktop. Te drugie narzędzia mogą nie umożliwiać bieżącej aktualizacji map.

Trzeci składnik to podmioty zajmujące się gromadzeniem danych przestrzennych. Mogą to być dane pozyskiwane za pomocą np. zdjęć satelitarnych lub lotniczych, ale dane można również gromadzić na zasadzie rejestracji zdarzeń. Takimi przykładami zdarzeń mogą być narodziny lub wyprowadzka obywatela danej gminy. Za każdym razem, gdy zachodzi rejestracja takiego zdarzenia, następuje aktualizacja danych w bazie danych, co może się odbić na zasadach wizualizacji poszczególnych obiektów. Ponadto użytkownicy mogą pozyskiwać dane z otoczenia, a właściwie robi to podmiot dostarczający dane do wizualizacji map. Część danych przedsiębiorstwa mogą pozyskiwać samodzielnie

na przykład na podstawie zdarzeń pierwotnych rejestrowanych w systemach informatycznych klasy ERP lub CRM i również nanosić je na mapy w postaci odpowiednich warstw tematycznych. Oczywiście, o ile opisy tych zdarzeń mają atrybuty przestrzenne, dzięki którym istnieje możliwość ich alokacji w wizualizowanej przestrzeni. Wszystko zależy od tego, czy w przedsiębiorstwie jest nastawienie na pozyskiwanie danych zewnętrznych, czy też gromadzone są dane własne. W tym drugim przypadku pozyskane dane mogą służyć do wizualizacji online. Ponadto w przestrzeni mogą być również wizualizowane słowniki korporacyjne, czyli układy pojęć stosowanych w przedsiębiorstwach. Wykorzystywane są do tego mapy pojęć, a przykład zastosowań podaje m.in. J. Ejdyś (2016, s. 41).

Trzeci element poruszany w niniejszych rozważaniach to typy przestrzeni, które mają być odwzorowywane w celu wspierania działalności przedsiębiorstw. Pytanie, czy chodzi wyłącznie o przestrzenie geograficzne, czy też wspomniane systemy będą wykorzystywane również do wizualizacji przestrzeni fizycznych bądź abstrakcyjnych. W przypadku tych ostatnich typów przestrzeni gama narzędzi bazujących na technologii przestrzennej ulega znacznemu rozszerzeniu.

8.2. Obszary działalności przedsiębiorstw

Przez tysiąclecia swojej historii kartografia jako dziedzina wiedzy doczekała się nie tylko własnej metodologii, ale dzięki niej opracowano wiele różnych typów map. W praktyce mogą one wizualizować różne typy zjawisk, byle tylko można je było zlokalizować przestrzennie. Te różne typy opisywanych zjawisk przekładają się na różne typy map.

Zarządzanie przedsiębiorstwem odnosi się do dysponowania wszystkimi zasobami, jakie są stosowane w praktyce jego funkcjonowania. Można rozpatrywać poszczególne typy zasobów przedsiębiorstwa niezależnie, ale takie rozwiązanie pomija kwestie współwystępowania i współwykorzystywania różnych typów zasobów. Gdyby odwołać się do systemów informatycznych, to poszczególne typy zasobów będą opisywane w różnych katalogach funkcjonujących niezależnie od siebie.

Dzięki technologii GIS poszczególne typy zasobów można na siebie nakładać na zasadzie warstw tematycznych map. Dzięki czemu można znaleźć powiązania między występującymi typami zasobów i poszczególnymi ich wystąpieniami. Jednakże jest pewien warunek, mianowicie trzeba zdefiniować wspólną przestrzeń przedsiębiorstwa, w której nastąpi lokalizacja poszczególnych zasobów. Jeżeli opis zasobów znajduje się w bazach danych, gdzie zapisy są zgodne z formatami opisów charakterystycznych dla danych przestrzennych, wówczas można je będzie wizualizować za pomocą narzędzi GIS (Malver 2018). Jeśli wizualizacja ma nastąpić w przestrzeni geograficznej, to wystarczy,

że poszczególne wystąpienia zasobów będą miały w opisie długość i szerokość geograficzną. Natomiast jeśli prezentacja ma nastąpić w innej przestrzeni, wówczas niezbędne będzie zdefiniowanie osi wymiarów danej przestrzeni, a następnie wszystkie wystąpienia będą musiały zawierać atrybuty przestrzenne zgodne w osiami wymiarów definiujących daną przestrzeń. W tej sytuacji w narzędziach GIS trzeba będzie zdefiniować taką przestrzeń, a następnie podłączyć bazę danych z wystąpieniami poszczególnych typów zasobów. Z kolei wystąpienia będą musiały mieć przypisane atrybuty przestrzenne zgodnie z wymiarami zdefiniowanej przestrzeni. Należy zwrócić uwagę, że w abstrakcyjnych przestrzeniach można zdefiniować więcej niż trzy wymiary plus czas. Problem jednak będzie przy wizualizacji. Bo w trakcie wizualizacji można wykorzystać tylko trzy wymiary plus czas. Dlatego w trakcie wizualizacji trzeba będzie zawsze wybrać, według jakich wymiarów ma ona nastąpić.

Jak wspomniano, zbiorowość przedsiębiorstw jest bardzo zróżnicowana. Dlatego nie we wszystkich z nich występują poszczególne obszary działalności. Przykładowo w przedsiębiorstwach stricte handlowych raczej nie występują wydziały produkcyjne.

Zakładając, że mapy są zazwyczaj rysowane w jakimś celu, dlatego zakres map użytkowanych w przedsiębiorstwach zależeć będzie od specyfiki ich działalności. Przykładowo w przedsiębiorstwach transportowych podstawowymi mapami będą mapy komunikacyjne, natomiast w firmach projektowych czy związanych z przemysłem kreatywnym wymagane będą mapy do celów konstrukcyjnych czy projektowych. W tym przypadku rolę systemów informacji przestrzennej mogą przykładowo przejąć narzędzia typu CAD (ang. Computer Aided Designing) (patrz m.in. CGM Modeler 2021).

W efekcie można przyjąć, że zapotrzebowanie na użytkowanie różnych typów map wynikać będzie ze specyfiki działalności przedsiębiorstwa. Pewnego rodzaju elementem korygującym w kwestii zastosowań technologii GIS może być wiedza pracowników przedsiębiorstwa o dostępnych na rynku narzędziach i możliwościach ich wykorzystania. Wbrew pozorom wspomniany czynnik może mieć istotne znaczenie, ponieważ cały czas powstają nowe narzędzia do opisu przestrzeni oraz tworzone są narzędzia do gromadzenia danych istotnych z punktu wizualizowanych obiektów.

Na zmienność, a zwłaszcza na rozszerzenie stosowanych systemów GIS-owskich może również wpływać zmiana profilu działalności przedsiębiorstwa lub pozyskanie nowych źródeł przychodów. Stąd potrzeby w zakresie stosowania technologii GIS mogą ciągle się zmieniać.

8.3. Potrzeby w zakresie stosowania technologii GIS

Gdyby jednak przyjąć jakąś metodologię określania potrzeb z zakresie możliwości zastosowania technologii GIS, to można przyjąć dwa podejścia.

Pierwsze związane jest z funkcjonalnym podejściem do zarządzania przedsiębiorstwem, a drugie – z podejściem procesowym.

Wspólnym elementem obu podejść jest ustalenie obszarów działalności przedsiębiorstwa. W podejściu funkcjonalnym odzwierciedleniem obszarów działalności jest struktura organizacyjna przedsiębiorstwa i nałożone na jednostki organizacyjne w niej wyróżnione zakresy zadań. Ponadto układ jednostek wskazuje również na zakresy kompetencyjne w zakresie podejmowanych decyzji, czyli dzięki strukturze organizacyjnej można wskazać poziomy zarządzania. Sama struktura organizacyjna jest wizualizowana w postaci quasi-stałego schematu, a więc można nałożyć na nią układ współrzędnych, czyli zdefiniować przestrzeń. W ten sposób można tworzyć mapy, a nawet atlasy przedsiębiorstw, w których opisywane będą zadania, działania i funkcjonalność przedsiębiorstwa. Wspomniane atlasy można budować, wykorzystując systemy GIS umożliwiające budowanie przestrzeni abstrakcyjnych lub systemy klasy ERP/BI (ang. Enterprise Resources Planning/Business Intelligence), w których znajdować się będą narzędzia do wizualizacji przestrzennych.

W podejściu procesowym wyróżnia się typy procesów: podstawowe, pomocnicze i zarządcze (patrz Kaplan, Norton 2011). Procesy podstawowe odnoszą się do eksploatacji źródeł przychodów i zazwyczaj przechodzą przez następujące obszary działalności:

- marketing,
- zaopatrzenie,
- produkcję,
- dystrybucję i sprzedaż,
- logistykę zwrotną i recykling.

Do tego dochodzą procesy pomocnicze, które dotyczyć mogą między innymi konieczności spełniania wymogów prawnych w zakresie rachunkowości, kadr i płac, rozliczeń z fiskusem, a także innych obszarów ułatwiających realizację procesów, takich jak m.in.: inwestycje, projektowanie, planowanie nowych źródeł przychodów, gospodarka wiedzą.

Na oba typy procesów nakładane są jeszcze procesy zarządcze związane z zarządzaniem przedsiębiorstwem. Wspomniane procesy odnoszą się do dwóch aspektów, z jednej strony chodzi o sterowanie realizacją procesów (w tym konkretnych ich instancji) oraz o bieżącą ocenę stanu przedsiębiorstwa jako całości.

Przy podejściu procesowym atlasy i mapy przedsiębiorstw mogą spełniać istotną rolę w śledzeniu realizacji poszczególnych instancji procesów. Zakładając, że procesy są rozbite na operacje, wykonanie każdej operacji musi mieć swoje odzwierciedlenie w systemach klasy ERP, CRM, czasami bezpośrednio w GIS czy CAM. Do zarządzania instancjami procesów z technologii GIS można wykorzystać algorytmy stosowane do zarządzania flotą. Innymi słowy, dokumenty charakterystyczne dla poszczególnych operacji są jak znaczniki przystanków na mapach komunikacyjnych stosowanych przez niektóre Miejskie

Przedsiębiorstwa Komunikacyjne (np. MPK Kraków – MPK 2021). W ramach wizualizacji po kolorach można poznać, czy dana instancja przebiega sprawnie, czy też występują problemy, a także które instancje zostały przerwane.

Na mapach elektronicznych można dodatkowo stosować technologię hiperlinku. Polega to na tym, że pod nazwy obiektów występujących na mapach można podpiąć odpowiednie linki i wówczas można uzyskać więcej informacji o danym obiekcie. Mówiąc o zarządzaniu poszczególnymi instancjami, symbol oznaczający daną instancję jest równocześnie nośnikiem hiperlinku, dzięki któremu można uzyskać wymagane dane o całej instancji (oczywiście z uwzględnieniem praw dostępu do danych). Tego typu narzędzia są istotne zwłaszcza w dużych organizacjach, gdzie liczby realizowanych równocześnie instancji mogą wynosić setki, a nawet tysiące. Stosując odpowiednie dyskryminatory przy wizualizacji, można równocześnie uzyskać dane o bardzo wielu instancjach bez konieczności szczegółowego przeglądania baz danych.

8.4. Przegląd wybranych możliwości zastosowań technologii GIS

Jak wspomniano, funkcjonowanie przedsiębiorstw wymaga realizacji zadań w różnych obszarach. W poszczególnych obszarach wymagane są i rejestrowane różne dane. To przekłada się na różne typy map i potrzeby z tym związane. W tabeli 8.1 przedstawiono potencjalne możliwości wykorzystania technologii GIS w różnych obszarach działalności przedsiębiorstwa. Zaprezentowane przykłady zastosowań technologii GIS nie wypełniają wszystkich możliwości. Należy pamiętać, że rozwój technologii przestrzennej powoduje ciągły wzrost funkcjonalności systemów GIS i innych narzędzi umożliwiających wizualizację przestrzenną. Wiele z nowo opracowanych funkcji może być stosowanych w różnych aspektach działalności przedsiębiorstw. Jednakże nie zawsze istnieje odpowiednia wyobraźnia u producentów narzędzi GIS z jednej strony i użytkowników tych narzędzi z drugiej.

Przyjmuje się, że dopiero w drugiej dekadzie obecnego wieku można zauważyć poważniejsze zainteresowania producentów GIS możliwościami wykorzystania ich do wspierania stricte działalności biznesowej. Wcześniej większość producentów nastawiona była na poszerzanie geograficznych map o kolejne warstwy tematyczne i budowę algorytmów dotyczących geometrycznych przekształceń przestrzeni. Projektowanie budynków i budowli, linii technologicznych oraz infrastruktury pozostawiono głównie programom typu CAD, a wyposażenie i design wnętrz to głównie były programy architektoniczne. W dobie integracji różnego typu narzędzi wspomniane programy można integrować i mogą one korzystać ze wspólnych danych, a czasami ze wspólnych funkcji przetwarzania.

Tabela 8.1. Potencjalne możliwości zastosowań technologii GIS w podstawowych obszarach działalności przedsiębiorstwa

Obszar	Zastosowanie	Technologia przestrzenna
Marketing	Określenie atrakcyjności obszarów z punktu widzenia możliwości sprzedaży własnych produktów Analiza kierunków rozwoju sieci oddziaływania Lokalizacja konkurencji Rejestracja potrzeb klientów	Mapy demograficzne, gospodarcze, plany zagospodarowania przestrzennego jednostek administracyjnych Mapy komunikacyjne Lokalizacja obiektów z linkami do ich opisów Przestrzenne modele oddziaływań Mapy semantyczne pojęć
Zaopatrzenie	Mapa zapotrzebowania Wskazanie lokalizacji potencjalnych dostawców Śledzenie dostaw	Mapy demograficzne, gospodarcze i komunikacyjne z opcją wyszukiwanie optymalnych połączeń Lokalizacja obiektów z linkami do ich opisów Mapy semantyczne pojęć
Produkcja	Dobór lokalizacji fabryk i montowni Zaplanowanie przestrzeni pod fabrykę Projektowanie linii technologicznych i wewnętrzny design budynków i budowli Przestrzenne słowniki surowców, wyrobów, wyposażenia posesji, budynków i budowli	Mapy gospodarcze i komunikacyjne Plany zagospodarowania przestrzennego jednostek administracyjnych Przestrzenne modele oddziaływań Programy do planowania przestrzeni posesji Programy architektoniczne lub CAD do projektowania budynków, budowli Programy do projektowania linii technologicznych. Programy do projektowania wystrojów wnętrz Mapy semantyczne pojęć
Dystrybucja i sprzedaż	Określenie geograficznego obszaru oddziaływań Lokalizacja sieci dystrybucyjnej (sklepy, magazyny, linie komunikacyjne) Planowanie dostaw do klientów	Mapy demograficzne, gospodarcze i komunikacyjne Lokalizacja obiektów z linkami do ich opisów
Logistyka zwrotna	Przestrzenne słowniki odpadów i recyklingu Design posesji, budynków i budowli z uwzględnieniem gospodarki odpadami i śmieciami Lokalizacja punktów utylizacji i recyklingu Dobór tras wywozu odpadów, śmieci oraz substancji niebezpiecznych	Mapy gospodarcze i komunikacyjne z opcją wyszukiwanie ściśle uwarunkowanych połączeń Plany zagospodarowania przestrzennego jednostek administracyjnych Przestrzenne modele oddziaływań Lokalizacja obiektów z linkami do ich opisów Mapy semantyczne pojęć

Źródło: opracowanie własne

Wiedza użytkowników to kwestia pojawiających się cyklicznie problemów, które coraz trudniej daje się rozwiązać ręcznie lub za pomocą dotychczasowych narzędzi. Jest to istotne zwłaszcza wtedy, gdy dane zagadnienie pojawia się w wielkiej liczbie wystąpień i wtedy przeglądanie baz danych, tabel, a nawet wykresów zaczyna zabierać zbyt dużo czasu. Wówczas potrzebny jest odpowiedni analityk potrzeb informacyjnych z jednej strony i specjalista znający najnowsze rozwiązania w zakresie systemów GIS i ich funkcjonalności z drugiej. Wtedy mogą pojawiać się nowe typy zastosowań omawianej technologii, które powinny zaspokoić występujące potrzeby informacyjne. A później zastosowane rozwiązania mogą być powielane.

Samo zastosowanie systemów GIS nie odnosi się wyłącznie do obszarów podstawowych. Mogą być one wykorzystywane również w obszarach pomocniczych. Przykłady potencjalnych specyficznych zastosowań systemów GIS i narzędzi przestrzennych przedstawiono poniżej.

W obszarze księgowości występują zakładowe plany kont. Gdyby je sensownie opracować zwłaszcza w części analitycznej, to zakładowy plan kont może stać się przestrzenią wyznaczoną przez numerację kont, który można przedstawić w postaci mapy. Zwłaszcza gdy dysponuje się narzędziem GIS umożliwiającym tworzenie przestrzeni abstrakcyjnych. Mając tak zdefiniowaną przestrzeń, można ją wizualizować na różne sposoby. Przykładowo mogą to być najnowsze obroty na koncie z dostępem do dokumentacji (poprzez hiperłącze), obroty na koncie za zadany okres. Korzystając z odpowiedniej symboliki, jednym spojrzeniem na mapę można będzie wyłapywać najważniejszych kontrahentów, dłużników itp.

W obszarze kadr, tworząc strukturę organizacyjną jako warstwy tematyczne, można przypisywać pracownikom pożądane i posiadane kompetencje. Przy organizowaniu zespołów projektowych lub układów procesowych można korzystać z takich map kompetencji. Można także traktować pracowników z punktu widzenia uzyskiwanych poborów i w porównaniu z generowaną wartością dodaną. Dla dużych korporacji zatrudniających tysiące pracowników wizualizacja przestrzenna struktury organizacyjnej może znacząco ułatwić pozyskiwanie odpowiednich informacji i opracowywanie różnego typu analityk.

W obszarze inwestycji przydatne mogą być narzędzia opisujące różne rodzaje przestrzeni. Pierwsze narzędzia to systemy GIS, które powinny umożliwić nam wybór odpowiedniej działki pod lokalizację naszej firmy. Po opracowaniu specyfikacji, jakie uwarunkowania powinna spełniać dana działka, można przystąpić do poszukiwania potencjalnych terenów. System może wybrać odpowiednie strefy urbanistyczne i od razu dokonać dyskryminacji pozostałych terenów niespełniających naszych wymagań. Następnie przykładowo określić bliskość odpowiednich szlaków komunikacyjnych bądź elementów infrastruktury, takich jak: zjazdy autostradowe, bocznice kolejowe, bliskość portu, lotniska itp. Kolejny krok to na podstawie map katastralnych może wskazać działki lub zbiory przyległych działek posiadających wymaganą powierzchnię i odpowiedni

dostęp do dróg publicznych lub bocznicy kolejowej. Dzięki wspomnianym mapom można również optymalizować koszty zakupu poszczególnych działek, biorąc pod uwagę tereny, na których się one znajdują. Po wyborze i zakupie działki przychodzi kolej na jej zagospodarowanie. I tutaj mogą być wykorzystane przestrzenie abstrakcyjne i fizyczne. W ramach przestrzeni abstrakcyjnych można zdefiniować mapy pojęć (Dudycz 2013), w których zapisane zostaną wymagania względem przygotowywanej inwestycji. Pojęcia mogą być grupowane w różne warstwy tematyczne. Przykładowo mogą być pojęcia związane z użytecznością inwestycji, czyli do czego ma być ona finalnie przeznaczona, inna warstwa może zawierać pojęcia z zakresu bezpieczeństwa, jeszcze inna zawierać wymogi estetyczne, jeszcze inna infrastrukturalne czy w zakresie gospodarki odpadami i śmieciami. Projektant nie będzie mógł zakończyć procesu projektowania bez uwzględnienia wymogów zapisanych w poszczególnych warstwach tematycznych. Natomiast do samego zaprojektowania wnętrza wykorzystane mogą być programy typu CAD bądź architektoniczne.

W podobny sposób można traktować pozostałe obszary działalności przedsiębiorstw, oczywiście dobierając odpowiednie narzędzia i wykorzystując adekwatne mapy tematyczne. Biorąc pod uwagę coraz większe możliwości integracji różnego typu systemów informatycznych oraz wymienności danych między nimi, praktycznie każdym danym można nadać atrybuty przestrzenne dla zadanej przestrzeni. W ten sposób można potem te dane wizualizować i wiązać między sobą. Wizualizacja przestrzenna danych pozwala na wielokryterialne postrzeganie różnych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Jeżeli zdefiniuje się przestrzenie istotne z punktu widzenia działalności przedsiębiorstwa, a następnie nada się poszczególnym obiektom atrybuty przestrzenne, to w trakcie wizualizacji można znajdować różnego typu związki między obiektami należącymi do różnych warstw tematycznych, pozornie od siebie niezależnych.

Również w bezpośrednim zarządzaniu przedsiębiorstwami można wykorzystywać systemy GIS. Mogą one prezentować nie tylko pojedyncze obiekty czy zdarzenia, ale umożliwiają również wizualizację zbiorczą, to znaczy mogą przetwarzać dane z kilku elementów, by wyliczyć wartość zbiorczą cechy, według której prezentowany będzie dany obiekt. Ponadto mapy do celów zarządzania mogą wykorzystywać rozszerzoną bądź zawężoną rzeczywistość, umożliwiać nanoszenie na aktualne mapy planowane obiekty, dzięki czemu przed podjęciem prac inwestycyjnych można zbadać potencjalne kolizje, jakie mogą powstać wraz z realizacją danej inwestycji.

Podsumowanie

Geograficzne Systemy Informatyczne nie są już najnowszymi narzędziami dostępnymi na rynku. Ich początki sięgają końca lat pięćdziesiątych ubiegłego

wieku. Jednakże początkowo ich zastosowania odnosiły się prawie wyłącznie do kwestii i przestrzeni geograficznej. Współcześnie pojęcie przestrzeni zaczyna być postrzegane nie tylko z punktu widzenia geograficznego. Okazuje się, że jeżeli da się określić i zdefiniować wymiary przestrzeni, to również można w tym celu wykorzystać technologię GIS.

Jedną z podstawowych cech współczesnego świata jest rosnąca ciągle jego złożoność i skomplikowanie. Wraść też tempo życia i liczba procesów, które dzieją się równolegle. Dlatego coraz trudniej nad tym wszystkim zapanować i potrzebne są w tym celu nowe narzędzia. W XIX wieku dla celów poznawczych stworzono abstrakcyjną konstrukcję nazwaną systemem. Dzięki niej zidentyfikowano badany wycinek rzeczywistości, następnie budowano dynamiczne konstrukcje, aby określić zasady funkcjonowania owego wycinka. To pojęcie chociaż abstrakcyjne stało się jednym z elementów tworzących genezę innego pojęcia, a mianowicie systemów informacyjnych.

Współcześnie nie da się funkcjonować bez systemów informacyjnych. Są one wszechobecne, zwłaszcza po integracji narzędzi informatycznych, telekomunikacyjnych i medialnych. We współczesnych telefonach znaleźć można wszystkie trzy elementy, które odpowiadają za współczesną komunikację człowieka. Problem w tym, że liczba komunikatów jest tak duża, że człowiek traci zdolność do ich właściwego przyswajania i filtrowania.

Zaletą systemów GIS jest to, że mogą one dostarczać wielu danych równocześnie, mogą ukazywać związki, które wcześniej były niewidoczne. Można również, stosując skalę, patrzeć na zagadnienia albo z perspektywy ogólnej lub wprost przeciwnie przyglądać się wybranym zagadnieniom w sposób dowolnie szczegółowy. Korzystając z technologii hiperłączy i możliwości integracji różnych typów systemów informatycznych, można mieć dostęp do dowolnie szczegółowych danych. Dlatego wydaje się, że systemy klasy GIS staną się jednym z istotnych elementów tworzących informatyczną infrastrukturę współczesnych przedsiębiorstw.

Literatura

1. Briggs J. (2017), *GIS As Spatial Decision Support Systems in Business*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
2. Burrough P.A., McDonnell R.A., Lloyd Ch.D. (2015), *Principles of Geographical Information Systems*, Third edition, Oxford University Press.
3. Carmigniani J., Furht B. (2011), *Augmented reality: An overview*, [in:] B. Furht (ed.), *Handbook of Augmented Reality*, Springer Science+Business Media LLC.
4. CGM Modeler (2021), <https://www.spatial.com/products/cgm> (data dostępu: 12.12.2021).
5. Dudycz H. (2013), *Mapa pojęć jako wizualna reprezentacja wiedzy ekonomicznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.

6. Ejdyś J. (2016), *Problematyka społecznej odpowiedzialności biznesu jako obiekt naukowych zainteresowań – wyniki analizy biometrycznej*, „Przegląd Organizacji”, nr 4, s. 36-44.
7. Kaplan R.S., Norton D.P. (2011), *Mapy strategii w biznesie. Jak przełożyć wartość na mierzalne wyniki*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
8. Kurland K.S. (2020), *GIS Tutorial for ArcGIS Desktop 10.8*, ESRI Press.
9. Malver M.M. (2018), *Lining Up Data in ArcGIS: A Guide to Map Projections*, Third edition, ESRI Press.
10. MPK Kraków (2021), <https://www.mapakrakow.pl/> (data dostępu: 12.12.2021).
11. Pachura P. (2016), *O przestrzeni w zarządzaniu. Studium metodologiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
12. Sun Y., Song H., Jara A.J., Bie R. (2016), *Internet of things and big data analytics for smart and connected communities*, IEEE, Vol. 4, s. 766-773.
13. Żyszkowska W., Spallek W., Borowicz D. (2012), *Kartografia tematyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Rozdział 9

ALGORYTMY INSPIROWANE BIOLOGICZNIE W ZARZĄDZANIU WSPÓŁCZESNĄ ORGANIZACJĄ BIZNESOWĄ

Leszek Ziora

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Współczesne organizacje biznesowe wykorzystują w swojej działalności gospodarczej nowoczesne rozwiązania informatyczne, takie jak systemy inteligencji biznesowej, rozwiązania wąskiej sztucznej inteligencji, metody, techniki i narzędzia eksploracji danych, w tym w zależności od potrzeb i wielkości danego przedsiębiorstwa analitykę dużych zbiorów danych. Narzędzia te wspierają współczesnego menedżera w podejmowaniu decyzji biznesowych na wszystkich poziomach i etapach tegoż procesu, przyczyniając się do zwiększenia konkurencyjności organizacji, która wdrożyła dane rozwiązanie. Do rozwiązań analityki biznesowej, jak też inteligencji obliczeniowej można zaliczyć algorytmy inspirowane biologicznie, gdzie wśród podstawowych korzyści wynikających z ich wdrożenia we współczesnej organizacji biznesowej można wymienić usprawnienie całego procesu podejmowania decyzji, zwiększenie optymalizacji podejmowania decyzji czy też podniesienie jakości finalnej decyzji, samego procesu decyzyjnego, jak również i samych analiz biznesowych. Celem rozdziału jest przedstawienie definicji algorytmów inspirowanych biologicznie, wskazanie obszarów aplikacyjnych oraz korzyści wynikające z ich zastosowania we współczesnych organizacjach biznesowych, a zwłaszcza wskazanie ich roli we wspieraniu procesu podejmowania decyzji menedżerskich. Część badawcza oparta została na podejściu jakościowym, gdzie próba badawcza objęła 20 respondentów. Pytania otwarte dotyczyły zalet i wad wynikających z wykorzystania algorytmów genetycznych w procesie wspierania zarządzania organizacją biznesową.

9.1. Charakterystyka algorytmów inspirowanych biologicznie

Definiując algorytmy inspirowane biologicznie, warto odnieść się do definicji IGI Global, gdzie określono je jako „grupę algorytmów, która oparta jest na zachowaniu żywych istot i stosowana w celu wydajnego wykonania zadania,

wykorzystywana do rozwiązania problemów w sposób imitujący działania natury” (IGI Global 2021). Algorytmy te skutecznie wykorzystywane są w optymalizacji różnych problemów (Pazhaniraja i in. 2017, s. 1-6). W literaturze przedmiotu można wyróżnić także techniki uczenia maszynowego inspirowane biologicznie, gdzie rozróżnia się uczenie z nadzorem (klasyfikacja, rozpoznawanie obiektów, analiza regresji), uczenie bez nadzoru (klasteryzacja, wykrywanie wartości odstających) oraz uczenie ze wzmocnieniem (optymalizacja). Wykorzystywane są tutaj także sztuczne sieci neuronowe, sztuczne systemy wzorujące się na immunologii, algorytmy genetyczne oraz inteligencja rozproszona (ang. swarm intelligence) (Tandiya i in. 2018).

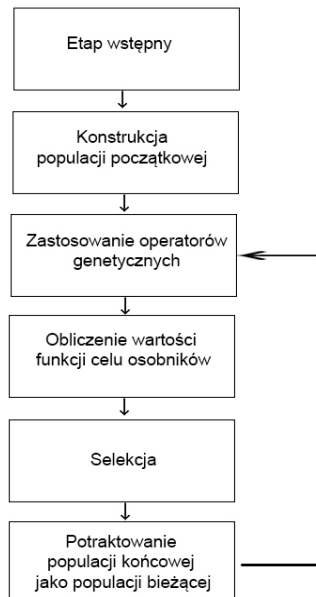
Do przykładowych klas algorytmów inspirowanych biologicznie zalicza się algorytmy ewolucyjne (genetyczne), algorytmy mrówkowe oraz sztuczne sieci immunologiczne. J. Witana przedstawia (tab. 9.1) biologiczne odpowiedniki pojęć algorytmu genetycznego, gdzie „gen jako najmniejsza część chromosomu w algorytmie genetycznym reprezentowany jest przez bit; chromosom (uporządkowany ciąg genów) w algorytmie genetycznym znajduje odzwierciedlenie jako ciąg bitów; osobnik określany jest w algorytmie genetycznym jako punkt w przestrzeni rozwiązań; populacja jako zbiór punktów; krzyżowanie jako wymiana ciągu bitów; mutacja jako negacja bitów” (Witana 2018). Ta sama autorka przedstawia klasyczny algorytm genetyczny obejmujący (rys. 9.1): „etap wstępny – kodowanie problemu; konstrukcję populacji początkowej; zastosowanie operatorów genetycznych; obliczenie wartości funkcji celu osobników; selekcję oraz potraktowanie populacji końcowej jako populacji bieżącej” (Witana 2018). E. Figielska (2012, s. 81-92) wskazuje, iż w algorytmie ewolucyjnym „stosowane są mechanizmy selekcji, reprodukcji i mutacji inspirowane przez biologiczny proces ewolucji i przez to algorytm stopniowo tworzy coraz to lepsze rozwiązania i może przez to posłużyć do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, czego przykładem może być harmonogramowanie pracy załóg samolotów”. A. Sarosiek i R. Krzanowski (2017) twierdzą, iż algorytmy genetyczne są procesami obliczeniowymi wzorowanymi na procesach genetycznych i ewolucyjnych. Ewolucja może być postrzegana jako szczególny rodzaj „algorytmu heurystycznego poszukującego efektywnych i optymalnych rozwiązań danego problemu”. Rozpatrując działanie algorytmu genetycznego, M. Sieja i K. Wach wskazują, iż „algorytm ewolucyjny jest wykonywany cyklicznie (pętla) aż do wystąpienia kryterium zatrzymania algorytmu (tzw. warunku stopu). Zatrzymanie wykonywania algorytmu może nastąpić w sytuacjach, gdy przystosowanie osobników jest odpowiednio duże, czyli wygenerowana zostaje określona liczba rozwiązań; stan populacji bazowej świadczy o stagnacji algorytmu, czyli następuje przekroczenie określonego czasu (Sieja, Wach 2008). Z. Michalewicz (1996, s. 44) twierdzi, iż algorytm genetyczny dla każdego szczególnego zadania musi zawierać 5 elementów, takich jak: podstawowa reprezentacja potencjalnych rozwiązań zadania; sposób tworzenia początkowej populacji potencjalnych rozwiązań; funkcja oceniająca; podstawowe

operatory; wartości różnych parametrów używanych w algorytmie genetycznym”. Innym przykładem algorytmów inspirowanych biologicznie są algorytmy mrówkowe i inteligencja grupowa (zwana również inteligencją roju – ang. swarm intelligence). M. Komosiński (2008) twierdzi, iż „obejmują one podejście, w którym zachowanie inteligentne wynika ze współdziałania wielu prostych osobników (agentów), które wykonują zadanie w sposób skuteczny, ale niekoniecznie ściśle optymalny, a systemy odporne są na zakłócenia i są skalowalne (sterowanie liczbą osobników wpływa na jakość i sposób wykonania zadania)”. Niniejszy rozdział koncentruje się głównie na algorytmach genetycznych i mrówkowych, natomiast jeśli chodzi o różnorodność i ilość takich algorytmów, warto podkreślić, iż, D. Molina i inni (2021) dokonali w swoim artykule przeglądu ponad trzystu algorytmów inspirowanych naturą i biologią.

Tabela 9.1. Odpowiedniki biologiczne podstawowych pojęć algorytmu genetycznego

Biologia (genetyka)	Algorytm genetyczny
Gen	Bit
Chromosom	Ciąg bitów
Osobnik	Punkt w przestrzeni rozwiązań
Populacja	Zbiór punktów
Krzyżowanie	Wymiana ciągu bitów
Mutacja	Negacja bitów

Źródło: Witana 2018



Rys. 9.1. Model przebiegu algorytmu genetycznego

Źródło: Witana 2018

9.2. Obszary zastosowań algorytmów inspirowanych biologicznie w zarządzaniu organizacją biznesową

Główne cechy algorytmów inspirowanych biologicznie to ich odporność na zakłócenia (niedoskonałe dane, zmienne warunki, niepewność informacji), rozproszony charakter oraz skalowalność (Komosiński 2021). Stosowane są ze względu na ich zróżnicowanie w celu uzyskania optymalnych rozwiązań dla złożonych problemów (Almufti i in. 2019).

Obszary zastosowań w zarządzaniu obejmują:

- planowanie i harmonogramowanie procesów produkcyjnych,
- optymalizacja zadań i procesów produkcyjnych,
- wspomaganie procesów podejmowania decyzji w różnych branżach i dziedzinach, np. w medycynie optymalizacja procedury leczenia pacjenta, wspomaganie decyzji dotyczących sposobu leczenia.

Techniki inteligencji obliczeniowej stosowane są w celu przetwarzania informacji, podejmowania decyzji i optymalizacji celów, gdzie prognozuje się, iż w ciągu kilku następnych lat algorytmy inteligentnej optymalizacji będą jeszcze bardziej efektywne w rozwiązywaniu różnych problemów w nauce, inżynierii czy też medycynie (Darwish 2018, s. 231-246). S. Swayamsiddha (2020, s. 49-63) również potwierdza rosnące znaczenie inteligencji obliczeniowej inspirowanej biologicznie w rozwiązywaniu złożonych problemów optymalizacyjnych i twierdzi, iż ich wydajność w porównaniu z konwencjonalnymi technikami jest równie dobra lub wyższa. Jednym z przykładów zastosowania obliczeń ewolucyjnych jest optymalizacja systemów elektroenergetycznych, które stale muszą nadażać „z wartościami mocy generowanych przez bloki energetyczne za zmieniającym się ciągle zapotrzebowaniem na moc elektryczną zgłaszanym ze strony odbiorców”, gdzie algorytmy ewolucyjne wykorzystuje się na potrzeby optymalizacji sposobu pracy urządzeń tworzących system elektroenergetyczny (Gajer 2013). M. Sieja i K. Wach podają zastosowanie algorytmów ewolucyjnych w gospodarce opartej na wiedzy w obszarze sprzedaży m.in. dla symulacji zapasów, rozmieszczenia punktów sprzedaży; w obszarze finansów dla szacowania ryzyka ubezpieczeniowego, określania zdolności kredytowej, przewidywania opóźnień w płatnościach, optymalizacji portfela akcji, modelowania rynków finansowych; w obszarze produkcji dla określania wielkości partii, w sekwencyjności produkcji, zarządzania obciążeniami, równoważenia linii produkcyjnej, harmonogramowania pracy (Sieja, Wach 2008).

Innym zastosowaniem algorytmów inspirowanych biologicznie może być łączenie istniejących usług internetowych w nową usługę z uwzględnieniem różnych atrybutów jakości (ang. web service composition) (Wang i in. 2012). Dla celów optymalizacji tras np. w obszarze transportu i logistyki (tzw. algorytm komiwojażera) można wykorzystać rozwiązania hybrydowe łączące algorytmy

mrówkowe z inteligencją roju (Shang i in. 2006). Algorytmy inspirowane genetycznie mogą być wykorzystywane w kontekście analityki dużych zbiorów danych, gdzie jakość procesu podejmowania decyzji zależna jest od dostępności wysokiej jakości danych (Torre-Bastida i in. 2021). W przypadku przetwarzania danych w środowisku chmury obliczeniowej hybrydowe algorytmy inspirowane biologicznie mogą być wykorzystane do szeregowania zadań i zarządzania zasobami (Domanal i in. 2017). W tabeli 9.2 przedstawiono zastosowania wybranych algorytmów inspirowanych genetycznie w zarządzaniu organizacją biznesową:

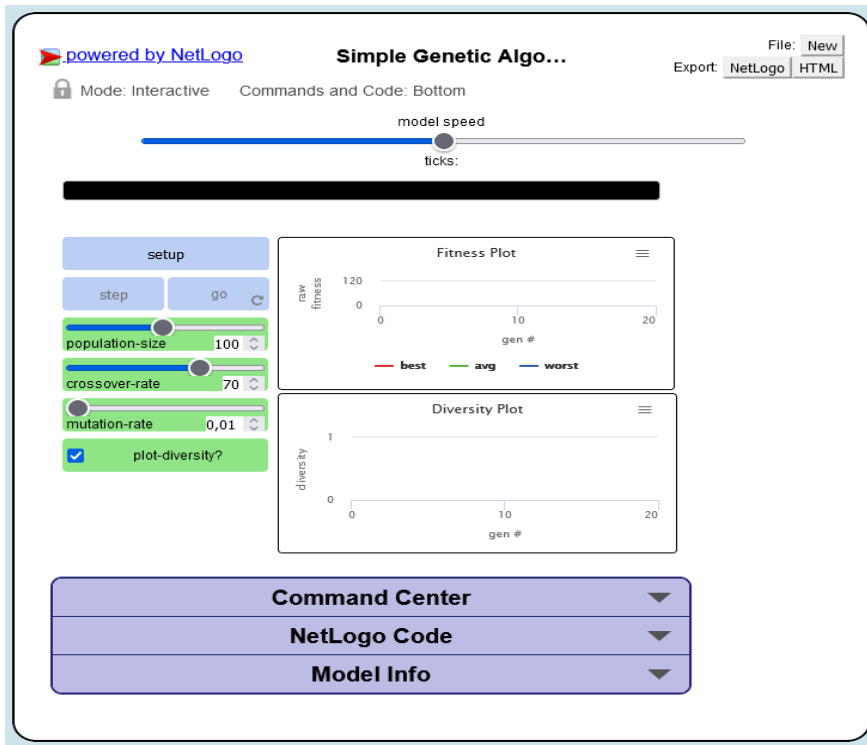
Tabela 9.2. Wybrane algorytmy inspirowane biologicznie i ich zastosowanie we wspomaganiu zarządzania współczesną organizacją biznesową

Algorytm inspirowany biologicznie	Przykład praktycznego zastosowania
Algorytmy genetyczne (ewolucyjne)	<ul style="list-style-type: none"> – optymalizacja procesu decyzyjnego (zwiększenie efektywności, skuteczności i jakości procesu decyzyjnego) – harmonogramowanie zadań – wsparcie zarządzania logistyką i transportem (sporządzanie tras pojazdów) – zarządzanie sprzedażą (prognozy i symulacje, np. rozmieszczenie punktów sprzedaży) – zarządzanie finansami (prognozy finansowe, modelowanie rynków finansowych, szacowanie ryzyka finansowego), – zarządzanie produkcją i jakością (wspomaganie planowania i harmonogramowania produkcji) – optymalizacja systemów energetycznych
Algorytmy mrówkowe (w tym swarm intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie w transporcie i logistyce (optymalizacja tras pojazdów) – rozwiązywanie trudnych problemów optymalizacyjnych i problemów sterowania rozproszonego – segmentacja obrazów (diagnostyka medyczna MRI, USG)
Algorytmy bazujące na naśladowaniu kolonii pszczół	<ul style="list-style-type: none"> – klasteryzacja obrazów (dopasowywanie obrazów), – harmonogramowanie pracy w sklepach (handel detaliczny) – diagnostyka w medycynie

Źródło: opracowanie na podstawie: Sieja, Wach 2008; Cholavendhan i in. 2014

Przykładową aplikacją wykorzystującą algorytmy genetyczne może być NetLogo, znajdująca swoje zastosowanie w wielu różnych dziedzinach (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/SimpleGeneticAlgorithm>) (rys. 9.2), gdzie algorytm genetyczny tworzy się w kilku krokach, takich jak: tworzenie populacji losowych rozwiązań (każde rozwiązanie składa się z ciągu losowo wymieszanych „1” i „0”); ocena każdego rozwiązania na podstawie tego, jak bardzo jest ono skuteczne w podejściu do problemu (rozwiązania kodowane są jako ciągi binarne); wygenerowanie nowych rozwiązań ze starej generacji. Metoda selekcji wykorzystywana w tym modelu nazywana jest „selekcją

turniejową”; kroki pierwszy i drugi są powtarzane aż do znalezienia rozwiązania, które pomyślnie rozwiąże problem (NetLogo).



Rys. 9.2. Przykład aplikacji NetLogo wykorzystującej algorytmy genetyczne

Źródło: NetLogo aplikacja: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/SimpleGeneticAlgorithm>

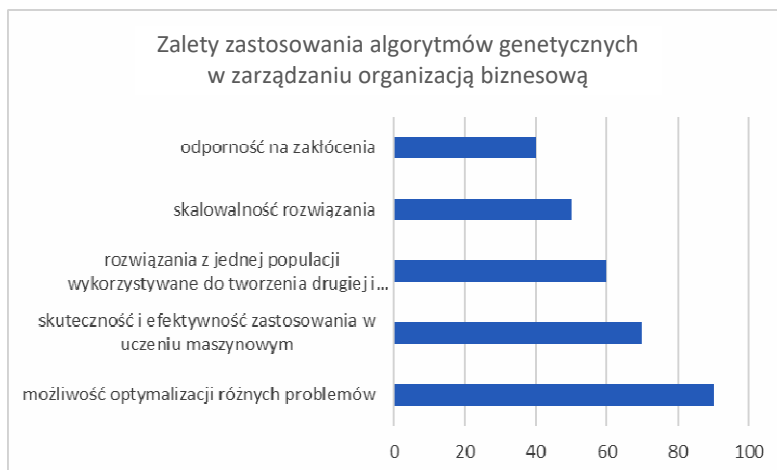
9.3. Metodologia i wyniki badań

Badanie jakościowe zostało przeprowadzone w styczniu 2021 roku na grupie 20 respondentów ($n = 20$), którymi byli studenci studiów II stopnia kierunku Management (Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska), przy czym 80% respondentów stanowili studenci zagraniczni. Respondenci w pytaniach otwartych mieli wskazać zalety i wady wynikające z zastosowania algorytmów genetycznych w zarządzaniu współczesną organizacją biznesową. Fakt, iż nie wszyscy respondenci pracują w przedsiębiorstwach stosujących rozwiązania oparte na algorytmach biologicznych, niewątpliwie stanowi ograniczenie wspomnianego badania. Poniżej przedstawiono wyniki badań.

Główne zalety stosowania algorytmów genetycznych według odpowiedzi respondentów to (rys. 9.3):

- możliwość optymalizacji różnych problemów (90%),
- skuteczność i efektywność zastosowania w uczeniu maszynowym (70%),

- rozwiązania z jednej populacji są używane do tworzenia drugiej i kolejnej populacji (60%),
- skalowalność rozwiązania (50%),
- odporność na zakłócenia (40%).



Rys. 9.3. Zalety wynikające z zastosowania algorytmów genetycznych w procesie zarządzania organizacją biznesową

Źródło: opracowanie własne

Wady stosowania algorytmów genetycznych w procesie zarządzania organizacją biznesową:

- konieczność odpowiedniego zdefiniowania problemu (60%),
- czasochłonność wykorzystania danej metody (50%).

Pojedyncze odpowiedzi wskazywały również na takie wady, jak: koszt wdrożenia danego rozwiązania oraz ograniczona możliwość stosowania danego rozwiązania.

Podsumowanie

Nowoczesne rozwiązania analityki biznesowej i inteligencji obliczeniowej, takie jak algorytmy inspirowane biologicznie odgrywają istotną rolę w procesie zarządzania współczesną organizacją biznesową, zwłaszcza istotnie i pozytywnie wpływają na usprawnienie, podniesienie jakości, efektywności i skuteczności procesu decyzyjnego, w tym głównie jego optymalizacji. Znajdują zastosowanie w wielu obszarach działalności przedsiębiorstw jak zarządzanie produkcją i jakością, finansach, sprzedaży. Na ich dalszy rozwój i możliwości zastosowań w coraz to nowszych obszarach może mieć wpływ obserwowany rozwój nowych platform sprzętowo-programowych związany ze zwiększaniem się mocy

obliczeniowych. Kluczowe znaczenie w zwiększaniu wydajności tych rozwiązań wiąże się z zastosowaniem chipów neuromorficznych symulujących sieci neuronowe na poziomie sprzętowym.

Literatura

1. Almufti M., Boya Marqas S.R., Ashqi Saeed V. (2019), *Taxonomy of bio-inspired optimization algorithms*, "Journal of Advanced Computer Science & Technology".
2. Cholavendhan S., Kumar S., Karnan M. (2014), *A Survey on Application of Bio-Inspired Algorithms*, "International Journal of Computer Science and Information Technologies", Vol. 5(1), pp. 366-370.
3. Darwish A. (2018), *Bio-inspired computing: Algorithms review, deep analysis, and the scope of applications*, "Fututre Computing and Informatics Journal", Vol. 3, Iss. 2, December, pp. 231-246, <https://doi.org/10.1016/j.fcij.2018.06.001>.
4. Domanal S.G., Guddeti R.M.R., Buyya R. (2017), *A hybrid bio-inspired algorithm for Scheduling and Resource Management in cloud environment*, "IEEE Transactions on Services Computing", Vol. 13, No. 1, pp. 3-15, doi: 10.1109/TSC.2017.2679738.
5. Figielska E. (2012), *Algorytmy ewolucyjne i ich zastosowania*, „Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki”, http://zeszyty-naukowe.wswi.edu.pl/zeszyty/zeszyt1/Algorytmy_Ewolucyjne_I_Ich_Zastosowania.pdf (data dostępu: 10.09.2021).
6. Gajer M. (2013), *Optymalizacja systemów elektroenergetycznych z zastosowaniem obliczeń ewolucyjnych 2013*, www.infona.pl (data dostępu: 16.09.2021).
7. Komosiński M. (2021), *Metaheurystyki, Obliczenie inspirowane biologiczne. Sztuczne życie*, Skrypt, http://www.cs.put.poznan.pl/mkomosinski/lectures/mioib/MK_MiOIB.pdf (data dostępu: 10.09.2021).
8. Komosiński M. (2008), *Sztuczne życie. Algorytmy inspirowane biologicznie*, [w:] *Sztuczne życie – mit czy rzeczywistość*, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań, <https://pozn.pan.pl/wp-content/uploads/2020/06/sztuczne-zycie.pdf> (data dostępu: 10.09.2021).
9. Michalewicz Z. (1996), *Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne*, WNT, Warszawa.
10. Molina D., Poyatos J., Del Ser J., Garcia S., Hussain A., Herrera F. (2021), *Comprehensive taxonomies of nature and bio-inspired optimization: Inspiration versus algorithmic behaviour*, "Critical Analysis and Recommendations", <https://arxiv.org/pdf/2002.08136.pdf> (data dostępu: 14.09.2021).
11. NetLogo aplikacja: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/SimpleGeneticAlgorithm> (data dostępu: 16.09.2021).
12. Pazhaniraja N., Paul P.V., Roja G., Shanmugapriya K., Sonali B. (2017), *A study on recent bio-inspired optimization algorithms*, Fourth International Conference on Signal Processing, Communication and Networking (ICSCN), doi: 10.1109/ICSCN.2017.8085674.
13. Sarosiek A., Krzanowski R. (2017), *Czy algorytmy genetyczne są idealizacją matematyczną czy symulacją procesów biologicznych?* II Krakowskie Sympozjum Filozofii Biologii, doi: 10.13140/RG.2.2.21687.21928.
14. Shang G., Xin-zi J., Kezong T., Jingyu Y. (2006), *Hybrid Algorithm Combining Ant Colony Optimization Algorithm with Particle Swarm Optimization*, Chinese Control Conference, pp. 1428-1432, doi: 10.1109/CHICC.2006.280708.

15. Sieja M., Wach K. (2008), *Implementation of evolutionary algorithms in the knowledge-based economy*, <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31620/>MPRA Paper No. 31620, posted 23 Jun 2011 (data dostępu: 10.09.2021).
16. Swayamsiddha S. (2020), *Bio-inspired algorithms: principles, implementation, and application to wireless communication*, Nature-Inspired Computation and Swarm Intelligence. Algorithms, Theory and Applications, Academic Press, doi: 10.1016/B978-0-12-819714-1.00013-0.
17. Tandiya N. et al. (2018), *Biologically inspired artificial intelligence techniques*, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-77492-3_13 (data dostępu: 14.09.2021).
18. Torre-Bastida A.I., Díaz-de-Arcaya J., Osaba E. et al. (2021), *Bio-inspired computation for big data fusion, storage, processing, learning and visualization: state of the art and future directions*, „Neural Comput & Applic”, doi: 10.1007/s00521-021-06332-9.
19. Wang L., Shen J., Yong J. (2012), *A survey on bio-inspired algorithms for web service composition*, Proceedings of the 2012 IEEE 16th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), pp. 569-574, doi: 10.1109/CSCWD.2012.6221875.
20. Witana J. (2018), *Algorytm genetyczny*, *Encyklopedia Zarządzania*, https://mfiles.pl/pl/index.php/Algorytm_genetyczny (data dostępu: 10.09.2021).

CZEŚĆ III

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE WSPIERAJĄCE ZARZĄDZANIE WIEDZĄ

Rozdział 10

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE W ZARZĄDZANIU WIEDZĄ W PODMIOTACH LECZNICZYCH

Andrzej Chluski

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Koniec XX wieku określany jest jako początek nowej ery w rozwoju cywilizacyjnym człowieka – ery informacji. Współczesne społeczeństwo nazywane jest często społeczeństwem informacyjnym. Pojęcie „społeczeństwo informacyjne” zaproponował Keinici Koyama wraz z innym badaczem Yoneji Masudą w drugiej połowie ubiegłego wieku (Goban-Klas, Sienkiewicz 1999, s. 42). Japońskie badania kontynuowano w Stanach Zjednoczonych i w Europie (Nowina-Konopka 2006, s. 14), co spowodowało upowszechnienie pojęć: „społeczeństwo sieciowe”, „społeczeństwo postindustrialne”, społeczeństwo „trzeciej fali” (Toffler, Toffler 1994, s. 23).

W erze społeczeństwa informacyjnego organizacje gospodarcze powinny efektywnie (Białobłocki i in. 2006, s. 53) zarządzać wiedzą i innymi swoimi zasobami niematerialnymi. W celu utrzymania odpowiedniego poziomu konkurencyjności każda organizacja powinna:

- posiadać i absorbować użyteczną wiedzę,
- posiadać umiejętność efektywnego wykorzystania tej wiedzy (Haberla, Kuźmińska-Haberla, 2013, s. 34).

Jednostki świadczące usługi medyczne nazywane są podmiotami leczniczymi na podstawie ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (Dz.U. Nr 112, poz. 654). Każdy podmiot leczniczy to wyodrębniony organizacyjnie zespół osób i środków majątkowych, utworzony i utrzymywany w celu udzielania świadczeń zdrowotnych i promocji zdrowia.

W krajach rozwiniętych zarówno prywatne, jak i publiczne podmioty lecznicze działają w mniej lub bardziej regulowanych warunkach rynkowych i dlatego powinny kierować się zasadami ekonomicznej efektywności. W każdym systemie opieki zdrowotnej założenie o ekonomicznej efektywności jest ograniczane warunkami wynikającymi ze specyfiki konkretnego systemu, sposobu finansowania, dochodu podmiotów i innych regulacji prawnych. Celem działalności

podmiotów leczniczych jest dostarczanie usług medycznych o najwyższej jakości i szerokie zaspokajanie potrzeb społecznych w tej dziedzinie przy zachowaniu ekonomicznej efektywności. Jednym z warunków sprawnej realizacji tych celów może być odpowiednie zarządzanie wiedzą w podmiotach leczniczych.

Podmioty świadczące usługi medyczne są organizacjami usługowymi opartymi na wiedzy pracowników. Skuteczne zarządzanie wiedzą w takich organizacjach jest podstawowym warunkiem dostarczania wysokiej jakości usług medycznych oraz ich dostępności. Współczesne usługi medyczne powinny być wspierane przez najnowsze osiągnięcia naukowe i technologiczne.

W przypadku pewnych wybranych usług medycznych korzystanie z technologii informacyjnych i komunikacyjnych jest warunkiem koniecznym możliwości ich świadczenia. Dotyczy to np. telemedycyny, większości badań nieinwazyjnych i radiologicznych. Celem rozdziału jest prezentacja wybranych możliwości zastosowania zaawansowanych technologii informacyjno-komunikacyjnych w zarządzaniu wiedzą w działalności podmiotów leczniczych. Zastosowane narzędzia badawcze to: badania literaturowe oraz prezentacja stosownych przykładów, prezentujących korzyści związane z wykorzystaniem ICT w zarządzaniu wiedzą w wybranych polskich szpitalach.

10.1. Specyfika zarządzania wiedzą w podmiotach leczniczych

Wartość rynkowa większości współczesnych przedsiębiorstw przekracza ich wartość księgową. Związane jest to z tzw. dobrami niematerialnymi firmy (ang. intangible goods). Wiedza jest niewątpliwie najważniejszym składnikiem wartości niematerialnych organizacji. Dlatego istotne jest efektywne zarządzanie wiedzą w organizacjach gospodarczych, w tym także w podmiotach leczniczych.

Można wyróżnić trzy klasyczne już podejścia do zarządzania wiedzą: *podejście japońskie*, *podejście zasobowe* oraz *podejście procesowe* (Andreasić 2018, s. 135).

Twórcami podejścia japońskiego byli I. Nonaka oraz H. Takeuchi. W zaproponowanym przez nich modelu wiedza ma dwie podstawowe formy (Nonaka 1998, s. 178):

- formę wiedzy ukrytej (ang. tacit knowledge) oraz
- formę wiedzy jawnej (ang. explicit knowledge), czyli dostępnej w postaci sformalizowanej i skodyfikowanej.

Wiedza ukryta jako efekt doświadczeń gromadzonych przez człowieka jest często podświadoma, trudna do wyartykułowania i przekazywania. Do przekazywania wiedzy ukrytej służą wzajemne relacje występujące między mistrzem a uczniem.

Wiedza jawna może być i jest kodyfikowana – jest więc mniej lub bardziej ustrukturalizowana. Jest ona wyrażana za pomocą języka naturalnego, korzystającego z symboli o charakterze jakościowym i ilościowym (np. liczb) oraz

kodowana za pomocą sformalizowanych standardów. Wiedza jawna jest gromadzona w systemach informacyjnych organizacji w postaci różnych dokumentów i innych form danych (rysunki techniczne, programy komputerowe, zasoby strukturalnych baz danych) związanych bezpośrednio z jej działalnością.

W omawianym modelu wiedza podlega nieustannym zmianom i przekształceniom, które można podzielić na cztery powtarzające się etapy (Chluski 2008, s. 47; Dalkir 2017, s. 46):

- eksternalizację,
- internalizację,
- kombinację,
- socjalizację.

Eksternalizacja jest etapem uzewnętrzniania, czyli przekształcania wiedzy ukrytej w jawną. Proces ten w większości przypadków jest realizowany zgodnie z pewnymi sformalizowanymi procedurami i standardami.

Internalizacja jest związana z uczeniem się członków organizacji. Jest to etap przekształcania wiedzy jawnej w ukrytą, mającą charakter wiedzy osobistej pracowników.

Kombinacja jest łączeniem, przekształcaniem i klasyfikowaniem wiedzy jawnej. Następuje w tym przypadku zmiana postaci i formy wiedzy jawnej poprzez szeroko rozumiane przetwarzanie danych.

Socjalizacja jest przekształcaniem wiedzy ukrytej w procesie jej wymiany między członkami organizacji. Znaczna część tej wiedzy pozostaje nadal ukryta.

Podejście zasobowe do zarządzania zaproponowała D. Leonard-Barton. Istnieje pięć kluczowych elementów zarządzania wiedzą (Leonard-Barton 1995, s. 30):

- kluczowe kompetencje, które składają się z:
 - wiedzy i umiejętności pracowników,
 - organizacyjnych wartości, norm i standardów,
 - wspierającej je infrastruktury technicznej,
- kolektywne rozwiązywanie problemów,
- implementacja nowych technologii, eksperymentowanie,
- integracja istniejących rozwiązań,
- efektywne importowanie wiedzy z zewnątrz.

„Podejście procesowe” zaproponowali G. Probst, S. Raub i K. Romhardt (2006, s. 29). Określili oni proces zarządzania wiedzą jako „ogół procesów tworzenia, rozpowszechniania i wykorzystania wiedzy do realizacji celów organizacji”. Podejście procesowe T. Davenporta i L. Prusaka opiera się na trzech zasadniczych procesach: *tworzeniu i poszerzaniu, kodyfikacji oraz transferze wiedzy*.

Przedstawione powyżej podejścia prezentują zarządzanie wiedzą w sposób na tyle uniwersalny, że można je odnieść do zarządzania wiedzą w podmiotach

lecniczych, które są specyficznym rodzajem organizacji opartej na specjalistycznej wiedzy medycznej. Organizacje te funkcjonują w trudnych warunkach biznesowych, spowodowanych między innymi ciągłym wzrostem kosztów leczenia, zbiurokratyzowanymi procedurami finansowania i społecznymi oczekiwaniami dotyczącymi jakości i powszechności usług medycznych (Chluski 2008, s. 46).

Usługi medyczne zaliczane są do grupy tzw. usług profesjonalnych (Rogoziański 2008, s. 214), które charakteryzują się między innymi:

- wysokimi kwalifikacjami zawodowymi usługodawcy (dyplom akademicki, stopień naukowy, wysoki stopień zawodowy),
- obowiązkową przynależnością do samorządu zawodowego (statutowy obowiązek podnoszenia kwalifikacji, przestrzeganie kodeksu etycznego, sądy koleżeńskie, kontrola samorządu itp.),
- dużym zaufaniem klienta do wykonawcy usługi.

Dodatkowo usługi medyczne posiadają szereg specyficznych cech wpływających w istotny sposób na działalność podmiotu leczniczego. Należą do nich np.:

- asymetria wiedzy i dostępu do informacji między lekarzem a pacjentem,
- niepewność i ryzyko dotyczące ostatecznych efektów usługi medycznej,
- wysoki profesjonalizm kadr,
- swoboda wyboru metod i technologii świadczenia usługi przez lekarza (pacjent może się jednak nie zgodzić na konkretne leczenie),
- złożoność procesów diagnostycznych i leczniczych (dostarczanie wielu świadczeń medycznych przy użyciu skomplikowanej aparatury medycznej oraz przy współpracy specjalistów z różnych dziedzin medycyny),
- wpływ trudnych do przewidzenia czynników zewnętrznych i „sił natury” na przebieg świadczenia usługi.

Usługi świadczone przez podmioty lecznicze należą do usług profesjonalnych. W przypadku tego rodzaju usług istotne jest zaufanie klientów do usługodawców, a w szczególności do ich wiedzy i umiejętności. Wiedza i umiejętności utrzymywania dobrych relacji z pacjentami jest więc istotnym elementem zarządzania firmą świadczącą usługi medyczne (Chluski 2014b, s. 10).

Misja i cele strategiczne podmiotów leczniczych różnią się od misji i celów innych komercyjnych przedsiębiorstw usługowych. Związane jest to np. z następującymi czynnikami:

- finansowania w znacznym stopniu ze środków publicznych – działalność w warunkach „niedoboru środków”,
- społecznej i politycznej presji dotyczącej jakości oraz dostępności usług medycznych,
- wzrostu kosztów usług medycznych,
- zmieniającej się sytuacji demograficznej – wzrost liczby osób starszych, wymagających kosztowniejszej opieki medycznej.

Podmioty lecznicze działają jednak w podobnym gospodarczym otoczeniu. Podstawowymi elementami tego otoczenia są:

- pacjenci, będący klientami tych organizacji,
- dostawcy dóbr i usług,
- konkurencyjne przedsiębiorstwa,
- standardy i normy obowiązujące w tej sferze działalności,
- prawo gospodarcze,
- polityka rządowa (Chluski 2008, s. 51).

Strukturę organizacyjną każdego podmiotu leczniczego (Chluski 2014a, s. 30) można podzielić na dwie podstawowe części. Jedna z nich związana jest z działalnością czysto medyczną, a druga z działalnością administracyjną i gospodarczą. Część medyczna, nazywana „białą”, świadczy usługi medyczne i ma charakter organizacji opartej na wiedzy pracowników. Część administracyjna, zwana „szarą”, zajmuje się gospodarczą stroną działalności całej organizacji. Taka struktura organizacyjna sprawia, że zarządzanie wiedzą w tej sferze działalności napotyka na szereg trudności. Do najistotniejszych z nich można zaliczyć:

- hierarchiczną strukturę organizacyjną – zarządzanie wiedzą jest efektywniejsze w poziomych, procesowych formach zarządzania,
- strategiczne i formalne procedury wymuszające „oddziaływy” przebieg leczenia – utrudnienia w podejściu „procesowym”,
- ograniczenia prawne, polityczne, społeczne, mało elastyczne formy finansowania, częste zmiany przepisów regulujących funkcjonowanie i finansowanie.

Wsparcie technologii informacyjno-komunikacyjnych powinno przyczynić się do ograniczenia przedstawionych barier zarządzania wiedzą w podmiotach leczniczych (Wielki i in. 2020, s. 94).

Zarządzanie wiedzą to działalność ściśle związana z zarządzaniem systemem informacyjnym w podmiotach leczniczych. Obszar zarządzania wiedzą jest jednak znacznie szerszy niż w przypadku typowego zarządzania technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi. Zarządzanie wiedzą zajmuje się efektywnym wykorzystaniem zasobów informacyjnych w organizacji ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy i doświadczenia pracowników.

10.2. Wybrane systemy informatyczne wspierające zarządzanie wiedzą w podmiotach leczniczych

Technologie informacyjno-komunikacyjne wykorzystywane są obecnie w większości obszarów ludzkiej działalności. Dotyczy to w szczególności pozyskiwania, przetwarzania i dystrybucji danych za pomocą sprzętu komputerowego w celu dostarczenia wymaganych informacji. Można przyjąć, że informatyka traktowana jest wyłącznie jako zjawisko techniczne, będące pewną

infrastrukturą systemów informatycznych w organizacji. Wkład czynnika ludzkiego dotyczy wiedzy i umiejętności związanych z konstruowaniem i doskonaleniem teleinformatyki.

Systemy informacyjne w organizacjach wspierane technologiami informacyjnymi stanowią podstawę systemów zarządzania wiedzą. Jednym z warunków skutecznego zarządzania wiedzą jest szersze wykorzystanie powiązanych rozwiązań teleinformatycznych. Infrastruktura technologiczna wspiera komunikację między pracownikami, zdobywanie wiedzy, jej klasyfikację i generowanie oraz pozyskiwanie nowej wiedzy. Poprawia się również dostępność zasobów organizacyjnego know-how i wymiany najlepszych praktyk.

Technologie informacyjne wykorzystywane w zarządzaniu wiedzą w podmiotach leczniczych można podzielić na dwie grupy. Pierwsza grupa obejmuje stosunkowo powszechne i dostępne technologie internetowe. Większość z nich znajduje zastosowanie we współczesnych firmach. Są one dość powszechne i szczegółowo opisane w literaturze, a dzięki swojej uniwersalności i elastyczności mogą być stosowane w placówkach służby zdrowia.

Druga grupa to technologie dedykowane działalności medycznej. Dużą wagę w tej grupie przywiązuje się do telemedycyny. Warunkiem jego sprawnego funkcjonowania jest odpowiednia infrastruktura komunikacyjna. Fundamentalną korzyścią telemedycyny jest przełamywanie barier odległości i czasu. Wiedza pracowników „białej” części ma różnorodny charakter. Większość tej części to wiedza ukryta. Zgodnie z modelem Nonaki i Takeuchiego, można ją skutecznie rozpowszechniać w zasadzie poprzez nabywanie umiejętności i wiedzy podczas pracy w relacjach mistrz-uczeń. Możliwość komunikacji między pracownikami ma tutaj kluczowe znaczenie. Nowoczesne technologie komunikacyjne umożliwiają przełamywanie barier w zarządzaniu wiedzą. Praktyczne zastosowanie telemedycyny może znacznie usprawnić zdobywanie wiedzy i doświadczenia zawodowego poprzez obserwację bardziej doświadczonych lekarzy i korzystanie z ich konsultacji. Nowoczesne ICT pozwalają na korzystanie z urządzeń mobilnych, które umożliwiają zdalny dostęp do danych medycznych pacjenta oraz innych szpitalnych systemów komputerowych.

Systemy informacyjne podmiotów leczniczych zazwyczaj odpowiadają jej strukturze organizacyjnej, która najczęściej składa się z dwóch podstawowych części – „białej”, medycznej i „szarej”, administracyjno-biznesowej. Część „szara” jednostki opieki zdrowotnej wykorzystuje system informatyczny, który w przypadku szpitala nazywany jest szpitalnym systemem informacyjnym (ang. Hospital Information System – HIS). Wspiera on przetwarzanie podstawowych danych pacjentów dotyczących realizowanych usług, w tym przetwarzanie podstawowych danych finansowych dotyczących całej działalności szpitala (Wielki i in. 2020, s. 93). Druga grupa systemów informacyjnych związana jest z częścią „białą” szpitala (Karlińska 2014, s. 101). Są to najczęściej:

- systemy danych i wiedzy o pacjencie: Elektroniczny Rekord Pacjenta, Elektroniczna Dokumentacja Medyczna (zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa), centralne (państwowe) systemy typu e-pacjent.gov.pl, e-WUŚ, projekty P1, P2 itp. (Sołtysik-Piorunkiewicz i in. 2017, s. 152),
- radiologiczne systemy informacyjne (ang. Radiology Information System – RIS),
- systemy archiwizacji i transmisji obrazów (ang. Picture Archiving and Communication System – PACS),
- farmaceutyczne systemy informacyjne (ang. Pharmacy Information System – PIS),
- laboratoryjne systemy informacyjne (ang. Laboratory Information System – LIS).

Nowoczesne technologie informacyjne i komunikacyjne oraz opracowywane standardy medyczne i związane z tym wzrost interoperacyjności pozwalają na integrację wymienionych systemów informatycznych (Chluski 2013, s. 526). Integracja systemów części białej i szarej jednostek świadczących usługi medyczne jest jednym z istotnych warunków sprawnego zarządzania wiedzą (Drop, Furtak-Niczyporuk 2013, s. 572).

Technologie informacyjne i komunikacyjne tworzą nowe środowisko dla efektywnego zarządzania wiedzą w jednostkach świadczących usługi medyczne. W szpitalach nowe technologie mają niewątpliwie duży wpływ na takie obszary, jak:

- diagnostyka, a w szczególności radiologia i inne nieinwazyjne badania,
- intensywne opiece medyczne, a w szczególności monitorowanie stanu pacjenta i zdalne testy medyczne,
- wykorzystanie specjalistycznej aparatury medycznej, zarówno diagnostycznej, jak i operacyjnej, których funkcje kontrolne i sterujące realizowane są elektronicznie, coraz częściej również w sposób zdalny,
- konsultacje i zewnętrzne usługi medyczne,
- komunikacja wewnętrzna i zewnętrzna – wykorzystanie nowych platform komunikacyjnych (typu e-pacjent.gov.pl),
- integracja systemów informacyjnych części „białej” i „szarej” (Chluski 2008, s. 47).

Korzystanie z większości nowoczesnych technologii medycznych wymaga różnych sposobów przesyłania danych. Transfer tych danych, zawierających konkretną wiedzę medyczną, może być znacznie ułatwiony dzięki współczesnym technologiom komunikacyjnym. Może to być np.:

- lokalna łączność przewodowa i bezprzewodowa między aparaturą medyczną i systemami informatycznymi zarządzania – np.:
 - przenośne urządzenia EKG,
 - systemy identyfikacji pacjenta RFID,
 - nieinwazyjne programowanie rozruszników serca.

- bezprzewodowy dostęp do szpitalnego Intranetu dla przenośnych komputerów i smartfonów,
- dostęp do Internetu, który jest częścią infrastruktury zdalnej medycyny (telemedycyny), np.:
 - telekonsultacji,
 - telemonitoringu,
 - teleradiologii,
 - teleendoskopii,
- wykorzystanie systemów typu GIS (ang. Geographic Information System).

Technologie informacyjne i komunikacyjne są bardzo ważnym narzędziem zarządzania wiedzą w ochronie zdrowia. ICT niewątpliwie wpływają pozytywnie na dostępność i jakość świadczonych usług medycznych (Sołtysik-Piorunkiewicz 2014, s. 182).

10.3. Wybrane przykłady wykorzystania szpitalnych systemów informacyjnych

Narodowy Instytut Onkologii – Państwowy Instytut Badawczy im. Marii Skłodowskiej-Curie z siedzibą w Warszawie od lat utrzymuje się w pierwszej trójce największych szpitali w Polsce. „Misją Instytutu jest tworzenie nowej wiedzy w dziedzinie onkologii oraz standardów postępowania w celu realizacji narodowej strategii przeciwdziałania chorobom nowotworowym” (*Statut Centrum Onkologii* 2019).

Instytut prowadzi działalność leczniczą, naukową i edukacyjną. Do statutowych zadań Instytutu należy między innymi „upowszechnianie wyników badań naukowych i prac rozwojowych” oraz „prowadzenie i rozwijanie baz danych związanych z przedmiotem działalności Instytutu” (*Statut Centrum Onkologii* 2019). Realizacja tych zadań wymaga niewątpliwie wsparcia technologii informacyjnych.

Instytut Onkologii wykorzystuje zintegrowany szpitalny system informatyczny opracowany i wdrożony dzięki współpracy firmy SIMPLE. S.A. z firmą CompuGroup Medical Polska (dawniej UHC sp. z o.o.).

Umowa dotyczyła opracowania, instalacji i wdrożenia Zintegrowanego Szpitalnego Systemu Informatycznego (ZSSI) i obejmowała trzy główne obszary:

- szpitalny system informacyjny (HIS),
- systemy badań obrazowych (RIS/PACS),
- system dla administracji szpitala (część „szara”).

ZSSI jest systemem transakcyjnym klasy ERP dostosowanym do specyfiki podmiotów leczniczych. Zdaniem kadry menedżerskiej i pracowników szpitala, spełnia dobrze swoje zadania.

System ZSSI stanowi podstawę informacyjną i technologiczną dla zrealizowanego w Centrum Projektu „Nowoczesny Szpital, Nowoczesny ZOZ”. Projekt współfinansowany był z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Osi Priorytetowej II „Wzrost E-potencjału na Mazowszu” w ramach Działania 2.1 „E-usługi” i Poddziałania 2.1.1 „E-usługi na Mazowszu” Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (pib-nio.pl/o-instytucie, 2021).

„Celem projektu jest rozwój e-usług świadczonych w obszarze ochrony zdrowia. Beneficjentami projektu będą osoby i instytucje korzystające z usług zarówno Instytutu, jak i partnerów projektu” – twierdzi koordynator ds. systemów informatycznych Centrum P. Pawłowicz (www.rp.pl/zdrowie/art881588, 2021).

W ramach projektu unijnego wdrożono następujące zdalne usługi:

- E-Rejestracja,
- E-Konsultacje,
- E-Wywiad,
- E-Dokumentacja,
- E-Powiadomienia,
- E-Partner,
- E-Obchód,
- E-Informator (pib-nio.pl/o-instytucie, 2021).

W trakcie wdrażania jest baza danych Elektronicznej Dokumentacji Medycznej (EDM) dzięki zakupionemu w ramach projektu oprogramowaniu i odpowiedniej infrastruktury sprzętowej. Pozwoli to zmniejszyć do minimum obieg dokumentacji papierowej, usprawni także procesy lecznicze, usprawni kontakty z innymi podmiotami leczniczymi, z dostawcami leków i innych wyrobów medycznych (www.rp.pl/zdrowie/art881588, 2021).

E-Rejestracja umożliwia pacjentom zdalną rejestrację do konkretnej przychodni, zgodnie z aktualnymi harmonogramami pracy lekarzy z możliwością wykorzystania funkcji e-Mapa oraz e-Kolejka pozwalającą na sprawdzenie miejsca w kolejce oczekujących i na oszacowanie czasu przyjęcia. Czas rejestracji jest krótszy, bo część danych można uzupełnić zdalnie przed właściwym procesem rejestracji.

E-Wywiad pozwala zdalnie uzupełnić dane medyczne w postaci odpowiednich formularzy. Tego rodzaju dane powinny skrócić czas wizyty. Podobnie funkcjonuje zdalna usługa E-Konsultacje. Jest ona skierowana do pacjentów i lekarzy. E-konsultacja umożliwia konsultacje w formie odpowiednich formularzy i otrzymanie odpowiedzi od lekarza z instrukcją o dalszym postępowaniu za pomocą SMS, e-maila lub w formie wideokonferencji.

E-Dokumentacja umożliwia pacjentom zdalny dostęp do swoich danych medycznych zgromadzonych w Centrum. Jest to między innymi historia leczenia zawierająca dane diagnostyczne, wyniki badań, stosowane leki i zrealizowane zabiegi lecznicze. Z E-Dokumentacji pacjenta korzysta również personel medyczny.

Usługa E-Powiadomienie służy do wysyłania wiadomości (SMS, e-mail) przypominających o zaplanowanych wizytach itp. Może również pełnić funkcje promocyjne.

E-Obchód jest przeznaczony nie tylko dla lekarza prowadzącego leczenie, ale także dla pacjenta, zapewniając mu dostęp do multimedialnego elektronicznego rekordu z danymi dotyczącymi jego leczenia. Elektroniczny Rekord Medyczny zawiera nie tylko historię procesów leczenia, ale umożliwia elektroniczny obieg dokumentacji medycznej oraz zawiera dane potrzebne do rozliczenia z NFZ.

E-Informator jest rodzajem e-kiosku informacyjnego. Zawiera niektóre wyżej wymienione usługi dostępne w określonych lokalizacjach na terenie Centrum i w ośrodkach partnerskich.

E-Usługi są przydatne nie tylko w czasach obecnej pandemii. Pozwalają one na przyspieszenie procesów leczniczych, ograniczenie biurokracji (np. dzięki przyspieszonemu obiegowi niezbędnych dokumentów). Ułatwiają pierwszy kontakt z lekarzem, optymalizują wykorzystanie czasu przeznaczonego dla każdego pacjenta. Ponadto ułatwiają i przyspieszają dostęp do pełnej dokumentacji medycznej pacjenta (np. dane z innych podmiotów leczniczych).

Szybki i pełny dostęp do danych medycznych oraz dodatkowy czas na ich analizę niewątpliwie wpływa dodatnio na rozwój zawodowy i podnoszenie poziomu wiedzy personelu medycznego. Poprawia się jakość i dostępność usług medycznych jako efekt sprawniejszego zarządzania wiedzą personelu medycznego.

Podobny projekt dotyczący e-zdrowia realizowano w Świętokrzyskim Centrum Onkologii. Centrum było liderem projektu „e-Zdrowie w województwie świętokrzyskim, rozbudowa i wdrażanie systemów informatycznych w jednostkach służby zdrowia”. Partnerami było pięć dużych podmiotów leczniczych, których organem założycielskim był samorząd województwa świętokrzyskiego. Był to etap tworzenia interoperacyjnych systemów informatycznych wspierających działalność leczniczą świętokrzyskich jednostek służby zdrowia w ramach krajowej „Elektronicznej platformy gromadzenia, analizy i udostępniania zasobów cyfrowych o zdarzeniach medycznych” dla całego systemu opieki zdrowotnej (Karlińska i in. 2014, s. 212).

Kolejny przykład dotyczy wdrożenia systemu Business Intelligence w Regionalnym Szpitalu Specjalistycznym im. dr. Wł. Biegańskiego w Grudziądzu. Szpital otrzymał w konkursie organizowanym przez magazyn „Computerworld” tytuł: „Lidera Informatyki 2014” za wdrożenie nowoczesnego informatycznego systemu gospodarki lekowej UNIT DOSE. Zdaniem kierownictwa i personelu szpitala, wykorzystywane systemy informatyczne sprawdzają się w bieżącej pracy. Dziedziczne systemy transakcyjne mają jednak ograniczenia zwłaszcza w obszarze elastycznego raportowania. W szpitalu konieczne okazało się stworzenie systemu usprawniającego procesy planowania i rozliczania

świadczeń zdrowotnych (np. ich kosztów). Podstawowym celem działania tego systemu jest optymalizacja wykorzystania wszystkich zasobów medycznych szpitala. Tego rodzaju funkcje może spełniać system klasy Business Intelligence dostosowany do specyfiki szpitala (erp24.pl/case-studies-business-intelligence, 2021) (Olszak, Kisiołek 2020, s. 248).

Według J. Borynia, zastępcy dyrektora ds. technicznych w grudziądzkim szpitalu (erp24.pl/case-studies-business-intelligence), „głównym problemem był brak dostępu do jednoznacznych i spójnych danych pochodzących z różnych systemów źródłowych. Raporty generowane z dotychczasowych rozwiązań powstawały często w oparciu o niezgodne kryteria i w oparciu o rozbieżne zakresy czasowe. To wszystko utrudniało ich porównywanie i skuteczne wyciąganie z nich cennych wniosków”. Wdrożenie systemu BI firmy w znacznym stopniu rozwiązało te problemy.

System Business Intelligence Świętokrzyskiego Centrum Onkologicznego realizowano w trzech obszarach funkcjonalnych. Pierwszy zakres prac dotyczył części „białej”, medycznej, w której pracownicy szpitala mają możliwość:

- analizowania „ruchu” pacjentów,
- śledzenia stanu realizacji zleceń,
- analizowania kosztów leczenia pacjenta,
- optymalizowania dyżurów lekarskich,
- realizowania planowych zabiegów medycznych,
- analizowania stanu apteki szpitalnej i innych magazynów szpitalnych,
- analizowania stanu dokumentacji medycznej i rozliczeniowej (bieganski.org/pl/projekty, 2021).

Drugi zakres prac dotyczył generowania raportów, czyli udostępniania użytecznych danych w celu informowania zarządu szpitala. Są to narzędzia umożliwiające zarządowi dostęp np. do takich danych, jak:

- stan rozliczeń z funduszem zdrowia,
- wskaźniki dotyczące wykorzystania łóżek szpitalnych,
- stan realizacji procedur medycznych,
- stan należności i zobowiązań oraz realizacji kontraktów i limitów,
- harmonogramy pracy personelu.

Kolejny zakres prac dotyczył rozwiązań dla kontrolingu oraz analiz strategicznych. Polegał on na przygotowaniu odpowiednich narzędzi do gromadzenia danych oraz ich analizy w różnych wymiarach (przekrojach) w postaci odpowiednich raportów i analiz dotyczących zarządzania szpitalem.

Zakres i rodzaj dostępu do systemu i danych raportowych jest uzależniony od stanowiska zajmowanego przez konkretnego użytkownika. Kierownictwo szpitala do komunikacji z systemem BI korzysta z tzw. pulpitów menedżerskich, a w sytuacjach bardziej skomplikowanych może stosować zaawansowane narzędzia raportowania, np. kostki analityczne „OLAP”.

Podsumowanie

Szerokie zastosowanie technologii informatycznych i komunikacyjnych w zarządzaniu wiedzą w podmiotach świadczących usługi lecznicze może okazać się bardzo korzystne. Do podstawowych korzyści można zaliczyć:

- zwiększenie dostępności usług medycznych i obniżenie ich kosztów,
- wzrost efektywności oraz kompetencji pracowników,
- uproszczenie dostępu do medycznych zasobów informacyjnych,
- zmniejszenie asymetrii wiedzy lekarz – pacjent,
- większe możliwości rozwoju i realizacji badań naukowych.

Odpowiednie wykorzystanie ICT napotyka na szereg barier, do których należą między innymi:

- bezpieczeństwo i ochrona danych pacjenta, dzielenie się wiedzą o pacjentach musi uwzględniać przepisy prawa (np. dotyczące ochrony danych osobowych itp.), rosnąca ilość użytkowników mających automatyczny dostęp do prywatnych danych może powodować zwiększanie ryzyka naruszenia bezpieczeństwa tych danych,
- kultura organizacyjna niewspierająca dzielenia się wiedzą, jak również niechęć do zmian, które w przypadku ICT mogą być bardzo częste i głębokie.
- niedopracowane standardy terminologii medycznej (np. dotyczące EDI), a zwłaszcza języków opisu danych i metadanych, szczególnie na poziomie semantycznym, niezbędnym przy automatyzacji pewnych aspektów zarządzania wiedzą,
- zbyt niski poziom interoperacyjności zarówno szpitalnych, jak i zewnętrznych, okołoszpitalnych systemów informatycznych.

Zarządzanie wiedzą w podmiotach medycznych przy odpowiednim wsparciu ICT staje się jednym z istotnych warunków poprawy jakości usług medycznych oraz poszerzania ich społecznej dostępności. Znaczna część współczesnych usług medycznych może być świadczona na odpowiednim poziomie dostępności i kosztów tylko przy zastosowaniu odpowiednich technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Literatura

1. Andreasik J. (2018), *Knowledge management models. State of the art*, „Barometr Regionalny”, 16(4), doi: 10.1002/9781907312175.ch6.
2. Białobłocki T., Moroz J., Konopka M.N. (2006), *Społeczeństwo informacyjne. Istota Rozwój Wyzwania*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
3. bieganski.org/pl/projekty/4 (data dostępu: 05.10.2021).
4. Chluski A. (2014a), *Technologie mobilne w zarządzaniu podmiotami leczniczymi*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych”, nr 35.

5. Chluski A. (2014b), *Zarządzanie wiedzą i doświadczeniem pacjenta jako podstawa wizerunku podmiotu leczniczego*, [w:] K. Perechuda, I. Chomiak-Orsa (red.), *Wiedza w kreowaniu przedsiębiorczości*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
6. Chluski A. (2008), *Technologiczne aspekty zarządzania wiedzą w organizacjach opieki zdrowotnej*, [w:] A. Nowicki, D. Jelonek (red.), *Wiedza i technologie informacyjne w biznesie*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
7. Chluski A. (2013), *Elektroniczny rekord pacjenta*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych”, nr 29.
8. Dalkir K. (2017), *Knowledge management in theory and practice*, MIT Press, Cambridge, doi: 10.4324/9780080547367.
9. Drop B., Furtak-Niczyporuk M. (2013), *Medyczne systemy elektronicznej wymiany danych w szpitalu*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych”, nr 29.
10. erp24.pl/case-studies-business-intelligence/26427-wdrozenie-business-intelligence-w-regionalnym-szpitalu-specjalistycznym-im-dr-wl-bieganskiego-w-grudziadzu.html (data dostępu: 03.10.2021).
11. Goban-Klas T., Sienkiewicz P. (1999), *Spoleczeństwo informacyjne: szanse, zagrożenia, wyzwania*, Wydawnictwo Postępu Telekomunikacji, Kraków.
12. Haberla M., Kuźmińska-Haberla A. (2013), *Wiedza jako kluczowy czynnik rozwoju innowacyjności przedsiębiorstw*, „Nauki o Zarządzaniu”, nr 2(15).
13. Karlińska M. (2014), *Informatyzacja opieki stacjonarnej w systemie ochrony zdrowia na przykładzie warszawskich szpitali publicznych*, „Studia Ekonomiczne”, nr 199, „Technologie wiedzy w zarządzaniu publicznym”.
14. Karlińska M., Masiarz P., Mężyk R. (2014), *Przyspieszenie wdrażania technologii informacyjno-komunikacyjnych w regionalnej ochronie zdrowia dzięki finansowemu wsparciu UE – przykład województwa świętokrzyskiego*, „Roczniki Analiz Ekonomicznych”, nr 35.
15. Leonard-Barton D. (1995), *Wellsprings of Knowledge*, Harvard Business School Press, Boston, doi: 10.1016/0737-6782(96)85707-9.
16. Nonaka I. (1998), *The Knowledge-Creating Company*, [in:] D. Neef, G.A. Siesfeld, J. Cefola (eds.), *The Economic Impact of Knowledge*, Butterworth-Heinemann, s. 175-187, doi: 10.1016/B978-0-7506-7009-8.50016-1.
17. Nowina-Konopka M. (2006), *Istota i rozwój społeczeństwa informacyjnego*, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
18. Olszak C., Kisiołek A. (2020), *Big Data for Customer Knowledge Management*, [in:] Wilimowska Z., Borzemski L., Świątek J. (eds.) *Information Systems Architecture and Technology*, Proceedings of 40th Anniversary International Conference on Information Systems Architecture and Technology – ISAT 2019, Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 1052, Springer, Cham, doi: 10.1007/978-3-030-30443-0_22.
19. Probst G., Raub S., Romhardt K. (2006), *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Oficyna Ekonomiczna, Wrocław.
20. Rogoziński K. (2008), *Marketing usług medycznych jako marketing usług profesjonalnych*, [w:] M. Dobska, K. Rogoziński (red.), *Podstawy zarządzania zakładem opieki zdrowotnej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
21. Saulais P., Emine J-L. (2020), *Knowledge Management in Innovative Companies*, ITSE Ltd. and John Wiley & Sons, Inc., doi: 10.1002/9781119721673.
22. Sołtysik-Piorunkiewicz A. (2014), *The management of patient information system*, “International Journal Information Theories and Applications”, Vol. 21, No. 2.

23. Sołtysik-Piorunkiewicz A., Furmankiewicz M., Ziuziański P. (2017), *Systemy zarządzania wiedzą o pacjencie a społeczeństwo informacyjne w Polsce*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 317.
24. Statut Centrum Onkologii: <https://www.pib-nio.finn.pl/res/serwisy/pliki/22824386?version=1.0> (data dostępu: 12.09.2021).
25. Toffler A., Toffler H. (1994), *Creating a New Civilization: The Politics of the Third Wave*, Turner Publ. Inc. Atlanta.
26. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej (Dz.U. 2011 r. Nr 112, poz. 654).
27. Wielki J., Urczyk-Bunkowska M., Madera D. (2020), *Metodyka oceny elementów szpitalnego systemu informatycznego służąca planowaniu jego rozwoju*, [w:] T. Turek (red.), *Technologiczne i organizacyjne uwarunkowania rozwoju przedsiębiorczości*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
28. www.pib-nio.pl/o-instytucie/realizowane-projekty-eu/nowoczesny-szpital-nowoczesny-zoz/ (data dostępu: 19.09.2021).
29. www.rp.pl/zdrowie/art8815881-w-sluzbie-pacjentom-z-rakiem (data dostępu: 19.09.2021).

Rozdział 11

ZASTOSOWANIE ONTOLOGII W TWORZENIU SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA WIEDZĄ PRAWNICZĄ

Iwona Chomiak-Orsa, Andrzej Greńczuk

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach przedsiębiorstwa wymagają sprawnych narzędzi, które będą w stanie nie tylko pozyskać informację, ale również sprawnie nią zarządzać. Dlatego też przedsiębiorstwa starają się tak dobierać rozwiązania techniczne, by tworzyć systemy, które są „szyte na miarę”. Niejednokrotnie tworzone są lub modyfikowane istniejące koncepcje, metodyki mające na celu osiągnięcie pożądanego rezultatu. W tym celu wykorzystywane są różnego rodzaju metody i techniki. „Jednym ze sposobów reprezentowania wiedzy w systemach informatycznych jest podejście ontologiczne (...). Najczęściej podawane jest ogólne wyjaśnienie ontologii sformułowane przez T. Grubera, który opisuje ją jako formalną specyfikację warstwy pojęciowej. A zatem jest to formalna konceptualizacja określonej dziedziny, dotycząca modelu opisanego przez pojęcia oraz relacje istniejące między tymi pojęciami. Oznacza to, że identyfikując pojęcia oraz powiązania występujące między nimi (włączając w to wzajemne relacje, związki przyczynowo-skutkowe oraz właściwości) z określonego obszaru dziedziny następuje jej formalny opis w postaci medalu, który jest zrozumiały dla człowieka oraz możliwy do przetwarzania przez komputer. Ontologię można określić również jako graf uporządkowanych pojęć semantycznych, gdzie węzły stanowią wyróżnione pojęcia, natomiast istniejące między nimi relacje to łuki. Oprócz zdefiniowania pojęć oraz relacji między nimi dodatkowo można również określić: instancje pojęć, zastosowane funkcje oraz wyrażenia logiczne” (Dudycz 2013, s. 58-59).

Ontologia ma obecnie duże zastosowanie nie tylko w przedsiębiorstwach czy w medycynie (The Gene Ontology 2019), naukach technicznych (http://ncorwiki.buffalo.edu/index.php/Literature_on_Ontology_of_Engineering), ale również w prawie. Jak zostało wspomniane, ontologia służy reprezentacji wiedzy dziedzinowej. Może się zdarzyć, że dziedzina wiedzy objętej ontologią może być na tyle rozległa, iż będzie wymagać stworzenia kilku ontologii,

a także stworzenia metaontologii, która będzie niejako „spinać” je wszystkie jako główna.

Niniejsze opracowanie jest kontynuacją prowadzonych badań, które zostały zapoczątkowane w artykule *The use of ICT tools in gaining knowledge about law in judicial decisions* (Chomiak-Orsa, Greńczuk 2020, s. 80-92). W nim zostały opisane możliwe scenariusze wykorzystania dostępnych rozwiązań nie tylko informatycznych, lecz również koncepcyjnych. Niniejszy rozdział skupia się na ontologii w systemach informatycznych.

Problem, jakim zamierzamy się zająć, to *czy zasadne jest budowanie systemu zarządzania wiedzą prawniczą wykorzystującego ontologię?* Celem niniejszego rozdziału jest analiza możliwości wykorzystania ontologii w tworzeniu systemu zarządzania wiedzą prawniczą poprzez opracowanie fragmentu ontologii. W realizacji niniejszego celu przeanalizowaliśmy następujące pytania badawcze:

- 1) czy ontologia jest dobrym rozwiązaniem reprezentacji wiedzy?
- 2) czy ontologie w systemach informatycznych mogą pomóc w opracowaniu i przetwarzaniu wiedzy prawniczej?
- 3) za pomocą jakich narzędzi stworzyć system zarządzania wiedzą oparty na ontologii?

Badania zostały przeprowadzane z wykorzystaniem następujących metod badawczych: analiza literatury przedmiotu, której celem było ustalenie pojęć podstawowych, takich jak sieci semantyczne, wiedza, zarządzanie wiedzą i system zarządzania wiedzą, a także symulacja komputerowa w postaci zbudowania ontologii w programie Protégé¹ i analiza scenariuszy przypadków celem wstępnej weryfikacji zasadności podjętego celu.

11.1. Pojęcia podstawowe

„Sieci semantyczne identyfikowane są jako zestaw technologii i standardów, które formułują proste budowanie klocków infrastruktury, która wspiera wizję znaczącej sieci” (Cardoso, Pinto 2014, s. 754). „Sieć semantyczna składa się z punktów węzłowych i relacji pomiędzy nimi. Relacja semantyczna dwóch reprezentacji pojęciowych odnosi się do sumy wszystkich połączeń między desygnatami i właściwościami (...). Węzłami tego grafu są pojęcia, które mogą być ze sobą połączone krawędziami (...). Sieci semantyczne, określone również jako sieci wiedzy, pozwalającej w coraz większym stopniu na przetwarzanie informacji za pośrednictwem Internetu zgodnie z ich zawartością i przeznaczeniem, nie tylko jako czysty tekst, czyli sekwencja słów do odczytu przez człowieka” (Odlanicka-Poczobut 2019, s. 25).

¹ Analizie również został poddany edytor NeON Toolkit, który okazał się mało intuicyjny. Natomiast poruszanie się we wbudowanym edytorze wizualizacji po sieciach nastroczało pewnych trudności.

„Wiedza jest zazwyczaj definiowana jako łańcuch wartości lub hierarchiczna relacja z danymi i informacjami, gdzie (1) dane mają postać symboli i słów, (2) informacja jest ustrukturyzowanymi danymi, które tworzą wzór, wreszcie (3) wiedza jest przetworzoną informacją, faktami i praktyczne zasady nabyte przez doświadczenie. Wiedza jest trudna do przyswojenia i ma osobisty aspekt, który pokazuje zasadniczą różnicę między wiedzą a informacją, >>pojęciem kompetencji<<, a nie materialnym obiektem” (Fatfouta, Stal le-Cardinal 2021, s. 2). W zależności od definicji wiedzy, jak również jej umiejscowienia możemy dokonać klasyfikacji rodzaju wiedzy w następujący sposób:

- dostępność: jawna, ukryta, mieszana,
- naukowa: poznawcza (kognitywna), techniczna, dorozumiana,
- świadoma: uświadomiona, nieświadomiona,
- wnioskowana: a priori, a posteriori,
- paradygmat: proceduralna, deklaratywna (Nycz 2008, s. 19; Kłak 2010, s. 38; Beyer 2011, s. 14-16; Franke 2016, s. 105-118; Jemielniak, Koźmiński 2012, s. 24-25; Niklewicz-Pijaczyńska, Wachowska 2012, s. 21-22).

Wiedza jako twór niematerialny ma zdolność do zmiany, wobec czego spotykać się będziemy ze zjawiskiem dezaktualizacji. Jako dobro niematerialne można je utrwalić na nośniku (np. spisać na papierze, utworzyć, aktualizować i przechowywać w formie elektronicznej), natomiast potrzeba również dodatkowych czynności, by utrzymać tę wartość jak najbardziej aktualną. W takim przypadku możemy mówić o zarządzaniu wiedzą. Pojęcie „zarządzanie wiedzą” podobnie jak pojęcie wiedza, w literaturze ma dość dużą liczbę definicji (Fatfouta, Stal le-Cardinal 2021, s. 2). Natomiast gdy połączymy zarządzanie wiedzą z ICT, uzyskujemy wówczas system zarządzania wiedzą, który będzie realizować te czynności (procesy) za nas.

11.2. Metoda badawcza

W celu rozpoczęcia tworzenia systemu zarządzania wiedzą opartego na ontologii należy przejść następujące etapy:

Etap 1. Określenie dziedziny i zakresu ontologii.

Określamy, w jakim zakresie chcemy utworzyć ontologię – czy obejmującą cały zakres danej regulacji prawnej, częściowy zakres lub określony zakres (dziedzinowy). Na tym etapie określamy obowiązujące źródła prawa.

Etap 2. Projektowanie koncepcji ontologii:

- 1) Opracować pojęcia wchodzące w skład konstruowanej ontologii.
- 2) Stworzyć klasy i podklasy w relacji taksonomicznej oparte o pkt 1.
- 3) Opracować słowa określające relacje.
- 4) Opracować relacje semantyczne.

Etap 3. Wprowadzenie do programu Protégé² ontologii skonstruowanej na etapie 2.

Etap 4. Przeprowadzenie wyszukiwania w oparciu o przygotowane scenariusze użycia.

11.3. Wyniki badań

W wyniku zastosowania wspomnianej metodologii utworzono fragment ontologii dziedzinowej dotyczącej spółek handlowych. Regulacja prawna dotycząca powstania, przekształcania, łączenia i likwidacji znajduje się w ustawie z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych (tj. Dz.U. 2020 r., poz. 1526). W tabelach 11.1-11.3 zawarto elementy odpowiadające etapowi 2.

Tabela 11.1. Wybrane pojęcia wchodzące w skład ontologii

Nazwa pojęcia	Opis
Centralna ewidencja działalności gospodarczej	Ewidencja rejestracji podmiotów określonych w ustawie z dnia 6 marca 2018 r. o Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej i Punkcie Informacji dla Przedsiębiorcy (Dz.U. 2018 r., poz. 647)
Krajowy Rejestr Sądowy	Rejestr prowadzony przez Sądy Rejonowe regulowane w ustawie z dnia 20 sierpnia 1997 r. o Krajowym Rejestrze Sądowym (Dz.U. 2021 r., poz. 112)
Organy rejestrowe	Podmioty dokonujące wpisu do Ewidencji działalności gospodarczej oraz Krajowego Rejestru Sądowego
Podmioty	Określenie zbiorcze osób fizycznych i prawnych
Ratyfikowane umowy międzynarodowe	Kategoria aktu prawnego w hierarchii aktów prawnych
Ustawa	Podstawowy akt normatywny określający przepisy prawne
Rozporządzenie	Akt wykonawczy ustawy
Zasięg terytorialny	Określa, na jakim terytorium wybrane akty normatywne i prawne obowiązują
Typy spółek	Klasyfikacja, jakie spółki są możliwe do utworzenia

Źródło: opracowanie własne

Opracowano następujące zwroty określające relacje semantyczne:

- Może być utworzona przez
- Kapitał wynosi
- Podlega wykreśleniu

² Został stworzony na Uniwersytecie Stanford, który pierwotnie powstał na potrzeby pracowników, natomiast uzyskał przychylność także w innych środkach naukowych i dziedzinach naukowych.

- Podlega wpisowi
- Określa przepisy
- Mogą się odwoływać
- Zawiera dodatkowe regulacje
- Jest regulowane
- Jest częścią
- Została uregulowana w

Tabela 11.2. Relacje taksonomiczne utworzonej ontologii

Nazwa pojęcia (klasy)	Nazwy klasy (klasy podrzędne)
Podmioty	Zbiorcze określenie osób fizycznych i prawnych
Organy rejestrowe	<ul style="list-style-type: none"> • Centralna ewidencja działalności gospodarczej • Krajowy Rejestr Sądowy
Prawo spółek handlowych	<ul style="list-style-type: none"> • Likwidacja • Przekształcenie • Łączenie • Powstanie
Typy spółek	<ul style="list-style-type: none"> • Osobowe • Kapitałowe
Prawo handlowe	<ul style="list-style-type: none"> • Pozostałe regulacje
Zasięg terytorialny	<ul style="list-style-type: none"> • Prawo krajowe • Prawo międzynarodowe • Prawo europejskie
System aktów prawnych	<ul style="list-style-type: none"> • Ustawa • Ratyfikowane umowy międzynarodowe • Rozporządzenie • Akty prawa miejscowego

Źródło: opracowanie własne

Opracowane relacje semantyczne zawarto w tabeli 11.3.

Trzecim etapem jest wprowadzenie powyższych tabel do programu Protégé. Na rysunku 11.1 zaprezentowano jego zawartość.

Ostatnim etapem jest przeprowadzenie przeszukiwania w oparciu o scenariusze użycia. Poniżej zaprezentowano wybrane scenariusze użycia wraz z wynikami przeszukiwania z wykorzystaniem modułu OntoGraf, który prezentuje wynik w postaci sieci powiązanych ze sobą pojęć.

Scenariusz nr 1. Użytkownik chce się dowiedzieć, jakie są formalności związane z utworzeniem spółki z ograniczoną odpowiedzialnością (rys. 11.2).

Użytkownik może w polu „Search” wpisać początek nazwy poszukiwanej spółki. Po wciśnięciu klawisza „Search” zostanie wyświetlona poszukiwana spółka. Po podwójnym jej kliknięciu rozwiną się powiązane pojęcia wraz ze słowami relacji. W wyniku użytkownik dostaje informację o warunkach formalnych powstania spółki.

Tabela 11.3. Opis fragmentu relacji semantycznych

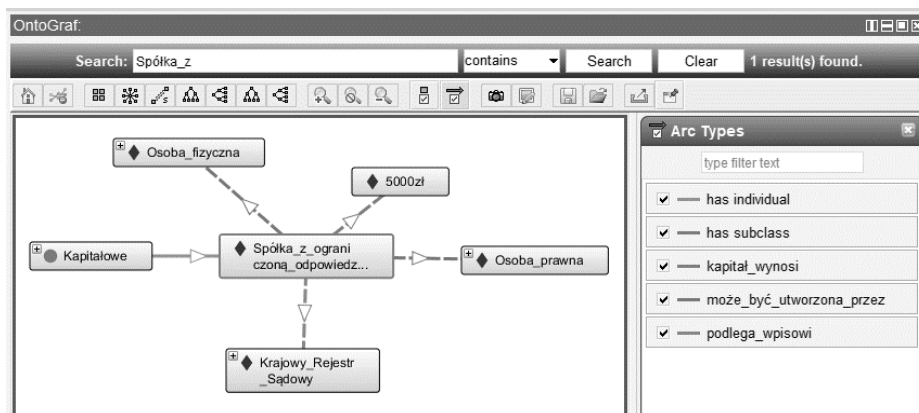
Pojęcie źródłowe	Nazwa relacji	Pojęcie docelowe
Prawo spółek handlowych	Jest częścią	Prawo handlowe
Spółka jawna	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka partnerska	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka komandytowa	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka komandytowo-akcyjna	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka z o.o.	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka akcyjna	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Prosta spółka akcyjna	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka komandytowa	Podlega wpisowi	Krajowy Rejestr Sądowy
Spółka jawna	Podlega wpisowi	Krajowy Rejestr Sądowy
Prosta spółka akcyjna	Podlega wpisowi	Krajowy Rejestr Sądowy
Spółka z o.o.	Została uregulowana w	Kodeks spółek handlowych
Spółka z o.o.	Kapitał wynosi	5000 zł
Spółka z o.o.	Może być utworzona przez	Osoba fizyczna
Spółka z o.o.	Może być utworzona przez	Osoba prawna
Pozostałe regulacje	Mogą się odwoływać	Prawo spółek handlowych
Ustawa	Jest częścią	Prawo krajowe
Ustawa	Określa przepisy	Prawo handlowe
Ustawa	Określa przepisy	Prawo spółek handlowych
Spółka Akcyjna	Może prowadzić działalność gospodarczą	Działalność bankowa
Spółka Akcyjna	Może prowadzić działalność gospodarczą	Powszechne towarzystwa ubezpieczeniowe

Źródło: opracowanie własne

Ontology metrics:	
Metrics	
Axiom	116
Logical axiom count	62
Declaration axioms count	54
Class count	23
Object property count	9
Data property count	4
Individual count	16
Annotation Property count	4

Rys. 11.1. Zawartość stworzonej ontologii dziedzinowej

Źródło: opracowanie własne

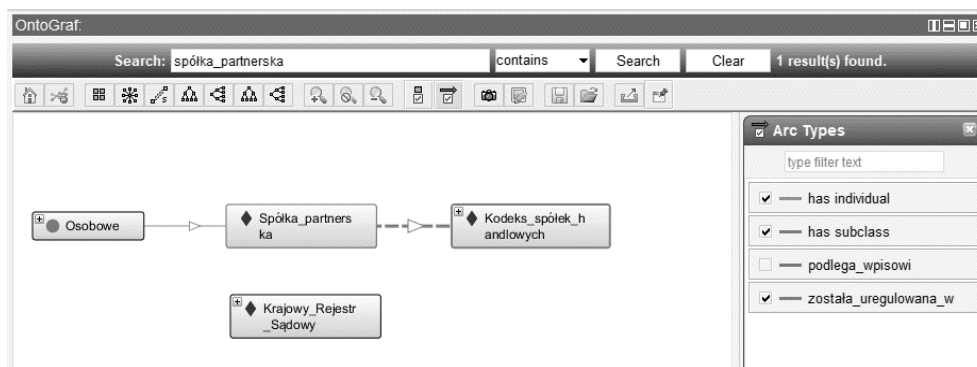


Rys. 11.2. Wynik wyszukiwania scenariusza nr 1

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz nr 2. Użytkownik chce wiedzieć, jakie akty prawne regulują funkcjonowanie spółki (rys. 11.3).

Użytkownik może w polu „Search” wpisać nazwę poszukiwanej spółki. Po wciśnięciu klawisza „Search” zostanie wyświetlona poszukiwana spółka wraz z powiązаныmi relacjami.

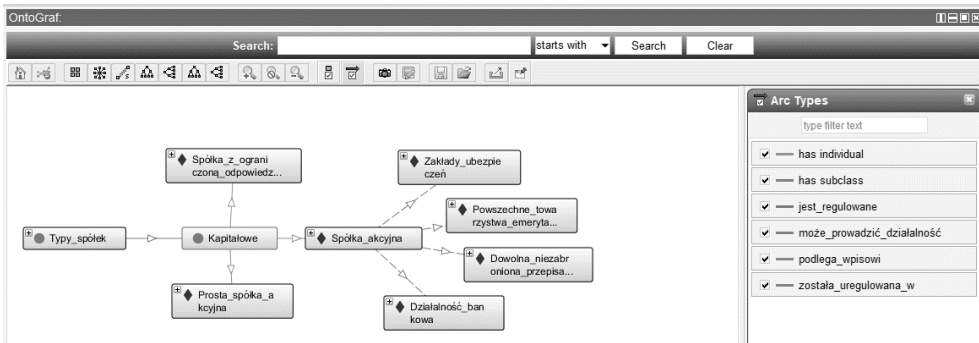


Rys. 11.3. Wyniki wyszukiwania scenariusza nr 2

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz nr 3. Użytkownik chce wiedzieć, jaką działalność może prowadzić w formie Spółki Akcyjnej (rys. 11.4).

Klikamy i rozwijamy pozycję „Typy spółek”, następnie „Kapitałowe”. Po czym klikamy prawym klawiszem na „Kapitałowe” i wybieramy „Expand on -> has individuals”. Po rozwinięciu „Typy spółek” klikamy prawym na „Spółka_akcyjna” i wybieramy „Expand on -> może_prowadzić_działalność_gospodarczą”. Użytkownik dostaje informację o możliwości prowadzenia działalności gospodarczej.



Rys. 11.4. Wynik wyszukiwania scenariusza nr 3

Źródło: opracowanie własne

Zaprezentowane scenariusze pokazują, że zastosowanie ontologii w reprezentowaniu wiedzy dziedzinowej – tu wiedzy z zakresu prawa spółek handlowych, jest atrakcyjną formą. Możemy zatem stwierdzić, iż zastosowanie sieci semantycznych w ontologiach prawnych jest dobrym rozwiązaniem w zakresie podstawowej reprezentacji wiedzy. Scenariusze pokazały, iż użytkownik ma swobodę poruszania się po sieciach i może w łatwy i prosty sposób uzyskać informację, nawet gdy pojęcia są połączone ze sobą wieloma relacjami semantycznymi, użytkownik może również wyłączyć ich widoczność, przez co może ułatwić sobie wyświetlenie tych elementów, których potrzebuje.

Podsumowanie

Zaproponowana metodologia może być poddawana także iteracjom, ponieważ każdorazowo zostanie stworzona kolejna ontologia dziedzinowa bądź tematyczna. Zaletą programu Protégé jest to, iż umożliwia on importowanie zewnętrznych ontologii i stworzenie tzw. metaontologii (jako suma ontologii cząstkowych). Zaimportowane ontologie, w zakładce Klasa (pojęcie) wyświetla je wraz z dodaniem kolejnych ontologii. Również warto zwrócić uwagę, iż taką metaontologię można nie tylko zapisać, lecz również dokonać wewnętrznych modyfikacji (utworzenie dodatkowych relacji semantycznych, pojęć). Tym bardziej, iż w przypadku importu zewnętrznych ontologii, jeżeli zostaną one zmodyfikowane, wówczas zostaną one zaktualizowane po jej otwarciu (odświeżeniu zawartości).

Dodatkowo, można dodać kolejne fazy związane już z pracami projektowymi, które mogą wymagać dodatkowych badań w zakresie: 1) analiz bibliotek programistycznych dostępnych na obecne języki programowania, 2) dostępnych frameworków prawnych ontologii, 3) procesów biznesowych, jak również 4) analiz i zaprojektowania systemu informatycznego, a co najważniejsze 5) ukonstytuowania roli i zadań inżyniera wiedzy.

Przygotowana ontologia miała na celu sprawdzenie, czy jest zasadną formą do zastosowania przy zbieraniu i wyświetlaniu zgromadzonej wiedzy. Możemy wobec tego stwierdzić, iż wykorzystanie ontologii jest zasadną formą, która będzie stanowić punkt wejściowy pod przyszły system informatyczny.

Literatura

1. Chomiak-Orsa I., Greńczuk A. (2020), *The use of ICT tools in gaining knowledge about law in judicial decisions*, „Informatyka Ekonomiczna. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 4(58).
2. Beyer K. (2011), *Wiedza jako kluczowy zasób w nowej gospodarce*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania”, nr 21.
3. Cardoso J., Pinto A.M. (2014), *The Web Ontology Language (OWL) and its applications*, [in:] *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Information Science Pub, doi: 10.4018/978-1-4666-5888-2.ch756.
4. Dudycz H. (2013), *Mapa pojęć jako wizualna reprezentacja wiedzy ekonomicznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
5. Fatfouta N., Stal le-Cardinal J. (2021), *An ontology-based knowledge management approach supporting simulation-aided design for car crash simulation in the development phase*, „Computers in Industry”, 125, 103344, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103344> (data dostępu: 01.02.2021).
6. Franke E. (2016), *Rodzaje wiedzy i źródła jej pozyskiwania we współczesnym przedsiębiorstwie w aspekcie organizacji uczącej się*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, nr 87.
7. http://ncorwiki.buffalo.edu/index.php/Literature_on_Ontology_of_Engineering (data dostępu: 12.07.2021).
8. Jemielniak D., Koźmiński A.K. (red.), (2012), *Zarządzanie wiedzą*, Wolters Kluwers, Warszawa.
9. Kłak M. (2010), *Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Prawa, Kielce.
10. Niklewicz-Pijaczyńska M., Wachowska M. (2012), *Wiedza – kapitał ludzki – innowacje*, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.
11. Nycz M. (2008), *Pozyskanie wiedzy menadżerskiej. Podejście technologiczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
12. Odlanicka-Poczobut M. (2019), *Istota sieci semantycznych – pułapki i korzyści zastosowania w sądownictwie*, „Comparative Legilinguistics”, Vol. 40, doi: 10.14746/cl.2019.40.2.

Rozdział 12

CYFROWE NARZĘDZIE WSPÓŁPRACY W SIECI Ecolabnet JAKO ELEMENT SYSTEMU ZARZĄDZANIA I TRANSFERU WIEDZY O USŁUGACH EKOINNOWACYJNYCH

**Robert Kucęba, Waldemar Jędrzejczyk, Edyta Kulej-Dudek
Grzegorz Chmielarz, Dariusz Dudek**

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Dzielenie się wiedzą w MSP różni się od sposobu dzielenia się wiedzą w dużych organizacjach, co wynika przede wszystkim ze specyfiki MSP. Jest to następstwem relatywnie niskiego poziomu nakładów na infrastrukturę informacyjną, braku odpowiedniej kultury innowacyjnej, a także niedostatecznego zaangażowania kluczowych osób w przedsiębiorstwie w procesy zarządzania wiedzą. Brak odpowiedniego zaangażowania jest z kolei pochodną niewystarczającej ilości czasu, który osoby te mogłyby poświęcić zagadnieniom zarządzania i dzielenia się wiedzą (Bołkunów 2019). Pomimo tego, że literatura przedmiotu zawiera różne wyjaśnienia dotyczące roli wiedzy w osiągnięciu przewagi konkurencyjnej, właściwe zarządzanie wiedzą skutkujące internacjonalizacją i efektywnym wykorzystaniem wiedzy może wspierać organizacje w osiągnięciu poprawy innowacyjności i jej ogólnych wyników (Zia, Shafiq 2017).

Przedsiębiorstwa z sektora MSP są zmuszone do nabywania wiedzy z zakresu nowych rozwiązań ze źródeł zewnętrznych, przy czym ich możliwości nabywcze są zazwyczaj ograniczone. Dlatego powinny być one wspierane w tym procesie przez inne organizacje, w szczególności jednostki badawczo-rozwojowe oraz organizacje pośredniczące. W praktyce można znaleźć wiele przykładów klastrów, działających w różnych obszarach i branżach. Przykładową inicjatywą jest projekt Ecolabnet, który ma na celu rozwój i propagowanie innowacji ekologicznych. Projekt integruje jednostki badawczo-rozwojowe, organizacje pośredniczące oraz małe i średnie przedsiębiorstwa. Ukierunkowany jest na sektor MSP, czyli te przedsiębiorstwa, dla których bariery wdrażania eko-innowacji są znacznie większe niż w przypadku przedsiębiorstw dużych i bardzo dużych.

Celem niniejszego rozdziału będzie przedstawienie budowy i funkcjonalności cyfrowego narzędzia współpracy, określonego mianem systemu DCT, będącego

bazą wiedzy o oferowanych w sieci produktach i usługach ekoinnovazione oraz umożliwiające wyszukiwanie powiązań pomiędzy partnerami, usługami oraz produktami. Podczas realizacji wskazanego celu stosowano następujące metody badawcze: desk reserch, analiza zawartości i treści, badania ankietowe, wywiady pogłębione, badania fokusowe oraz statystyczne metody analizy danych.

12.1. Zarządzanie wiedzą w projektach współfinansowanych przez UE

W projektach, często transnarodowych lub międzynarodowych, obejmujących partnerów pochodzących z różnych krajów i o różnym podejściu do zarządzania wiedzą, kluczową kwestią staje się proces dzielenia się zdobytą wiedzą pomiędzy zaangażowanymi stronami. Według jednej z definicji, dzielenie się wiedzą to proces związany z wymianą wiedzy, która może przybrać formę umiejętności, doświadczenia i zrozumienia pomiędzy różnymi grupami docelowymi. Dlatego też celem strategii definiującej dzielenie się wiedzą pomiędzy wieloma partnerami powinny być jasno określone działania beneficjentów i narzędzia, które należy wykorzystać, aby zapewnić skuteczne dzielenie się i transfer wiedzy pomiędzy wszystkimi aktorami, uczestnikami projektu (Yatskiv i in. 2017). Na zachowania związane z dzieleniem się wiedzą wpływa szereg czynników, takich jak cechy osobowe nosiciela wiedzy oraz cechy grup i organizacji, które wpływają na zachowanie w kierunku dzielenia się wiedzą (Muhammad, Sadia 2016).

Z punktu widzenia realizacji założonych celów projektu zachowania związane z dzieleniem się wiedzą okazują się mieć pozytywny wpływ na innowacyjność osób dzielących się wiedzą w zakresie skłonności i zdolności do promowania oraz wdrażania nowych pomysłów (Castaneda, Cuellar 2019). Dlatego słabe zarządzanie wiedzą w przypadku europejskich MSP może prowadzić do utrudnień w dostępie do tego rodzaju wiedzy, która może być wykorzystana przez te przedsiębiorstwa w celu zwiększenia ich potencjału w obszarze innowacyjności, także ekoinnovazione. Z drugiej strony projekty badawcze w ramach różnych programów UE dają możliwość doprowadzenia do transferu wiedzy i najlepszych praktyk pomiędzy członkami konsorcjum projektowego. Można zaobserwować istotny związek między wdrażaniem innowacji a sieciową formą tego działania. Dzieje się tak, gdy sieci zapewniają zasoby dla procesów innowacyjnych. Co jednak ważniejsze, dzięki sieciowej koncepcji rozwoju innowacji zarówno organizacje ze społeczności lokalnej, jak i z innych obszarów geograficznych dostarczają ważnych zasobów materialnych i niematerialnych. Oznacza to, że sieci, które obejmują podmioty nielocalne, mogą być bardzo skuteczne w zdobywaniu i rozpowszechnianiu wiedzy, ale także przyciąganiu zasobów, które nie były wcześniej dostępne w danej lokalizacji, oraz innowacjach zwiększających skalę (Ferreiro, Lourenco 2019).

Można zatem stwierdzić, że projekty unijne, takie jak np. analizowany w niniejszym rozdziale projekt Ecolabnet, mogą znacząco przyczynić się do dzielenia i poszerzania wiedzy na temat m.in. ekoinnowacji wśród wszystkich zaangażowanych w projekt aktorów. Może się to jednak zdarzyć tylko wtedy, gdy proces zarządzania wiedzą w danym projekcie został starannie zaplanowany tak, aby osiągnąć założone cele.

12.2. Cele Programu Interreg Region Morza Bałtyckiego i projektu Ecolabnet

Podstawowym celem Programu Interreg Region Morza Bałtyckiego 2014-2020 jest wspieranie zintegrowanego rozwoju terytorialnego i współpracy w celu uczynienia regionu Morza Bałtyckiego (BSR) bardziej innowacyjnym, lepiej dostępnym i zrównoważonym. Obejmuje transnarodową współpracę partnerów pochodzących z krajów położonych wokół Morza Bałtyckiego, którzy współpracują przy projektach i wspólnie stawiają czoła kluczowym wyzwaniom i możliwościom. Program jest umową pomiędzy państwami członkowskimi UE: Danią, Estonią, Finlandią, Łotwą, Litwą, Polską, Szwecją i północną częścią Niemiec oraz krajami partnerskimi: Norwegią, Białorusią i północno-zachodnimi regionami Rosji. Program jest finansowany przez Unię Europejską i zatwierdzony przez Komisję Europejską. Projekty finansowane z Programu muszą należeć do następujących czterech priorytetów tematycznych: Zdolność do innowacji; Zarządzanie zasobami naturalnymi; Zrównoważony transport; Wsparcie strategii UE. Krótkie podsumowanie celów każdego z priorytetów przedstawiono w tabeli 12.1.

Tabela 12.1. Priorytety tematyczne programów BSR

Nazwa priorytetu	Krótką charakterystyka
Zdolność do innowacji	Finansowanie w ramach tego priorytetu ma wspierać m.in. rozwój infrastruktury innowacyjnej, wdrażanie strategii inteligentnej specjalizacji oraz rozwój innowacji nietechnologicznych.
Zarządzanie zasobami naturalnymi	Priorytet ten podkreśla potrzebę bardziej efektywnego gospodarowania zasobami naturalnymi. W ramach tego priorytetu wsparcie finansowe otrzymują takie inicjatywy, jak zasobooszczędny niebieski wzrost, odnawialne źródła energii, efektywność energetyczna oraz czyste wody.
Zrównoważony transport	Priorytet ten dotyczy wsparcia projektów obejmujących takie tematy, jak interoperacyjność, dostępność odległych obszarów, bezpieczeństwo morskie, przyjazna dla środowiska żegluga i mobilność w miastach.
Wsparcie strategii UE	W ramach tego priorytetu zapewnione jest finansowanie projektów Seed Money w ramach Strategii UE. Ponadto wspiera on koordynację Strategii UE dla interesariuszy pochodzących z Regionu Morza Bałtyckiego. Dofinansowanie dotyczy Koordynatorów Obszarów Priorytetowych i Liderów Działań Horyzontalnych, organizacji Forów Strategii i innych zadań wdrożeniowych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Interreg – <https://www.interreg-baltic.eu/about-the-programme/priorities.html>

Z Programu Interreg Region Morza Bałtyckiego 2014-2020 w ramach priorytetu „Innowacja” finansowany jest w znaczącej części m.in. projekt Ecolabnet. Podstawowym powodem powstania projektu był zaobserwowany brak silnych powiązań pomiędzy małymi i średnimi przedsiębiorstwami a ośrodkami badawczymi, co skutkowało niezadowalającym poziomem adsorpcji ekoinnowacji wśród małych i średnich przedsiębiorstw z BSR. Dzieje się tak, mimo że istnieje duży potencjał wdrażania zrównoważonych strategii w biznesie, które mogą przybrać formę wspólnego dostarczania produktów i usług. Dlatego rolą projektu Ecolabnet jest stworzenie sieci w całym łańcuchu wartości produktu. Głównym celem sieci jest integracja projektantów systemów produktowo-usługowych, badaczy materiałów biologicznych, dostawców technologii druku 3D, specjalistów ds. ekobrandingu i twórców biznesu w celu promowania rozpowszechniania zrównoważonych ekoinnowacji wśród MSP z regionu Morza Bałtyckiego, np. w diagnostyce medycznej i elektronice. Zauważając, że dostęp do odpowiednich usług i wiedzy fachowej w zakresie ekoinnowacji jest nadal niewystarczający, projekt Ecolabnet łączy sieć placówek badawczych z krajów partnerskich, aby lepiej wspierać MSP w regionie Morza Bałtyckiego we wdrażaniu przyjaznych dla środowiska innowacji. Łącząc badania naukowe i biznes, projekt otwiera nowe możliwości biznesowe dla przedsiębiorstw, które chcą oferować usługi i produkty wytwarzane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Sieć Ecolabnet składa się z jedenastu partnerów z Danii, Estonii, Finlandii, Litwy, Polski i Szwecji. Partnerzy projektu analizują wymagania MSP i organizacji wspierających biznes w zakresie wiedzy eksperckiej niezbędnej do skutecznego wprowadzania ekoinnowacji (Interreg – <https://www.interreg-baltic.eu/about-the-programme/priorities.html>).

12.3. Metodyka zarządzania wiedzą w projekcie Ecolabnet

W ostatnich latach zarządzanie projektami zyskuje coraz większe znaczenie w działalności biznesowej wielu przedsiębiorstw i organizacji. Każdy projekt ma swoje wymagania odnośnie do założonego rezultatu, czasu realizacji oraz kosztów, a także samej struktury i zaangażowanych zasobów. Stąd można mówić o specyfice pracy w zespole projektowym, wskazując cechy odróżniające ją od pracy w klasycznych zespołach realizujących powtarzalne działania w ramach danej organizacji. Dla osiągnięcia zamierzonych wyników działania konieczne jest właściwe kierowanie zespołami i stosowanie rozwiązań, które często są odmienne od tych przyjętych dla zarządzania trwałą strukturą przedsiębiorstwa. W zarządzaniu projektami kluczowego znaczenia nabiera problematyka tworzenia i zarządzania zespołami zadaniowymi i wiedzą tych zespołów.

Podstawą zasobów niematerialnych i kapitału intelektualnego jest wiedza, która staje się źródłem właściwego wykorzystania pozostałych zasobów, będących w dyspozycji zespołu projektowego. Bez odpowiedniej wiedzy nie można

poprawnie wykorzystywać zasobów rzeczowych i finansowych. Wiedza jest zatem zasobem integrującym pozostałe zasoby, może być skodyfikowana i przekazywana w postaci zbiorów informacji. Pozwala zarządzać całym przedsięwzięciem w sposób optymalny poprzez połączenie rozproszonych elementów w jedną całość. Wartość wiedzy wynika z faktu osadzania się jej w wynikach pracy ludzkiej – użytecznych produktach, usługach, procesach. Wiedza przyjmuje postać spersonalizowaną, przynależną ludziom, a właściwe użycie tego zasobu ma fundamentalny wpływ na sukces odnoszony przez zespół projektowy. Zarządzanie tym zasobem wymaga specjalnego podejścia do strategii, struktury oraz kultury organizacyjnej, właściwego doboru narzędzi zarządzania wiedzą czy też nabycia nowych umiejętności i kompetencji.

Zarządzanie wiedzą rozumiane jest jako kompleksowe podejście do tworzenia, dzielenia i zastosowania wszystkich zasobów informacyjnych przedsiębiorstwa dzięki wzmocnieniu związków między jednostkami i grupami pracowników a strukturami organizacyjnymi. Obejmuje rozwijanie, wprowadzanie i utrzymywanie odpowiedniej infrastruktury technicznej i organizacyjnej, która sprzyja i pozwala na dzielenie się wiedzą (Kubacka-Góral 2004, s. 127). Zarządzanie wiedzą określane jest również jako zarządzanie informacjami, wiedzą i doświadczeniem, tzn. ich tworzenie, gromadzenie, przechowywanie i wykorzystanie mające zapewnić przyszły rozwój w oparciu o posiadane zasoby (Kowalczyk, Nogalski 2007, s. 43). Podstawowym podmiotem, któremu powierzone jest tworzenie, gromadzenie, interpretowanie i stosowanie wiedzy, jest człowiek, a w przypadku projektów członek zespołu projektowego.

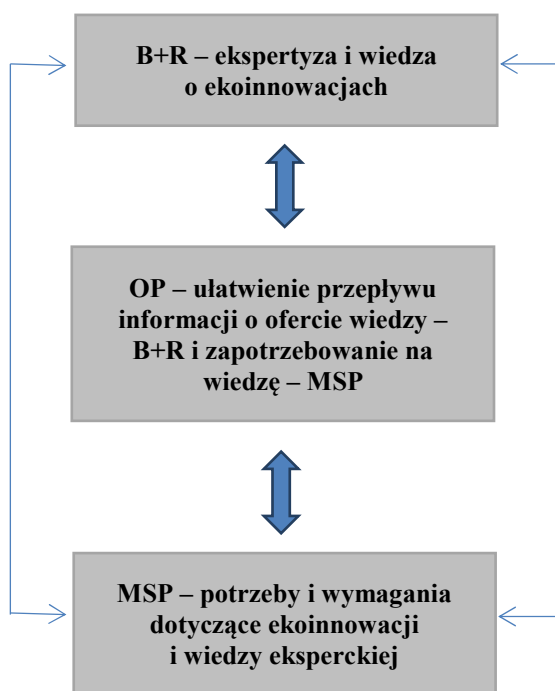
Można wyróżnić dwa poziomy zarządzania wiedzą w projekcie (Adamczyk 2015, s. 32-36):

- poziom operacyjny (bieżący przepływ informacji w ramach jednego projektu),
- poziom strategiczny (gromadzenie i wykorzystywanie wiedzy w skali całej organizacji).

Literatura przedmiotu wyróżnia jeszcze trzeci poziom – indywidualny, związany z uczeniem się poszczególnych członków zespołu. System zarządzania wiedzą powinien jednocześnie uwzględniać oba te poziomy oraz kompleksowo wykorzystywać różnorodne techniki, w których można wyodrębnić trzy aspekty (Bollinger, Smith 2006, s. 8-18):

- aspekt organizacyjny – koncentruje się na stworzeniu odpowiednich przepisów, procedur oraz struktury organizacyjnej, które wymuszają gromadzenie i dzielenie się wiedzą (na przykład obowiązkowe raporty po zakończonym projekcie),
- aspekt kulturowy – polega na zbudowaniu odpowiedniego „klimatu” zachęcającego do tworzenia i wymiany wiedzy, opartego na zaufaniu i otwartości,
- aspekt informatyczny – wiążący się z wdrożeniem odpowiednich systemów IT wspomagających, ale niezastępujący wymienionych wyżej działań.

Właściwe zarządzanie wiedzą w projekcie powinno zapewnić, że działania projektowe są skierowane do głównych beneficjentów projektu – MSP i faktycznie pozwolą wszystkim zaangażowanym podmiotom (MSP, OP i B+R) osiągnąć swoje indywidualne cele dzięki funkcjonowaniu całej sieci. Wymagało to starannego planowania zarządzania wiedzą w projekcie Ecolabnet, którego założenia przedstawiono na rysunku 12.1.



Rys. 12.1. Zarządzanie wiedzą w projekcie Ecolabnet

Źródło: opracowanie własne

Zarządzanie wiedzą w projekcie Ecolabnet zasadniczo przebiega w następujących trzech etapach, które reprezentują założenia zarządzania wiedzą w projekcie: Etap 1 – gromadzenie wiedzy – badanie potrzeb i oczekiwań MSP.

Etap 2 – analiza zdobytej wiedzy (potrzeby i bariery ekoinnowacji dla MSP, identyfikacja własnych luk kompetencyjnych – rozwój wewnętrzny – strategia rozwoju wewnętrznego dla B+R i OP, karty produktów i usług, definiowanie person).

Etap 3 – stworzenie repozytorium wiedzy Ecolabnet określonego mianem systemu DCT.

Gromadzenie wiedzy to proces systematycznego zbierania wiedzy będący efektem jej pozyskania w postaci skodyfikowanej, a więc informacji zawartych w notatkach, publikacjach książkowych, periodykach branżowych, bazach

danych. Gromadzeniu podlega wiedza wykreowana i skodyfikowana podczas działań, a także wiedza ugruntowana, w postaci produktów czy usług. Po procesie selekcji nadmiaru informacji i wiedzy zasoby zgromadzonej wiedzy powinny być odpowiednio zapisane i przechowywane. Selekcja wiedzy powinna odbywać się na podstawie przyjętych kryteriów z punktu widzenia użyteczności wiedzy dla celów projektowych. W ramach tego etapu (etap 1) międzynarodowy zespół projektowy przeprowadził badania w małych i średnich przedsiębiorstwach w sześciu krajach regionu Morza Bałtyckiego. Badania te dotyczyły zrozumienia potrzeb, wizji i wyzwań w odniesieniu do ekoinnovazione w kontekście zrównoważonego rozwoju, wyznaczenia ekoinnovazionejnych potrzeb MSP i współpracy z podmiotami zewnętrznymi oraz określenia, w jaki sposób i poprzez jakie usługi sieć Ecolabnet może spełnić te potrzeby i przyczynić się do rozwoju firmy.

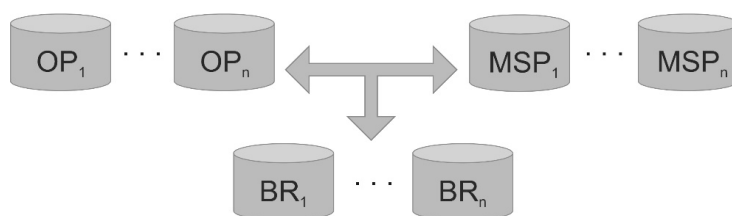
W kolejnym etapie (etap 2) dokonano analizy zgromadzonej wiedzy w projekcie. Poczyniono próby określenia barier stojących na drodze wdrażania ekoinnovazione oraz luk kompetencyjnych. Dokonano analizy potrzeb MSP wskazanych podczas badania i na tej podstawie określono braki wiedzy specjalistycznej wymaganej przez MSP i OP oraz usług świadczonych przez Ecolabnet. W konsekwencji określono kompetencje i doświadczenie w rozwiązywaniu problemów i pokonywaniu barier w MSP, a także wskazano partnerów, którzy mogą pomóc MSP w pokonaniu tych barier. Kolejnym zadaniem było określenie, w jaki sposób sieć Ecolabnet jest przygotowana na realizację i spełnianie wskazanych pilnych i długoterminowych potrzeb. Określono zatem kompetencje partnerów i możliwości realizacji ekspertyz wychodzących naprzeciw zidentyfikowanym potrzebom. Wskazano również partnerów, którzy są w stanie spełniać wymagania MSP. Podsumowując te działania, zestawiono główne luki w wiedzy specjalistycznej w ramach sieci Ecolabnet. Opracowano także strategię wewnętrznego rozwoju partnerów projektu, zorientowanego na doskonalenie współpracy z sektorem małych i średnich przedsiębiorstw i rozwijania inicjatyw ekoinnovazionejnych w odniesieniu do ich potrzeb, zarówno obecnych, jak i perspektywicznych. Wymiernym efektem działań projektowych było opracowanie 8 pakietów usług, w tym 43 usług, które zostały zaimplementowane do opracowanego narzędzia (systemu DCT), pełniącego rolę systemu gromadzenia i prezentowania produktów i usług ekoinnovazionejnych. Opisy struktury oraz funkcjonalności systemu DCT zostaną przedstawione w kolejnych punktach niniejszego rozdziału.

12.4. Struktura logiczna i funkcjonalna DCT

Struktura logiczna i funkcjonalna serwisu DCT opracowana została z wykorzystaniem metodyki UML. Generalnie przyjęto dwuwarstwową strukturę systemu DCT: warstwę multimedialnej komunikacji oraz warstwę repozytorium

wiedzy Ecolabnet. W pierwszej warstwie komunikacji multimedialnej wprowadzane są multimedialne narzędzia komunikacji w czasie rzeczywistym oraz off-line, pomiędzy użytkownikami systemu (B+R – podmioty badawczo-rozwojowe, OP – organizacje pośredniczące, MSP – małe i średnie przedsiębiorstwa) (rys. 12.2).

Pierwsza warstwa komunikacji multimedialnej



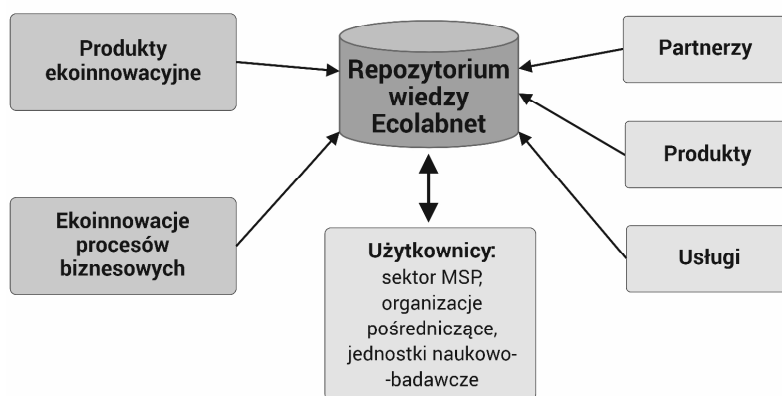
Rys. 12.2. Warstwa komunikacji pomiędzy beneficjentami/użytkownikami systemu DCT

Źródło: opracowanie własne

Warstwa pierwsza komunikacji multimedialnej stanowi przestrzeń cyfrowej wymiany dokumentów (multimedialnych). Przyporządkowane są uprawnienia beneficjentom, zgodnie z zasadą CRUD (C – create, R – read, U – update, D – delete). Na etapie analizy projektu systemu, po konsultacjach z partnerami konsorcjum projektowego Ecolabnet, ustalono użyteczności, tym samym funkcjonalności realizowane w tej warstwie. W pierwszej kolejności zdefiniowano sposoby tworzenia profili dla użytkowników serwisu z podziałem na jednostki: B+R, organizacje pośredniczące, organizacje rządowe, agencje rozwoju regionalnego oraz przedsiębiorstwa MSP. Na podstawie określonych potrzeb MSP w zakresie usług ekoinnowacyjnych tworzone profile użytkowników rozbudowano o kluczowe usługi, jako karty produktów i usług ekoinnowacyjnych, zawierające oprócz danych adresowych, ustrukturalizowane informacje o ofercie produktowo-usługowej w zakresie ekoinnowacji. Dodatkowo, profile użytkowników rozbudowano o informacje dotyczące: profilu działalności danego podmiotu, jego zaplecza laboratoryjno-walidacyjnego, zastosowanych/implementowanych technologii w procesach tworzenia usług ekoinnowacyjnych. W profilach użytkownika zdefiniowano również możliwość wprowadzenia informacji o docelowych rynkach, a także potencjalnych klientach usług ekoinnowacyjnych oferowanych w systemie zarządzania i transferu wiedzą o usługach ekoinnowacyjnych dla MSP. Profilowi użytkownika na etapie analizy projektu przypisano także główne obszary zielonej aktywności (ang. green activity) (Muller i in. 2017), takie jak: minimalizacja odpadów, oszczędność energii, oszczędność materiałów, oszczędność wody, ponowne wykorzystanie materiałów recyklingu, rozwój produktów ekologicznych, sprzedaż materiałów odpadowych.

Z kolei druga warstwa systemu DCT to składnica wiedzy o zidentyfikowanych w procesie badawczym potrzebach ekoinnowacyjnych beneficjentów projektu. W drugiej warstwie systemu zagregowane i skatalogowane są też informacje o ekoinnowacyjnych technologiach, materiałach, produktach, a także informacje o usługach dedukowanych przez heterogeniczne podmioty gospodarcze w zakresie ekoinnowacji w kontekście potrzeb MSP jako ekoinnowacje produktowe oraz ekoinnowacje procesów biznesowych (rys. 12.3).

Warstwa druga – repozytorium wiedzy Ecolabnet



Rys. 12.3. Warstwa repozytorium wiedzy systemu DCT

Źródło: opracowanie własne

Podział usług ekoinnowacyjnych skatalogowanych w DCT jest w pełni konwergentny z raportem OECD Oslo Manual 2018 „*Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*” (OECD, 2018). Dlatego też, zgodnie z powyższym raportem, repozytorium wiedzy w odniesieniu do ekoinnowacji procesów biznesowych rozbudowano o ekoinnowacje: technologiczne, administracyjne, dystrybucyjne, marketingowe, organizacyjne, logistyczne i ICT.

Przyjęto, że fundamentalną częścią w warstwie drugiej repozytorium wiedzy są narzędzia eksploracji, w oparciu o standardowe wyszukiwarki SQL, a także mechanizmy wspierające taką eksplorację, z wykorzystaniem narzędzi objaśniająco-wnioskujących (z wbudowanymi instrukcjami warunkowymi IF – THEN) oraz reguł uczących, generowanych przez systemy ekspertowe Shell. Wybór systemów ekspertowych a nie innych generatorów sztucznej inteligencji wynikał przede wszystkim z minimalizacji kosztów i czasu implementacji środowiska eksploracyjnego, tym samym minimalizacji kosztów gotowego systemu DCT. Opracowano również kryteria/kwerendy wyszukiwania danych oraz reguły eksploracji danych.

Propozycja struktury dwuwarstwowej proponowanego narzędzia nie jest przypadkowa, gdyż standardowo pierwsza warstwa komunikacji multimedialnej

odzwierciedla część operacyjną systemu, z kolei druga warstwa to część analityczna.

12.5. Moduły funkcjonalne projektowanego systemu DCT

W odniesieniu do założeń etapu wstępnej analizy projektowej systemu DCT przyjęto jego modułową funkcjonalność odzwierciedlającą potrzeby w zakresie ucyfrowienia demonstratorów usług i gotowych usług ekoinnovazionejnych dedykowanych w sieci Ecolabnet. W strukturze tego systemu wyodrębniono osiem modułów. Moduły te można zestawić w trzech grupach jako: 1) moduły informacyjne – moduł aktualności, moduł najlepsze praktyki, 2) moduły w warstwie operacyjnej – moduł użytkownika, moduł produktu, moduł usługi oraz 3) moduły w warstwie analitycznej: moduł wyszukiwania i kojarzenia produktów oraz usług ekoinnovazionejnych, moduł analityczny badań ankietowych oraz moduł raportowania.

Z systemu DCT mogą korzystać zarejestrowani i niezarejestrowani użytkownicy. Podstawowe elementy systemu są dostępne poprzez menu główne (rys. 12.4).



Rys. 12.4. Menu główne DCT

Źródło: zrzut z systemu DCT

Zarejestrowani w systemie użytkownicy mogą wprowadzać i aktualizować informacje o ekoinnovazionejnych usługach oraz produktach opracowanych przez ich organizacje. Dzięki funkcjonalności modułu Aktualności zarejestrowani użytkownicy mają dostęp do historycznych aktualności na podstawie podanego zakresu czasowego oraz mogą na bieżąco śledzić zmiany pojawiające się w serwisie, takie jak nowy wpis, nowy użytkownik, nowy produkt, nowa usługa (rys. 12.5).

Wszystkie informacje o ostatniej wprowadzonej do systemu DCT usłudze lub produkcie podane są w sekcji What's new? (Co nowego?).

Moduł dobrych praktyk w zamierzeniach projektantów systemu ma na celu zaprezentowanie użytkownikom serwisu najlepszych praktyk w zakresie wdrażania ekoinnovazionejnych produktów i usług (rys. 12.6).

Tutaj użytkownik znajdzie konkretne przykłady najlepszych praktyk pokazujących, w jaki sposób MSP mogą rozwijać technologie w zakresie ekoinnovazionejnych produktów, usługowych i technologicznych.

What's new?

ECO-INNOVATIVE SERVICE

APR
22
2021



Eco-innovations as a source of competitive advantage

Comprehensive knowledge in the scope of eco-innovations facilitates implementation of innovative solutions in economic organisations. The term (...)

ECO-INNOVATIVE PRODUCT



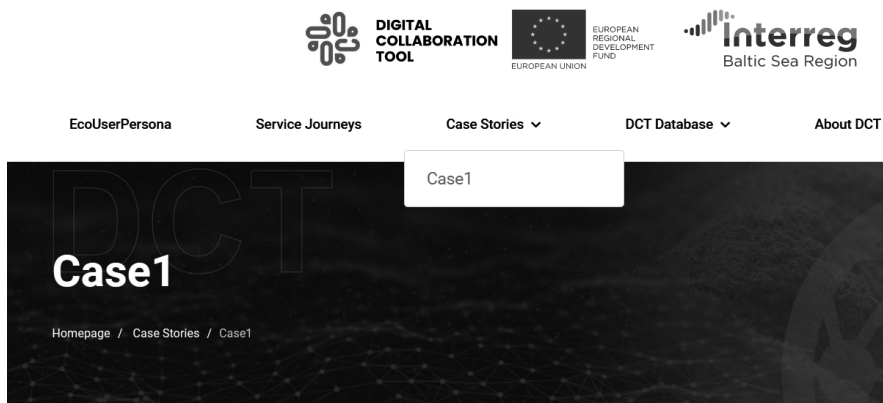
Ashsorbent

Sorbents synthesized from various types of ash (coal fly ash, coal bottom ash, oil palm ash, and incinerator ash) for flue gas desulfurization (...)

SEE ALL CASES

Rys. 12.5. Moduł Aktualności w DCT

Źródło: zrzut z systemu DCT



Rys. 12.6. Moduł Dobre praktyki w DCT

Źródło: zrzut z systemu DCT

Jednym z bardziej rozbudowanych obszarów funkcjonalnych w serwisie DCT jest moduł użytkownika. Jest on odpowiedzialny za cały proces rejestracji użytkownika w systemie DCT, który odbywa się poprzez prosty formularz z opcją weryfikacji konta (rys. 12.7).

Create an account

To register, complete the form below and click "Create an account".

Fields marked with an asterisk (*) are required.

1. Enter login and email address

Email*

An account confirmation email will be sent to the e-mail address provided and further instructions on how to complete the registration process.

2. Create a password

Password*

Repeat password*

The password should consist of numbers, special characters, uppercase and lowercase letters, and should not be shorter than 6 characters.

3. Enter the data

Name*

Rys. 12.7. Moduł użytkownika – rejestracja konta w DCT

Źródło: zrzut z systemu DCT

W ramach zakładania konta użytkownik ma do wyboru trzy podstawowe grupy: MSP, organizacja pośrednicząca, jednostka badawczo-naukowa, może również zdefiniować inną dowolną grupę.

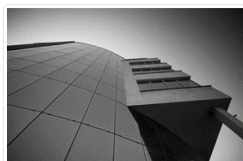
Z poziomu tego modułu użytkownik wypełnia w systemie kartę Moja organizacja, w czasie procesu rejestracji danej organizacji w systemie DCT. W podobny sposób uzupełniane są dane z karty Profil organizacji. W tym przypadku użytkownik definiuje rodzaj organizacji jako małe i średnie przedsiębiorstwa (SME), organizacja pośrednicząca (IO), badawczo-rozwojowa (RDI) lub inna. Profil organizacji można dokładniej zdefiniować, wypełniając pole branża, kod NACE, oczekiwane formy wsparcia, które są podzielone w systemie na sześć kategorii: biznes, finanse, rozwój, technologia, zielone działania i inne.

Wszystkie informacje z kart Moja organizacja i Profil organizacji są następnie wyświetlane na stronie organizacji, jak pokazano na rysunku 12.8.

Zarejestrowani użytkownicy z innych organizacji mogą oceniać ekoinnowacyjne usługi i produkty. Podczas przeglądania dowolnej strony usługi lub produktu w serwisie DCT po prawej stronie pojawia się symbol złotej gwiazdki w szarym prostokącie (rys. 12.9).

Zarejestrowany użytkownik ma możliwość oceny ekoinnowacyjnych usług lub produktów wprowadzonych przez innych użytkowników spoza własnej organizacji. Trzy najlepiej oceniane ekoinnowacyjne usługi i produkty są prezentowane w sekcji Najwyżej oceniane (Top rated). Na liście wymieniono trzy najlepsze ekoinnowacyjne usługi i produkty (rys. 12.10).

Z menu bazy DCT użytkownik ma do wyboru listę wszystkich organizacji, usług ekoinnowacyjnych oraz produktów wprowadzonych do bazy DCT.



Czestochowa University of Technology

📍 Dabrowskiego, 73, 42-200 Czestochowa
 🌐 <https://www.pcz.pl/pl/content/ctt>

CONTACT PERSON



Anna Radecka
 Technology Transfer Center Office
 E-mail: ctt@pcz.pl
 Phone: +48 34 325 09 81

Description of expertise / business profile

Czestochowa University of Technology (CUT) is the largest state university in the region funded in the 40's last century. It is also the only one having full academic rights, i.e. it has the right to confer the title of doctor and university professor (habilitated doctor). During its scientific and educational activities, it has become an inherent part of Poland's history and tradition, of Czestochowa region and the city itself. In nationwide rankings of the state institutions of higher education, we are among the top universities in Poland of a similar profile.

Trade

Education

NACE Code

P85 - Education

Offered products

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean sit amet ultricies lectus. Integer consectetur rhoncus efficitur. Nulla porttitor at arcu non pulvinar. Aenean lorem lectus, interdum eget vulputate sit amet, pretium quis tortor. Donec et enim leo. Morbi suscipit velit non condimentum laoreet. Aenean mattis ornare egestas. Fusce leo dolor, vulputate sed eros a, tristique convallis turpis.



Rys. 12.8. Informacje o organizacji w systemie DCT

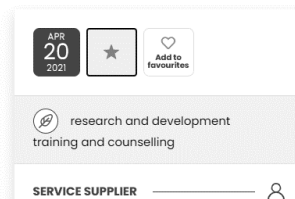
Źródło: zrzut z systemu DCT



Service description:

Testing the suitability of different photo-curable materials (including bio-derived) for optical 3D micro/nano-printing. Testing includes:

- Investigation of the optimal direct laser writing parameters (irradiation wavelength, average power of laser beam, scanning velocity, exposure duration, focusing conditions) to form standart (gratings, scaffolds, bulk objects) or desired (according to customer needs) 3D micro/nano-structures out of custom made materials.



Rys. 12.9. Rangowanie produktów i usług w DCT

Źródło: zrzut z systemu DCT



Moduł produktu odpowiada za stworzenie i wprowadzenie nowej karty produktu do narzędzia DCT, co wymaga od użytkownika przygotowania niezbędnych danych/informacji o wprowadzanym produkcie (rys. 12.11).

Moduł produktu odpowiada za przeglądanie, edytowanie, dodawanie i usuwanie przez użytkowników wprowadzających oraz administratorów systemu informacji o utworzonej karcie produktu/formularzu produktu. Ponadto użytkownicy mają możliwość komunikacji z innymi użytkownikami serwisu poprzez opcję wysyłania wiadomości do użytkownika (właściciela produktu) przy użyciu formularza zapytań.

System DCT pozwala każdej organizacji na dodawanie usług. Po założeniu konta w systemie i utworzeniu profilu organizacji każdy użytkownik może dodać usługi (rys. 12.12), które będą dostępne w systemie również dla innych użytkowników. Podstawowe funkcjonalności modułu usługi odnoszą się do rejestracji usługi ekoinnowacyjnej, przeglądania, edytowania, dodawania i usuwania informacji do utworzonej karty usługi/formularza usługi, przez użytkowników wprowadzających oraz administratorów systemu.

Services list

TABLE SETTINGS RESET TABLE SETTINGS CLEAR FILTERS ADD SERVICE

Service name	Created date	Author	Published	Actions
Eco-innovations as a source of competitive advantage	25-05-2021 23:53	Dariusz Dudek	Yes	 

Rys. 12.12. Dodawanie usługi w DCT

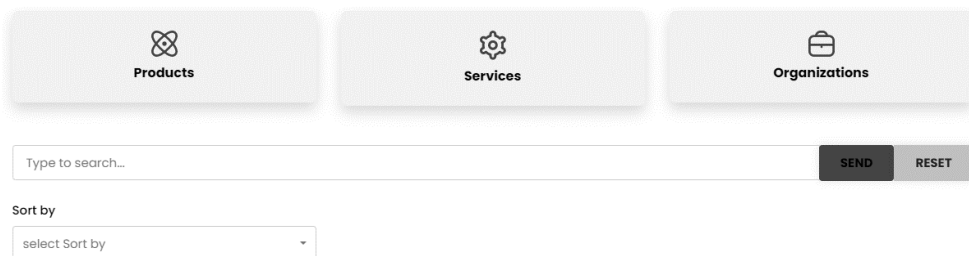
Źródło: zrzut z systemu DCT

Ponadto system zapewnia także komunikację między użytkownikami, oferując możliwość wysyłania wiadomości do użytkownika (właściciela usługi) przy użyciu formularza zapytań oraz oceny usługi ekoinnowacyjnej poprzez rangowanie.

DCT oferuje zaawansowane mechanizmy wyszukiwania, za co odpowiada Moduł wyszukiwania i kojarzenia produktów oraz usług ekoinnowacyjnych (rys. 12.13). Aby wyszukiwanie było bardziej precyzyjne, użytkownik może zastosować tryb do zaawansowanego wyszukiwania. Korzystając z wyszukiwania zaawansowanego, użytkownik może ograniczyć wyszukiwanie do określonych potrzeb i użyć większej liczby filtrów, aby uzyskać dokładniejszy wynik wyszukiwania. Wybierając odpowiednie filtry, można ograniczyć wyszukiwanie do danego typu.

Moduł analityczny badań ankietowych pozwala na określenie profilu ekotożsamości ekoinnowacyjnej Twojej firmy. Na tej podstawie użytkownik może się dowiedzieć, jaki jest ogólny poziom zaawansowania ekoinnowacyjnego firmy. Charakterystyka każdego profilu określa poziom wiedzy firmy na temat

ekoinnowacji oraz sposób jej postrzegania, a także główne bariery we wdrażaniu rozwiązań ekoinnowacyjnych wraz z oczekiwanymi obszarami wsparcia. Dedykowane pakiety usług są przypisane do każdego profilu ekotożsamości. W ten sposób użytkownik otrzymuje informację, jakie usługi mają być najbardziej pomocne dla jego firmy we wdrażaniu ekoinnowacyjnych rozwiązań. Badanie tożsamości ekologicznej składa się z sześciu pytań. Przykładową ekotożsamość przedstawiono na rysunku 12.14.



Rys. 12.13. Zaawansowane wyszukiwanie w DCT

Źródło: zrzut z systemu DCT

Questionnaire

Thank you, the survey has been completed.

Eco-Cautious

We can describe your attitude as **Eco-Cautious**

As an Eco-cautious you are interested in eco-innovations mainly for complying with legislation, differentiation from competitors and strengthening corporate brand image. Financial issues such as uncertain return on eco-innovation investment, lack of capital and uncertain demand from the market are the main barrier for developing eco-innovation

TOP 3 Development areas

1. Branding and communication
2. Customer insights
3. Financial aspects

TOP 3 The expected areas of external services

1. Financial aspects
2. Customer insight
3. Branding and communication

Rys. 12.14. Przykładowy profil ekotożsamości

Źródło: zrzut z systemu DCT

Moduł raportowania daje możliwość tworzenia raportów i pozwala wyeksportować je w przyjaznych formatach danych. Moduł raportowania zbiera informacje dotyczące liczby odwiedzin, intensywności odwiedzin, w zależności od: profili użytkowników, produktów ekoinnowacyjnych, usług ekoinnowacyjnych.

Podsumowanie

W zmieniającym się krajobrazie biznesowym należy być nowoczesnym, postępowym i umieć sprostać wyzwaniom współczesnego świata. Jednym z takich wyzwań są kwestie środowiskowe i zrozumienie negatywnych skutków rozwoju, które przekładają się na zanieczyszczenie środowiska, wyczerpywanie się zasobów czy zmiany klimatyczne. Współczesne ekoinnovazione są postrzegane jako istotny element polityki proekologicznej, są niezbędne do spełnienia wymogów ochrony środowiska i jednocześnie budowania konkurencyjności gospodarczej. Stosowanie ekoinnovazione poprawia wyniki działalności MSP, gdyż pozwala na obniżenie kosztów działalności poprzez zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, wody i materiałów przy jednoczesnej poprawie efektywności i opłacalności działań.

W dzisiejszych czasach zdobywanie rzetelnej wiedzy na temat ekoinnovazione jest trudniejsze niż kiedykolwiek wcześniej. W związku z tym istnieje potrzeba udostępnienia danych o ekoinnovazione produktach i usługach. Sieć Ecolabnet powstała, by zniwelować lukę kompetencyjną sektora MSP w zakresie wdrażania ekoinnovazione. Sieć Ecolabnet umożliwia dostęp dla wszystkich podmiotów zainteresowanych wdrażaniem ekoinnovazione produktów i usług do cyfrowego systemu DCT, gdzie firmy znajdują wsparcie w zakresie dostępu do wiedzy eksperckiej, nowych produktów i usług. DCT to cyfrowe miejsce, w którym mogą spotykać się jednostki badawczo-rozwojowe, organizacje pośredniczące, a przede wszystkim małe i średnie przedsiębiorstwa. DCT pozwala na dotarcie do odpowiednich podmiotów, które w swojej działalności uwzględniają postawę prośrodowiskową, wytwarzają nowe produkty, oferują ciekawe usługi oraz tworzą ekoinnovazione.

Praca naukowa opublikowana w ramach projektu międzynarodowego współfinansowanego ze środków programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pn. „PMW” w latach 2019-2021; umowa nr 5006/INTERREG BSR/2019/2 oraz ze środków EU ERDF, INTERREG BSR Programme (ECOLABNET project #R077).

Literatura

1. Adamczyk M. (2015), *Zarządzanie wiedzą w projekcie. Trzy aspekty, których musi być świadom każdy project manager*, „Knowhow”, nr 9.
2. Bollinger A., Smith R. (2006), *Managing organizational knowledge as a strategic asset*, “Journal of Knowledge Management”, Vol. 5, No. 1.
3. Bołkunow W. (2019), *Knowledge management in SMEs in Poland in comparison to big corporations: A pilot study*, [in:] E. Tome et al. (eds), *Proceedings of the 20th European Conference on Knowledge Management (ECKM 2019)*, Academic Conferences Ltd.

4. Castaneda D.I., Cuellar S. (2019), *Knowledge sharing and innovation: A systematic review*, [in:] E. Tome et al. (eds), Proceedings of the 20th European Conference on Knowledge Management (ECKM 2019), Academic Conferences Ltd.
5. Ferreiro M., Sousa C., Lourenço C. (2019), *Social innovation and networks in rural territories: the case of EPAM*, [in:] E. Tome et al. (eds), Proceedings of the 20th European Conference on Knowledge Management (ECKM 2019), Academic Conferences Ltd.
6. Interreg – <https://www.interreg-baltic.eu/about-the-programme/priorities.html> (data dostępu: 10.10.2021).
7. Kowalczyk A., Nogalski B. (2007), *Zarządzanie wiedzą. Koncepcja i narzędzia*, Difin, Warszawa.
8. Kubacka-Góral K. (2004), *Zarządzanie wiedzą w procesie zarządzania strategicznego*, [w:] E. Niedzielska, K. Perechuda (red.), *Koncepcje i narzędzia zarządzania informacją i wiedzą*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
9. Muhammad Asrar-ul-Haq, Sadia Anwar, Tahir Nisar (Reviewing Editor) (2016), *A systematic review of knowledge management and knowledge sharing: Trends, issues, and challenges*, “Cogent Business & Management”, Vol. 3, No. 1.
10. Muller P., Julius J., Herr D., Koch L., Peycheva V., McKiernan S. (2017), *Annual Report on European SMEs 2016/2017 Focus on self-employment*, PwC Luxembourg, London Economics, Innova, The University of Manchester, Manchester Institute of Innovation Research, DIW Econ.
11. OECD (2018), *Oslo Manual 2018, Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, Statistical Office of the European Communities, 4th Edition.
12. Yatskiv I., Savrasovs M., Kabashkin I., Nathanail I., Adamos G., Mitropoulos L. (2017), *Knowledge sharing strategy as a key element of the H2020 Programme: Enhancing excellence and innovation capacity in sustainable transport interchanges (alliance) project*, “Procedia Engineering”, Vol. 187.
13. Zia S., Shafiq M. (2017), *Innovation and knowledge management: a literature review and research framework*, “Journal of Quality and Technology Management”, Vol. XIII, Iss. I, June.

Rozdział 13

WYBRANE DETERMINANTY BUDOWANIA KAPITAŁU RELACYJNEGO W KOMERCYJNYCH NIERUCHOMOŚCIACH BIUROWYCH

Dorota Jelonek, Katarzyna Szkop

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Rynek komercyjnych nieruchomości biurowych gwałtownie się rozwija. Powstają obiekty nowoczesne, ergonomiczne, następuje szybkie starzenie się biurowców, które mają kilka, kilkanaście lat. Przyczynia się to do konieczności konkurowania z coraz bardziej zaawansowanymi technologicznie, atrakcyjnymi lokalami do wynajęcia. Decydujące staje się zdobywanie przewagi konkurencyjnej oparte na zasobach niematerialnych, unikatowych, na procesach bazujących na wymianie informacji z najemcami, transferze wiedzy, prowadzące do podnoszenia jakości usług, poszerzania oferty. Szczególnego znaczenia nabiera kapitał relacyjny – zdolność budowania relacji między przedsiębiorstwem a klientem. Istotne staje się budowanie zasobów unikalnych, trudnych do naśladowania. Obserwujemy głębokie zmiany w interakcji pomiędzy konsumentem a firmą we współtworzeniu nie tylko innowacji, ale szeroko rozumianego współtworzenia wartości (Jelonek, Wysłocka 2015, s. 21). Rozdział eksploruje wybrane zasoby niematerialne sprzyjające wymianie informacji, budowaniu relacji, które mogą stanowić ważny element budowania przewagi konkurencyjnej opartej na zasobach przedsiębiorstwa. Celem rozdziału jest zidentyfikowanie determinant wpływających na budowanie kapitału relacyjnego w środowisku realnym i wirtualnym ze szczególnym uwzględnieniem prosumpcji i narzędzi ICT.

13.1. Zasoby niematerialne a rozwój komercyjnych nieruchomości biurowych

Zasoby niematerialne stały się ważnym źródłem tworzenia przewagi konkurencyjnej we współcześnie rozwijających się przedsiębiorstwach. Jak zauważa P.F. Drucker (1999, s. 149), stopniowo zysk pochodzący z tradycyjnych zasobów

– pracy, ziemi i kapitału – staje się coraz mniejszy. Jedynym, a przynajmniej głównym producentem bogactwa są informacje i wiedza.

Zasoby organizacji (zwłaszcza niematerialne) stanowią centrum zainteresowania licznych współczesnych teorii opisujących coraz bardziej skomplikowane procesy zachodzące w jej wnętrzu i otoczeniu. Jedną z nich jest teoria, bazująca na podejściu Schumpetera oraz dorobku Penrose, znana w literaturze zachodniej jako Resource-Based View of the Firm (RBV), a w polskiej jako podejście zasobowe (Kunasz 2006, s. 38). Zgodnie z RBV, przedsiębiorstwa mogą tworzyć unikalne cechy, które pozwalają im na osiągnięcie trwałej przewagi konkurencyjnej, wpływając pozytywnie na ich funkcjonowanie. Te specyficzne dla konkretnej firmy zasoby mogą być materialnymi bądź niematerialnymi, jednak za najistotniejszą ich cechę uznać należy niedostępność dla pozostałych przedsiębiorstw (Tomski 2013, s. 124). W XXI wieku powodzenie współczesnych organizacji, szczególnie działających na konkurencyjnych rynkach, opiera się na inwestycji w rozwój kapitału intelektualnego, w tym w szkolenia pracowników, rozwój infrastruktury informacyjnej i oprogramowania, kreowanie marki, badania, globalną bazę klientów (Ujwary-Gil 2009, s. 13). Jednym z elementów zasobów niematerialnych przedsiębiorstwa jest kapitał relacyjny, będący składową kapitału intelektualnego (Sokołowska 2005, s. 15-16). Spośród licznych definicji, które można znaleźć w literaturze przedmiotu, do dalszych rozważań przyjęto, że kapitał relacyjny (funkcjonujący jako sieć powiązań przedsiębiorstwa z różnymi podmiotami interesariuszami, zarówno wewnętrznymi, jak i zewnętrznymi) jest zasobem osiąganym w dynamicznym procesie zależnym od poziomu kompetencji interpersonalnych pracowników, zmieniającym się pod względem ilości oraz jakości relacji (Kołodziejczyk i in. 2018, s. 18). Złożoność wzajemnych relacji między niematerialnymi zasobami organizacji, a w szczególności ich nieokreśloność i ulotność, powoduje, że kwestia ich oceny i kontroli w procesie zarządzania pozostaje kwestią otwartą (Ujwary-Gil 2017, s. 10). Autorki opracowania skupiły się na wybranych czynnikach wpływających na budowanie kapitału relacyjnego w komercyjnych nieruchomościach biurowych.

13.2. Charakterystyka komercyjnych nieruchomości biurowych

Pojęcie nieruchomości komercyjnej ma charakter praktyczny, obejmuje wszystkie nieruchomości przynoszące właścicielowi dochody w postaci czynszu z umów najmu lub dzierżawy oraz dochody w postaci wzrostu jej wartości rynkowej. Nieruchomość komercyjna jest jedną z form inwestycji kapitału o charakterze długoterminowym (Zbyrowski 2016, s. 91). Według A. Nalepki (2006, s. 11), to nieruchomość nabyta w celach inwestycyjnych, przynosząca okresowe przychody czynszowe, które wynikają z oddania ich w użytkowanie innym osobom. Ze względu na charakter prowadzonej działalności nieruchomości komercyjne możemy podzielić na (Jońska 2011, s. 16):

- biurowe,
- handlowe,
- centra logistyczne i magazyny,
- inne nieruchomości nieklasyfikowane, tj. hotele, kina, sale widowiskowo-sportowe, centra odnowy biologicznej, parkingi, place manewrowe, nieruchomości mieszkaniowe przeznaczone na sprzedaż lub wynajem itp.

Zgodnie z danymi zaprezentowanymi na stronach GUS (Efekty działalności budowlanej 2020), w roku 2020 w Polsce oddano do użytkowania 527 nowych budynków biurowych (spadek o 8,2% względem poprzedniego roku) oraz dokonano rozbudowy 116 budynków z analizowanej grupy (spadek o 24,2%). Łączna powierzchnia użytkowa tych budynków wzrosła o 16,2%, osiągając wartość 1271,8 tys. metrów kwadratowych. Wolumen biurowej powierzchni użytkowej oddanej do eksploatacji w 2020 r. w Polsce był większy o 8,5% od średniej z ostatnich pięciu lat. Przeciętna powierzchnia użytkowa nowego budynku biurowego oddanego do eksploatacji w Polsce w 2020 roku wyniosła 2345,9 metrów kwadratowych i była o 14,7% wyższa od średniej z lat 2016-2020. Liczbę nowych budynków biurowych oddanych w ciągu ostatnich 4 lat do eksploatacji przedstawia tabela 13.1.

Tabela 13.1. Budynki biurowe oddane do użytkowania w latach 2017-2020

Rodzaj obiektu	2017		2018		2019		2020	
	Liczba	Powierzchnia użytkowa w tys. m ²	Liczba	Powierzchnia użytkowa w tys. m ²	Liczba	Powierzchnia użytkowa w tys. m ²	Liczba	Powierzchnia użytkowa w tys. m ²
Budynki biurowe	451	945,4	520	1234,3	574	1094,2	527	1271,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS, Budynki niemieszkalne oddane do użytkowania w latach 2017-2020

Zgodnie z raportem przygotowanym przez Knight Frank Review (Knight Frank Review 2020&Outlook 2021), np. w Krakowie wynajęto 60% wolumenu transakcji z poprzedniego roku. Nastąpiła zmiana struktury transakcji najmu. Podczas gdy w ostatnich latach przeważały nowe umowy, to w drugiej połowie roku 40% powierzchni biurowej zostało wynajęte w wyniku renegocjacji wcześniejszych umów. Odnotowano skrócenie okresów najmu. Trudna sytuacja na rynku i duża liczba powstających nowych obiektów biurowych spowodowały wzrost pustostanów. Współczynnik powierzchni niewynajętej wzrósł i wynosi w Warszawie 9,9%, a w pozostałych miastach regionalnych 12,7%. W pierwszym przypadku wzrost nastąpił o 2,4%, w drugim o 3,3%. Na koniec grudnia 2020 roku w największych miastach oferowane było ok. 200 000 metrów kwadratowych biur gotowych do wynajęcia od zaraz, czyli niemal dwukrotnie więcej niż pół roku wcześniej. Coraz bardziej popularny staje się hybrydowy system pracy, firmy

zmniejszając wynajmowaną powierzchnię, renegocjują długość umów. Niestety, zmniejszający się popyt, duża podaż nowych powierzchni biurowych o coraz wyższym standardzie, mniejszym współczynniku powierzchni wspólnych, stosujących rozwiązania proekologiczne, posiadających „zielone certyfikaty”, coraz bardziej zaawansowanych technologicznie, powoduje gwałtowny rozwój konkurencji i szybkie „starzenie się” obiektów funkcjonujących na rynku kilka czy kilkanaście lat. Te starsze obiekty ze względu na niższy standard technologiczny mogą mieć np. wyższe koszty eksploatacji, większe zużycie mediów, a więc wyższe koszty utrzymania biur. Wymaga to zwrócenia uwagi na czynniki niematerialne, które mogą przyczynić się do wzrostu konkurencyjności tych nieruchomości.

13.3. Kapitał relacyjny jako źródło przewagi konkurencyjnej

Odpowiednio ukształtowane relacje mogą stanowić narzędzie służące dopasowaniu się do wymogów otoczenia i być źródłem przewagi konkurencyjnej (Klimas, Czakon 2010, s. 160).

Przyjęcie podejścia dynamicznego oznaczającego, że kapitał relacyjny nie jest traktowany tylko jako zasób związany z relacjami międzyludzkimi, ale przede wszystkim jako umiejętność tworzenia oraz podtrzymywania bliskich i trwałych związków między organizacjami, może determinować rozwój oraz sukces na rynku dla wielu organizacji (Chomiak-Orsa 2016, s. 28). W przypadku komercyjnych nieruchomości biurowych mamy do czynienia z wynajmującymi i najemcami. Najemcy stanowią zróżnicowaną grupę, do której możemy zaliczyć zarówno osoby fizyczne, jak i organizacje prowadzące działalność gospodarczą. Tematyka rozdziału jest skoncentrowana na budowaniu relacji poprzez wsłuchiwanie się w potrzeby najemcy, jego oczekiwania, rozszerzanie gamy usług, które powinny być dostosowane do indywidualnych potrzeb najemcy. W tym procesie pomocne jest budowanie relacji z klientem, będącej płaszczyzną do wymiany informacji, pozyskania wiedzy, poznania opinii klienta na temat oferowanych usług, konieczności wprowadzenia zmian, usprawnień, mogącej przyczynić się do polecenia usługodawcy innym, potencjalnym najemcom. Konsument będący jednocześnie producentem „dobra” nazywany jest prosumentem. Jego wiedza może zostać wykorzystana w celu doskonalenia produktu, usługi, umiejętności, znajdowania dla nich nowych zastosowań oraz opracowywania nowych produktów i koncepcji działania, dodawania nowych funkcjonalności (Abramek 2013, s. 13). Prosumpcja to zjawisko splatania się procesów konsumpcji i produkcji aż do zatarcia granic między nimi (Jung 1997, s. 145). Według D. Tapscotta i A.D. Williama (2008, s. 215-216), prosumpcja wyraża się w:

- utracie przez firmy kontroli nad produktami, tzn. konsumenci modyfikują produkty zgodnie z własnymi pomysłami,
- udostępnianiu klientom odpowiednich narzędzi i materiałów,

- partnerstwie – klienci stają się partnerami producentów,
- dzieleniu się owocami – użytkownicy chcą mieć udział w korzyściach, chcą, aby ich zaangażowanie się opłacało.

Zjawisko to pojawiło się w literaturze przedmiotu za sprawą książki Alvina Tofflera „Trzecia fala”. Obecnie tworzy się nowy model konsumpcji, w którym klienci aktywnie i nieustannie uczestniczą w tworzeniu produktów, a co za tym idzie – zmienia się także znaczenie prosumpcji, która oznacza nie tylko koncentrowanie się na kliencie, dając mu możliwość wyboru, modyfikowania produktów, ale większe zaangażowanie się konsumentów w proces tworzenia produktów i usług już od pierwszych etapów (Tapscott, Williams 2008, s. 215); ten proceder odnosi się też do usług. Na rozwój prosumpcji mają również wpływ rosnące koszty wielu usług, załamanie się biurokratycznego systemu usług drugiej fali oraz rozwój nowych technologii (Toffler 1997, s. 422). W zależności od stopnia zaangażowania prosumentów można dokonać ich podziału na (Szul 2013, s. 355):

- najbardziej aktywnych innowatorów, którzy z własnej inicjatywy angażują się w działania producentów,
- aktywnie odpowiadających na akcje organizowane przez producentów,
- najmniej zaangażowanych, którzy jedynie oceniają oraz opiniują istniejące produkty i działania przedsiębiorców.

13.4. Prosumpcja budowana z wykorzystaniem narzędzi informatyczno-komunikacyjnych w komercyjnych nieruchomościach biurowych

Firmy muszą tworzyć platformy komunikacji umożliwiające wykorzystanie pomysłów i kreatywność swoich klientów, by osiągać korzyści, w przeciwnym razie mogą ich stracić, gdyż prosumenci chcą tworzyć własne marki i dostosować je do własnych upodobań (Szul 2013, s. 351). Przejawy prosumpcji to zapoznawanie się z opiniami innych klientów, opiniowanie i dzielenie się swoimi uwagami zarówno z producentem, jak i z innymi klientami, zgłaszanie innowacyjnych pomysłów, projektowanie i doskonalenie oraz testowanie produktów i usług (Jelonek i in. 2015, s. 153). Takie działania prowadzą, w przypadku komercyjnych nieruchomości biurowych, do uwzględniania uwag najemcy w wachlarzu usług proponowanych przez wynajmującego, stwarzają możliwość brania udziału przez najemcę w działaniach przyczyniających się do współtworzenia usług i wprowadzania zmian. Zarządzanie relacjami z klientami polega na wzmacnianiu więzi poprzez solidne kontakty międzyludzkie oraz wypełnianie zobowiązań przy wykorzystaniu odpowiednich zasobów. Natomiast rozwiązania technologiczne to katalizator umożliwiający wypełnienie tych zadań (Burnett 2002, s. 299). Dynamicznie zmieniające się otoczenie wymusza

konieczność coraz szerszego zastosowania nowoczesnych narzędzi ICT i powstałych na ich bazie systemów, takich jak chociażby narzędzia do planowania zasobów przedsiębiorstwa ERP (ang. Enterprise Resource Planning), zarządzanie relacjami z klientami CRM (ang. Customer Relationship Management) czy systemy SCRMM, które mogą być efektywnym wsparciem w umacnianiu relacji z klientem i w wykorzystaniu ich potencjału (Jelonek 2014, s. 26, 29). Rozwiązania takie wpływają na (por. Śledziwska i in. 2017, s. 29):

- ekspansję na nowe rynki, również zagraniczne, i docieranie do nowych grup konsumentów poprzez e-handel,
- zwiększanie możliwości analitycznych przedsiębiorstwa i oszczędne gospodarowanie zasobami dzięki wykorzystaniu potencjału chmury obliczeniowej,
- tworzenie dopasowanych strategii sprzedażowych poprzez dostęp do nowych źródeł danych, w tym Big Data,
- dotarcie do nowych klientów i wkroczenie na nowe rynki oraz budowanie relacji z otoczeniem poprzez media społecznościowe i platformy internetowe.

Wzajemne, ścisłe powiązania zachodzące pomiędzy przedsiębiorstwem a jego systemem informacyjnym powodują, że rozwój przedsiębiorstwa jest bezpośrednio zależny od możliwości, jakie posiada jego system informacyjno-komunikacyjny. To zdolność absorpcji nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych przez przedsiębiorstwa staje się jedną z kluczowych determinant osiągnięcia sukcesu rynkowego (Skowronek-Mielczarek 2021, s. 25). Najemcy funkcjonujący w danym obiekcie biurowym stanowią rodzaj społeczności, koegzystującej na danym terenie, komunikującej się ze sobą bezpośrednio bądź z wykorzystaniem narzędzi ICT. Społeczności wspierane przez ICT określić można mianem regionalnych społeczności elektronicznych (ang. Regional Business Spatial Community – RBSC). Cechami charakterystycznymi RBSC są (Jelonek i in. 2015, s. 155):

- szybkie powstawanie społeczności,
- elastyczny rozwój społeczności,
- możliwość nawiązywania trwałych relacji,
- współpraca oparta na tych samych zasobach informacyjnych,
- możliwość wykorzystania własnej infrastruktury informatycznej i systemów informatycznych,
- koordynacja wspólnych projektów, inwestycji i zadań.

W przypadku komercyjnych nieruchomości biurowych wykorzystujących narzędzia ICT w celu wzmacniania relacji z najemcą, ze szczególnym uwzględnieniem prosumpcji, należy wspomnieć o:

- możliwości modyfikacji oferowanych usług,
- możliwości wypracowywania wspólnych rozwiązań, uwzględniających grupę najemców,
- możliwości przygotowania indywidualnych ofert, spersonalizowanych usług,

- stworzeniu platformy komunikacji mogącej przyczynić się do powstania nowych, unikalnych pomysłów, rozwiązań, innowacji,
- przyspieszeniu procesu powstawania nowych usług.

D. Tapscott i A.D. Williams (2008, s. 69) zwracają uwagę na *collective intelligence* – zbiorową inteligencję – zsumowaną wiedzę, która powstaje w wyniku wyborów, opinii niezależnych uczestników.

13.5. Budowanie relacji z wykorzystaniem prosumpcji i narzędzi ICT w komercyjnych nieruchomościach biurowych – wyniki badań własnych

Badania empiryczne zostały przeprowadzone w okresie od sierpnia do grudnia 2020 r. wśród najemców różnych obiektów biurowych z wykorzystaniem kwestionariusza ankietowego. Respondenci to zarówno osoby fizyczne, jak i przedsiębiorstwa reprezentowane przez właścicieli lub osoby zarządzające, wynajmujące powierzchnię w budynkach biurowych obejmujących, zgodnie z definicją PKOB (Polska Klasyfikacja Obiektów Biurowych), klasę budynków, do której należą obiekty wykorzystywane jako miejsce pracy dla działalności biura, sekretariatu lub zajmowane przez inne lokale o charakterze administracyjnym (np. budynki banków, urzędów pocztowych, urzędów miejskich, gminnych, samorządowych, ministerstw), a także budynki centrów konferencyjnych i kongresów oraz sądów i parlamentów. W przeprowadzonych badaniach ilościowych wykorzystano kwestionariusz ankietowy wysłany do respondentów drogą elektroniczną, link umieszczono w e-mailach oraz za pośrednictwem poczty. Wzięto pod uwagę najemców w województwie śląskim. Zgodnie z danymi GUS (Efekty działalności gospodarczej w 2020 roku), rocznie zostaje oddanych do eksploatacji około 500 nowych obiektów biurowych i rozbudowanych około 100, np. w 2020 roku w Polsce oddano do użytku 527 nowych budynków i dokonano rozbudowy 116 obiektów. Tak duży obszar badawczy, pomimo tego że wolumen biurowej powierzchni użytkowej oddanej do eksploatacji w 2020 roku był większy o 8,5% od średniej z ostatnich pięciu lat, spowodował konieczność losowego wybrania obiektów biurowych w celu przeprowadzenia badań i przyczynił się do tego, że przybrały one charakter eksploracyjny. Nie posiadają cech reprezentatywności. W ankiecie można było udzielić jednej z pięciu odpowiedzi: zdecydowanie się nie zgadzam, raczej się nie zgadzam, nie mam zdania, raczej się zgadzam i zdecydowanie się zgadzam. Kwestionariusz powstał w wyniku zidentyfikowania i przeanalizowania potencjalnych form aktywności najemców w obszarze usługi najmu. Do analizy zakwalifikowano 105 poprawnie wypełnionych kwestionariuszy ankietowych. Respondenci mieli ocenić, czy zaproponowane aktywności dotyczące prosumpcji i zastosowania narzędzi komunikacyjno-informacyjnych wpływają pozytywnie na budowanie relacji w komercyjnych nieruchomościach biurowych (tab. 13.2).

Tabela 13.2. Ocena działań prosumpcyjnych wpływających na budowanie relacji w komercyjnych nieruchomościach biurowych

Lp.	Nazwa zmiennej/ocena	Zdecydowanie się nie zgadzam	Raczej się nie zgadzam	Nie mam zdania	Raczej się zgadzam	Zdecydowanie się zgadzam
1	Możliwość wyrażania przez Najemcę opinii na temat otrzymywanych usług (telefonicznie, za pomocą Internetu, bezpośrednio)	4	10	12	34	45
		4%	10%	11%	32%	43%
2	Uwzględnianie przez Wynajmującego oczekiwań Najemcy i dostosowywanie oferty do indywidualnych potrzeb Najemcy	0	3	5	35	62
		0%	3%	5%	33%	59%
3	Możliwość kontaktowania się Najemcy z Wynajmującym (np. telefonicznie, e-mail, wideokonferencja, chat, bezpośrednio) w celu podzielenia się informacjami, udzielenia wskazówek, dotyczących świadczonej usługi	1	1	4	38	61
		1%	1%	4%	36%	58%
4	Możliwość brania udziału przez Najemcę w działaniach przyczyniających się do współtworzenia usług i wprowadzania udoskonaleń (wygląd obiektu i otoczenia, rodzaj świadczonych usług, usługi dodatkowe ...)	1	5	8	42	49
		1%	5%	8%	40%	47%
5	Możliwość dzielenia się informacjami, opiniami na temat usług świadczonych przez Wynajmującego w Internecie, forum dla Najemców	1	20	24	27	33
		1%	19%	23%	26%	31%
6	Możliwość formułowania swoich oczekiwań w stosunku do Wynajmującego poprzez Internet (np Facebook możliwość zadawania pytań, umieszczania postulatów, zastrzeżeń pod postami)	1	25	15	32	32
		1%	24%	14%	30%	30%

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

W opinii respondentów, wszystkie badane zmienne, angażujące ankietowanych, wpływają pozytywnie na budowanie relacji, jednak nie wszystkie w równym stopniu. Najwięcej pozytywnych opinii „zdecydowanie się zgadzam” uzyskały: „Uwzględnianie przez Wynajmującego oczekiwań Najemcy i dostosowywanie

oferty do indywidualnych potrzeb Najemcy” i „Możliwość kontaktowania się Najemcy z Wynajmującym (np. telefonicznie, e-mail, wideokonferencja, chat, bezpośrednio) w celu podzielenia się informacjami, udzielenia wskazówek, dotyczących świadczonej usługi”, odpowiednio: 59% i 58% respondentów. Zmienne: „Możliwość formułowania swoich oczekiwań w stosunku do Wynajmującego poprzez Internet (np. Facebook możliwość zadawania pytań, umieszczania postulatów, zastrzeżeń pod postami)” i „Możliwość dzielenia się informacjami, opiniami na temat usług świadczonych przez Wynajmującego w Internecie, forum dla Najemców” zdobyły przewagę odpowiedzi „raczej się zgadzam” – 24% i 19%. Podobnie w przypadku odpowiedzi „nie mam zdania” – 14% i 23% respondentów. Tabela 13.3 prezentuje zsumowane odpowiedzi pozytywne ankietowanych, tj.: „raczej się zgadzam” i „zdecydowanie się zgadzam” w ujęciu liczbowym i procentowym.

Tabela 13.3. Wpływ prosumpcji i wybranych narzędzi ICT na budowanie relacji – odpowiedzi pozytywne

Lp.	Nazwa zmiennej/ocena	Suma odpowiedzi pozytywnych: „raczej się zgadzam” i „zdecydowanie się zgadzam”
1	Możliwość wyrażania przez Najemcę opinii na temat otrzymywanych usług (telefonicznie, za pomocą Internetu, bezpośrednio)	79
		75%
2	Uwzględnianie przez Wynajmującego oczekiwań Najemcy i dostosowywanie oferty do indywidualnych potrzeb Najemcy	97
		92%
3	Możliwość kontaktowania się Najemcy z Wynajmującym (np. telefonicznie, e-mail, wideokonferencja, chat, bezpośrednio) w celu podzielenia się informacjami, udzielenia wskazówek, dotyczących świadczonej usługi	99
		94%
4	Możliwość brania udziału przez Najemcę w działaniach przyczyniających się do współtworzenia usług i wprowadzania udoskonaleń (wygląd obiektu i otoczenia, rodzaj świadczonych usług, usługi dodatkowe ...)	91
		87%
5	Możliwość dzielenia się informacjami, opiniami na temat usług świadczonych przez Wynajmującego w Internecie, forum dla Najemców	60
		57%
6	Możliwość formułowania swoich oczekiwań w stosunku do Wynajmującego poprzez Internet (np. Facebook możliwość zadawania pytań, umieszczania postulatów, zastrzeżeń pod postami)	64
		60%

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań

Analiza wyników badań pokazuje, że wyszczególnione zmienne, odnoszące się do prosumpcji i działań prowadzonych w Internecie, ściśle związanymi

z narzędziami ICT, wpływają na budowanie relacji w komercyjnych nieruchomościach biurowych, nie są jednak czynnikiem najważniejszym: „Możliwość dzielenia się informacjami, opiniami na temat usług świadczonych przez Wynajmującego w Internecie, forum dla Najemców” – 57% respondentów udzieliło odpowiedzi pozytywnej, „Możliwość formułowania swoich oczekiwań w stosunku do Wynajmującego poprzez Internet” – 60%, podczas gdy „Uwzględnianie przez Wynajmującego oczekiwań Najemcy i dostosowywanie oferty do indywidualnych potrzeb Najemcy” – 92% odpowiedzi pozytywnych.

Podsumowanie

Opracowanie miało na celu zbadanie wpływu zmiennych związanych z prosumpcją i wybranymi narzędziami ICT na budowanie kapitału relacyjnego w komercyjnych nieruchomościach biurowych. Przeprowadzona analiza wyników badań, ujętych w tabelach 13.1 i 13.2, pozwoliła stwierdzić, że działania dotyczące prosumpcji, zarówno prowadzone z użyciem narzędzi ICT, jak i niezależnie od nich, istotnie wpływają na budowanie relacji. Ankietowani przejawiali pozytywne zaangażowanie w przypadku obu zmiennych, jednak większa liczba respondentów wyżej oceniła działania, które dotyczyły samej prosumpcji, a nie te, w których nacisk położony został na zastosowanie narzędzi ICT. Badania wykazały, że wykorzystywanie narzędzi ICT nie jest czynnikiem determinującym budowanie relacji. Kapitał relacyjny, poddany odpowiedniemu zarządzaniu, ze szczególnym uwzględnieniem prosumpcji, narzędzi ICT, może przyczynić się w znacznym stopniu do wygenerowania przewagi konkurencyjnej w komercyjnych nieruchomościach biurowych. Bezspornie jest zasobem dynamicznym zależnym od współtworzących go interesariuszy. Trudno go zmierzyć, oszacować, jest unikalny dla danego przedsiębiorstwa, dlatego też wszystkie działania, które wspomagają proces świadomego budowania relacji, jak prosumpcja czy ICT, nabierają wyjątkowego znaczenia w kontekście budowania przewagi konkurencyjnej komercyjnych nieruchomości biurowych.

Literatura

1. Abramek E. (2013), *Prosumpcja w rozwoju systemów informatycznych zarządzania*, http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2013/p001.pdf (data dostępu: 09.09.2021).
2. Burnett K. (2002), *Relacje z kluczowymi klientami*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
3. Chomiak-Orsa I. (2016), *Zarządzanie relacjami w organizacjach sieciowych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, z. 90, nr 1953.
4. Drucker P.F. (1999), *Spółczeństwo pokapitalistyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. GUS (2020), *Budynki biurowe oddane do użytkowania w latach 2017-2020*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodki-trwale/budownictwo/efektywnosci-budowlanej-w-2020-roku,3,16.html#> (data dostępu: 09.09.2021).

6. GUS (2020), *Efekty działalności budowlanej w 2020 roku*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodki-trwale/budownictwo/efekty-dzialalnosci-budowlanej-w-2020-roku,3,16.html#> (data dostępu: 09.09.2021).
7. Jelonek D. (2014), *Zarządzanie relacjami z klientami w wirtualnym otoczeniu organizacji*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów. Zeszyty Naukowe”, nr 136.
8. Jelonek D., Stępiak C., Turek T. (2015), *Prosumpcja w regionalnych społecznościach elektronicznych dla potrzeb przedsięwzięć miejskich*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 243.
9. Jelonek D., Wysłocka E. (2015), *Co-creation of Innovation Using the Potential of Web 2.0 Tools*, “The Online Journal of Science and Technology- October 2015”, Vol. 5, Iss. 4, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/210213> (data dostępu: 11.09.2021).
10. Jońska B. (2011), *Zarządzanie nieruchomościami komercyjnymi*, Seria: „Nieruchomości”, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
11. Jung B. (1997), *Kapitalizm postmodernistyczny*, „Ekonomista”, nr 5-6.
12. Klimas P., Czakon W. (2010), *Relacje z interesariuszami źródłem przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 116, s. 160-168.
13. *Knight Frank Review 2020&Outlook 2021* https://content.knightfrank.com/research/2182/documents/pl/review-2020-outlook-2021-rynek-nieruchomosci-komercyjnych-7858.pdf?_c=24/02/2021 (data dostępu: 10.09.2021).
14. Kołodziejczyk D., Mechło P., Żukowska J. (2018), *Problemy definicyjne kapitału relacyjnego w literaturze zarządzania*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 351.
15. Kunasz M. (2006), *Zasoby przedsiębiorstw w teorii ekonomii*, „Gospodarka Narodowa”, Tom 211, nr 10, s. 33-48.
16. Nalepka A. (2006), *Zarządzanie nieruchomościami*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
17. Polska Klasyfikacja Obiektów Biurowych, <http://www.klasyfikacje.gofin.pl/pkob/9,2,11,budynki-niemieszkalne.html> (data dostępu 09.08.2021).
18. Skowronek-Mielczarek A. (2021), *Gospodarka cyfrowa a funkcjonowanie współczesnych przedsiębiorstw na rynku polskim*, „Nauki Ekonomiczne”, Tom XXXIII.
19. Sokołowska A. (2005), *Zarządzanie kapitałem intelektualnym w małym przedsiębiorstwie. Nowe trendy w naukach ekonomicznych w zarządzaniu*, PTE, Warszawa.
20. Szul E. (2013), *Prosumpcja jako aktywność współczesnych konsumentów – uwarunkowania i przejawy*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, nr 31.
21. Śledziwska K., Włoch R. (red.), (2017), *Przewodnik po jednolitym rynku cyfrowym dla MŚP*, Digital Economy LabUW, Warszawa.
22. Tapscott D., Williams A.D. (2008), *Wikinomia. O globalnej współpracy, która wszystko zmienia*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.
23. Toffler A. (1997), *Trzecia fala*, PIW, Warszawa.
24. Tomski P. (2013), *O przewagach konkurencyjnych firm rodzinnych w kontekście teorii zasobowej*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie”, tom XIV, zeszyt 6, część II.
25. Ujwary-Gil A. (2009), *Kapitał intelektualny a wartość rynkowa przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
26. Ujwary-Gil A. (2017), *Audyt zasobów niematerialnych z wykorzystaniem analizy sieci organizacyjnej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
27. Zbyrowski R. (2016), *Zarządzanie strategiczne nieruchomościami komercyjnymi w Polsce*, „Zarządzanie. Teoria i Praktyka”, nr 4(18).

CZĘŚĆ IV

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY I WYZWANIA W ZAKRESIE ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII IT W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Rozdział 14

INTEGRACJA SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH PRZEDSIĘBIORSTW PRODUKCYJNYCH W ŁAŃCUCHACH DOSTAW W DOBIE TRANSFORMACJI CYFROWEJ

Aleksandra Grabińska

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Obserwowane zmiany w wielu obszarach życia gospodarczego i przemysłowego miały bardzo duże znaczenie w rozwoju środków łączności i zastosowań technologii informacyjnych w zarządzaniu łańcuchami dostaw. Celem rozdziału jest omówienie roli, jaką rozwój ICT odgrywa w ewolucji systemów informacyjnych łańcuchów dostaw przedsiębiorstw produkcyjnych. Konieczne jest wskazanie wagi, jaką spełnia zapewnienie komplementarności zastosowanych rozwiązań w poszczególnych przedsiębiorstwach wobec łańcucha dostaw jako całości. Zastosowanie tego typu rozwiązań przyczynia się do poprawy skuteczności łańcuchów w sytuacji nieoczekiwanych zmian na rynkach i w otoczeniu przedsiębiorstw. Znajdują tu zastosowanie systemy cyberfizyczne (*cyber-physical systems*) sprzyjające zacieraniu się granic pomiędzy sferą procesów realnych a informacyjnych (Nowicka, Szymczak 2020, s. 62). Dokonująca się transformacja cyfrowa odgrywa znaczącą rolę w rozwoju wszystkich sektorów gospodarki, a tym samym na różne sfery działalności, do których należy zaliczyć logistykę i zarządzanie łańcuchami dostaw.

14.1. Integracja procesów informacyjnych w zarządzaniu łańcuchami dostaw

O przydatności informacji decydują takie cechy, jak: aktualność, relewantność, kompletność, przyswajalność i wiarygodność (Bukowski 2004, s. 223). Wdrażanie strategii zarządzania wymaga pozyskiwania niezbędnych informacji o wymienionych powyżej cechach. Dostępność informacji spełniających powyższe warunki jest możliwa dzięki systemowi informacji logistycznej. Według J.C. Coyle'a, E.J. Bardi, C.J. Langleya (2002, s. 524): „system informacji

logistycznej jest to struktura wzajemnie powiązanych ze sobą ludzi, sprzętu i procedur zapewniających kierownikom do spraw logistyki odpowiednie informacje niezbędne do planowania, realizacji i kontroli działalności logistycznej”. Do rozwoju i ugruntowania pozycji logistycznego systemu informacyjnego przyczynił się rozwój technologii komputerowych; zastosowane zostały narzędzia informatyczne, dzięki którym staje się możliwe funkcjonowanie systemu informacji logistycznej jako części systemu informacji całego przedsiębiorstwa. Według J. Kisielnickiego i H. Sroki (2005, s. 18), system informacyjny to „wielopoziomowa struktura, która pozwala użytkownikowi tego systemu na transformowanie określonych informacji wejścia na pożądane informacje wyjścia, za pomocą odpowiednich procedur i modeli”. System informacyjny spełnia więc określone funkcje, takie jak:

- planowanie poszczególnych procesów logistycznych, do których należą; prognozowanie popytu, planowanie potrzeb materiałowych, tworzenie relacji z klientami,
- koordynacja przepływów w całym łańcuchu przepływu dóbr,
- monitoring i kontrola przebiegu procesów logistycznych, takich jak: zakupy, sprzedaż, gromadzenie i utrzymywanie zapasów,
- sterowanie procesami na poziomie operacyjnym zwłaszcza w dostawach, transporcie i magazynowaniu.

Czynności informacyjne wynikające z powyższych funkcji zmieniają się w zależności od specyfiki procesów występujących w danym przedsiębiorstwie. C. Skowronek i Z. Sarjusz-Wolski (2008, s. 343) wyróżnili trzy główne funkcje systemu informacyjnego:

- Funkcje planistyczne rozwinięte w procesach zakupu, produkcji i dystrybucji. W procesie podejmowania decyzji dużą rolę odgrywają narzędzia informatyczne służące do prognozowania popytu, badań rynku, operatywnego planowania produkcji oraz planowania potrzeb materiałowych. Procesy te mają charakter dynamiczny, dlatego też tworzone bazy danych powinny być stale aktualizowane i rozwijane, aby umożliwiać również elastyczne zaspokajanie potrzeb klientów oraz skuteczną współpracę z dostawcami.
- Funkcje koordynacyjne, które w procesach logistycznych odgrywają szczególnie istotną rolę, a ich wysoce złożony charakter wynikający z przepływu strumieni dostaw i informacji przez różne komórki organizacyjne przedsiębiorstwa wymaga koordynacji wielu pojedynczych zdarzeń i procesów. Dzięki temu możliwa jest do uzyskania wysoka sprawność całego systemu logistycznego, ale konieczne jest zastosowanie systemów komputerowych nie tylko w przedsiębiorstwie, lecz także w powiązaniu z dostawcami i odbiorcami.
- Monitoring i kontrolę procesów logistycznych, które dotyczą szerokiego spektrum zjawisk, są one opisywane w bazach systemów komputerowych. Funkcja ta obejmuje ewidencję zapasów, dostaw, sprzedaży, kosztów, co daje

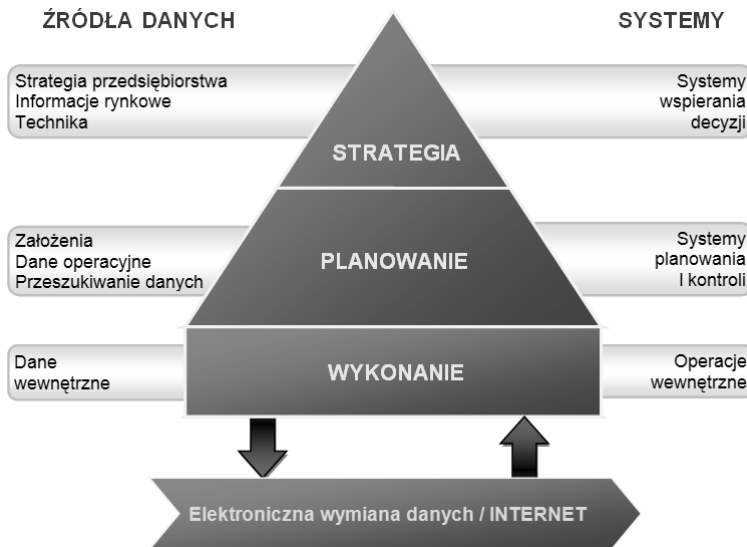
możliwość uzyskania informacji służących do oceny efektywności procesów logistycznych, a także pozwala realizować pozostałe funkcje systemu informacyjnego, w skład którego wchodzi planowanie i sterowanie procesami logistycznymi.

M. Christopher (1999, s. 120) natomiast wskazuje cztery funkcje, jakie mają do spełnienia systemy informacyjne dla logistyki, do których zalicza logistyczny system informacyjny (ang. Logistics Information System – LIS). Zawiera on zbiór danych pozwalających kadrze kierowniczej na swobodne dokonywanie analiz zachodzących procesów logistycznych. W zależności od potrzeb są to analizy ogólne bądź bardziej szczegółowe analizy statystyczne. Do najważniejszych funkcji, jakie spełnia w przedsiębiorstwach, zaliczyć można:

- **planowanie** – jedną z podstawowych cech logistycznego systemu informacyjnego jest zdolność do przewidywania zachowań klientów, ich zapotrzebowania na konkretne produkty. W tym względzie konieczną funkcją systemu staje się możliwość prognozowania popytu. Posiadając informacje prognostyczne oraz o czasie niezbędnym do realizacji zaopatrzenia, przedsiębiorstwo jest zdolne do planowania swoich zapasów,
- **sterowanie** – funkcja ta polega na sterowaniu wszystkimi procesami logistycznymi zachodzącymi w całym systemie logistycznym firmy. Wymienić tu można: obsługę klienta, sprzedaż, dostawy. Ustalane są odpowiednie standardy realizacji procesów, dla których zbierane są dane,
- **koordynację** – funkcja ta odpowiada za ustanowienie współpracy pomiędzy konkretnymi działaniami zmierzającymi do przeprowadzenia sprzedaży zgodnie z przyjętymi w przedsiębiorstwie standardami obsługi klienta i kontrolowanie jej przeprowadzania. Koordynacja wymaga sprawnego przepływu informacji pomiędzy współdziałającymi ze sobą komórkami przedsiębiorstwa,
- **komunikację i obsługę klienta** – aby możliwe było wypełnianie zadań stawianych przedsiębiorstwu przez jego klientów, konieczne jest zorganizowanie skutecznej komunikacji opartej na telekomunikacyjnych i teleinformatycznych kanałach komunikacyjnych. Znaczenie komunikacji jest szczególnie widoczne w przypadku pilnych zamówień niestandardowych i nieregularnych – kiedy od przepływu informacji zależy zdolność przedsiębiorstwa do ich realizacji.

Realizacja wymienionych funkcji logistycznego systemu informacyjnego pojedynczych przedsiębiorstw tworzących łańcuch dostaw ma zarówno charakter pozytywny, jak i negatywny. Istotna jest rola pozytywna, jaką spełniają informacje w zarządzaniu łańcuchami dostaw, czyli integrowanie partnerów, ale występuje też zjawisko niekorzystne, kiedy informacje są traktowane jako czynnik przyczyniający się do walki konkurencyjnej pomiędzy przedsiębiorstwami w łańcuchu, a nie wpływają na powstanie wartości dodanej łańcucha jako całości.

Można zauważyć, że realizacja działań logistycznych zostaje uproszczona dzięki informacjom pochodzącym z baz danych, w których zawarte są zarówno dane pochodzące z zewnątrz, czyli zamówienia klientów, informacje o dostawach itp., jak i dane wewnętrzne o produkcji i zapasach gromadzonych w przedsiębiorstwie. Funkcjonujący system informacyjny musi uwzględniać koncepcję zarządzania i obejmować strukturalne aspekty działalności przedsiębiorstwa, wyodrębnienie funkcji i poziomego kierunku przepływu zgodnie z kierunkiem realizacji transakcji (rys. 14.1).



Rys. 14.1. Koncepcja systemu informacyjnego

Źródło: Schary, Skjøtt-Larsen 2002, s. 251

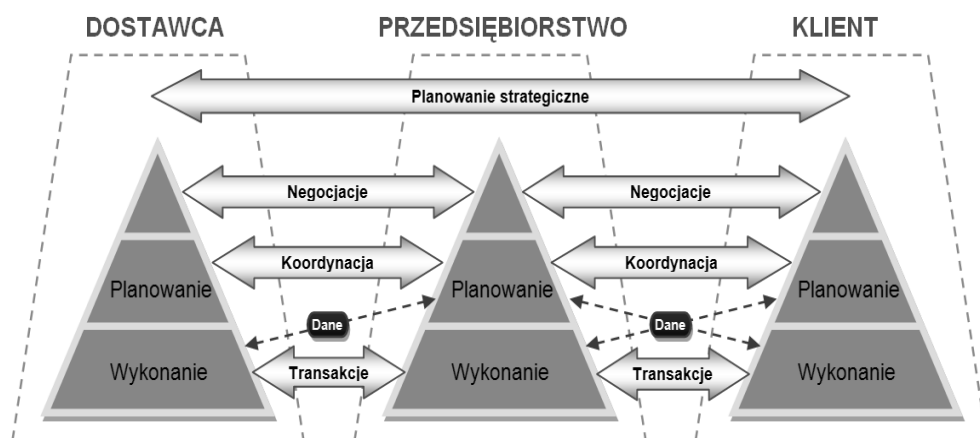
Przeptyw strumienia transakcji pozwala na odnotowywanie informacji niezbędnych do planowania, analizowania i sterowania wszystkimi działaniami przedsiębiorstwa i przyczynia się do szybkiego reagowania na zmiany występujące zarówno w obrębie przedsiębiorstwa, jak i poza nim. Uzyskiwanie informacji niezbędnych do zarządzania logistycznego w poszczególnych przedsiębiorstwach musi być połączone z przepływem na zewnątrz organizacji tworzących łańcuch dostaw. Pozyskiwanie informacji uwarunkowane jest potrzebami informacyjnymi poszczególnych ogniw, które zostały zebrane w tabeli 14.1.

Określenie potrzeb informacyjnych pozwala na znalezienie rozwiązań, które w istotny sposób przyczynią się do poprawy funkcjonowania poszczególnych przedsiębiorstw, jak też całych łańcuchów przez nie tworzonych. Koordynacja działań logistycznych obecnie jest silnie zależna od przepływu informacji, które pozwalają na wskazanie najistotniejszych punktów łańcucha i zapewnienie skutecznej koordynacji przepływów pomiędzy nimi. Zakres oddziaływania systemu informacyjnego łańcucha dostaw został przedstawiony na rysunku 14.2.

Tabela 14.1. Potrzeby informacyjne łańcucha dostaw uwzględniające szczeble zarządzania

Czynności łańcucha dostaw	Cel działań	Charakter potrzeb informacyjnych
Podejmowanie decyzji strategicznych	Tworzenie długookresowych planów realizacji strategii przedsiębiorstwa	<ul style="list-style-type: none"> wysoka zmienność w zależności od charakteru przedsięwzięcia koncentracja na decyzjach długookresowych konieczna jest duża elastyczność przepływu informacji
Planowanie taktyczne	Opracowywanie planów mających na celu koordynację działań w najważniejszych obszarach łańcucha dostaw	<ul style="list-style-type: none"> planowanie fizycznego przepływu dóbr potrzeby informacyjne o dużej uznaniowości
Podejmowanie rutynowych decyzji	Wsparcie procesu decyzyjnego o wcześniej ustalonych zasadach	<ul style="list-style-type: none"> ograniczone ramy czasowe decyzje standardowe niewymagające elastyczności informacji, o ograniczonym wpływie podejmującego decyzje istotne są dokładność i terminowość informacji
Realizacja operacji i poszczególnych transakcji	Rejestracja danych, kontrola przepływów fizycznych i pieniężnych	<ul style="list-style-type: none"> szeroki zakres informacji, w krótkim okresie konieczność zaawansowanej automatyzacji i standaryzacji procedur o minimalnym wpływie podejmującego decyzje istotne są dokładność i terminowość informacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Bozarth, Handfield 2007, s. 655

**Rys. 14.2. System informacyjny łańcucha dostaw**

Źródło: Schary, Skjøtt-Larsen 2002, s. 253

Najważniejsza z ról systemu informacyjnego, czyli integracja poszczególnych operacji podmiotów tworzących łańcuch, pozwala na zwiększenie aktywności łańcucha dzięki połączeniu wewnętrznych systemów informacyjnych dostawców, lidera i odbiorców oraz zapewnieniu skutecznej realizacji transakcji pomiędzy nimi. Uzyskiwane informacje pozwalają na monitorowanie procesów logistycznych, przyczyniając się tym samym do właściwego ich przebiegu i możliwości szybkiego reagowania w momencie wystąpienia zjawisk mogących zakłócić ich przebieg. Rozwój i masowe zastosowanie rozwiązań informatycznych niezbędnych do zaspokojenia potrzeb informacyjnych w łańcuchach dostaw pozwalają na wzrost skuteczności zapewniający sukces w pozyskiwaniu klientów.

14.2. Przedsiębiorstwa produkcyjne w łańcuchach dostaw w świetle przeprowadzonych badań

Działalność przedsiębiorstw produkcyjnych wymaga zapewnienia ciągłości łańcuchów dostaw, tak aby dostarczyć wszelkie komponenty niezbędne w procesach produkcyjnych. Szczególnie istotna w tym przypadku jest koordynacja, która obejmuje wszelkie działania związane z przepływem informacji i integracją projektowania, wytwarzania i dostarczania produktów lub usług do odbiorcy końcowego. W procesie integracji szczególnie ważne jest przede wszystkim zidentyfikowanie różnych czynników, które decydują o jej stopniu. R. Singh (2011) opracował schemat czynników integracji w łańcuchu dostaw, mający na celu identyfikację szeregu cech koordynacji i reagowania (tab. 14.2).

Bazując na wyżej wymienionych czynnikach decydujących o integracji przedsiębiorstw w łańcuchach dostaw, przeprowadzono badania ankietowe na grupie 186 przedsiębiorstw zaliczanych do małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych. Badania dotyczyły relacji w łańcuchach dostaw w zakresie współpracy z dostawcami. Wytypowano przedsiębiorstwa, które, według klasyfikacji Głównego Urzędu Statystycznego, należą do sekcji C Klasyfikacji Działalności Gospodarczej „Przetwórstwo przemysłowe”, a w tym: dział 10 – produkcja artykułów spożywczych, dział 11 – produkcja napojów, dział 12 – produkcja wyrobów tytoniowych, dział 13 – produkcja wyrobów tekstylnych, dział 14 – produkcja odzieży, dział 15 – produkcja skór i wyrobów ze skór wyprawionych, dział 16 – produkcja wyrobów z drewna oraz korka, z wyłączeniem mebli; produkcja wyrobów ze słomy i materiałów używanych do wyplatania, dział 17 – produkcja papieru i wyrobów z papieru, dział 20 – produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych, dział 21 – produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych, dział 22 – produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, dział 23 – produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych, dział 24 – produkcja

metali, dział 25 – produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń, dział 26 – produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, dział 27 – produkcja urządzeń elektrycznych, dział 28 – produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana, dział 29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli, dział 30 – produkcja pozostałego sprzętu transportowego, dział 31 – produkcja mebli, dział 32 – pozostała produkcja wyrobów.

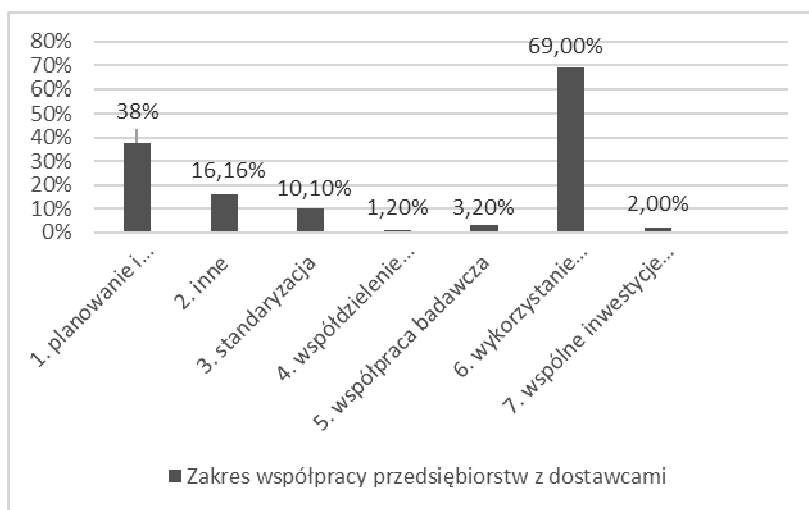
Tabela 14.2. Grupy czynników umożliwiające koordynację i reagowanie w łańcuchach dostaw

Struktura czynników	Czynniki koordynacji
Czynniki zaangażowania zarządzających	Inwestowanie czasu i pieniędzy w powiększanie zasobów Skoncentrowany system komunikacji Motywy inwestowania długoterminowego Dotrzymanie umów Gotowość do wprowadzania nowych rozwiązań Szkolenia pracowników i delegowanie uprawnień
Czynniki organizacyjne	Szczupła struktura organizacyjna Praktyki Just-in-Time i Lean Podejście organizacji do uczestnictwa w łańcuchu dostaw Kultura organizacyjna w zakresie uczestniczenia w łańcuchu dostaw Rola w łańcuchu dostaw w stosunku do innych uczestników Integracja jednostek wewnątrz organizacji
Czynniki wzajemnego zrozumienia	Uzgodniona wizja i cele uczestników łańcucha dostaw Zwiększanie zaufania między uczestnikami łańcucha dostaw Skuteczna realizacja wspólnych decyzji w zakresie dostaw i planów Współdzielenie ryzyka i korzyści w łańcuchu dostaw
Czynniki przepływu informacji	Wykorzystanie narzędzi i technik informacyjnych (IT) Wymiana i dzielenie się informacjami Śledzenie zapasów w łańcuchu dostaw Udostępnianie danych dotyczących zakupów i dostaw Dzielenie się wiedzą Udostępnianie danych projektowych
Czynniki relacji i podejmowania decyzji	Długoterminowe relacje z dostawcami Długoterminowe relacje z klientami Współpraca w podejmowaniu decyzji/planowaniu w łańcuchu dostaw Synchronizacja logistyki Integracja łańcucha dostaw Rzetelność dostawców
Czynniki reagowania	Elastyczność systemu produkcyjnego Dostawa na czas Niezawodność usługi Zdolność do adaptacji zmian procesu

Źródło: Singh 2011, s. 619-638

Wśród badanych przedsiębiorstw przeważały (52,47%) firmy małe, zatrudniające do 9 pracowników. Na rysunku 14.3 przedstawiono odpowiedzi menedżerów lub właścicieli dotyczących integracji z dostawcami. Wskazali oni główne obszary, w których współpracują. Odpowiedzi z kwestionariusza ankiet to:

1. planowanie i prognozowanie,
2. inne,
3. standaryzacja,
4. współdzielenie ryzyka i korzyści,
5. współpraca badawcza,
6. wykorzystanie systemów elektronicznej komunikacji/wymiany danych,
7. wspólne inwestycje.



Rys. 14.3. Obszary współpracy przedsiębiorstw produkcyjnych z dostawcami

Źródło: opracowanie własne

Aż 69% wskazało na wykorzystanie systemów elektronicznej komunikacji/wymiany danych (6), a 38% współpracuje w zakresie planowania i prognozowania (1).

Wskazane obszary są głównymi czynnikami decydującymi o sprostaniu współczesnym wymaganiom w niezwykle trudnym obecnie czasie niedoborów na rynku z uwagi na sytuację pandemiczną na świecie.

Podsumowanie

Współczesne oczekiwania wobec logistyki i towarzyszące im nowe trendy wymuszają na przedsiębiorstwach jeszcze większe niż dotychczas ukierunkowanie

na integrację systemów informacyjnych, tak aby analizowane i udostępniane dane oraz informacje pochodziły jednocześnie z wielu źródeł. Pozwala to na uzyskanie większej przejrzystości przepływów, ograniczenie globalnych kosztów, a jednocześnie minimalizowanie ryzyk pojawiających się zarówno w samym łańcuchu, jak i w jego otoczeniu. Dokonująca się transformacja cyfrowa przyczynia się do pojawiania nowych możliwości szczególnie dla małych i średnich przedsiębiorstw, które jednak stoją przed dużymi wyzwaniami z uwagi na swoją specyfikę działania i ograniczenia. Konieczne są działania związane z obniżaniem kosztów zatrudniania pracowników i finansowego wspierania przedsięwzięć innowacyjnych związanych z rozwijającymi się technologiami informacyjnymi.

Literatura

1. Bozarth C., Handfield R.B. (2007), *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
2. Bukowski L. (2004), *Problemy przetwarzania informacji logistycznych w zintegrowanych systemach produkcyjnych*, [w:] *Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej*, Materiały VII Konferencji Logistyki Stosowanej – Total Logistic Management, Oficyna Wydawnicza TEST, Kraków.
3. Christopher M. (1999), *Strategia zarządzania dystrybucją*, Wydawnictwo Placet, Warszawa.
4. Coyle J.C., Bardi E.J., Langley jr C.J. (2002), *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa.
5. Kisielnicki J., Sroka H. (2005), *Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania*, Placet, Warszawa.
6. Nowicka K., Szymczak M. (2020), *Logistyka i łańcuchy dostaw w obliczu czwartej rewolucji przemysłowej*, Studia BAS 3.
7. Nowicka K. (2019), *Technologie cyfrowe jako determinanta transformacji łańcuchów dostaw*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
8. Schary P.B., Skjøtt-Larsen T. (2002), *Zarządzanie globalnym łańcuchem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
9. Singh R. (2011), *Developing the framework for coordination in supply chain of SMEs*, "Business Process Management Journal", Vol. 17, No. 4.
10. Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z. (2008), *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa.

Rozdział 15

ZASTOSOWANIE CHMURY OBLICZENIOWEJ W PRZEDSIĘBIORSTWACH Z SEKTORA MSP

Damian Dziembek, Paula Bajdor

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Współczesne przedsiębiorstwa w celu zachowania swej pozycji rynkowej i podnoszenia konkurencyjności w dynamicznym otoczeniu rynkowym powinny dysponować niezbędną technologią informacyjną. Różnorodne narzędzia i technologie IT umożliwiają przedsiębiorstwom m.in. zbieranie i analizę danych o bieżącej sytuacji rynkowej oraz prognozowanie przyszłych zmian otoczenia, ułatwiając kierownictwu szybkie podejmowanie decyzji oraz sprawną i skuteczną realizację procesów biznesowych. W dobie ery informacji i wiedzy technologie i rozwiązania IT aktywnie wspomagają transformację cyfrową przedsiębiorstw, w której redefinicji podlega dotychczasowy model biznesowy, a w szczególności kreowane są nowe możliwości w zakresie generowania przychodów, poprawy elastyczności i efektywności procesów oraz zwiększania wartości dla klientów. W efekcie zwiększa się popyt przedsiębiorstw na zaawansowane, funkcjonalne i efektywne finansowo rozwiązania i technologie IT ułatwiające dokonanie znaczącej ewolucji dotychczasowych sposobów organizacji i funkcjonowania (np. szybkości reakcji na zmiany rynku i potrzeby klientów, poprawy innowacyjności, zwiększenia konkurencyjności itp.).

Rozwiązania i technologie IT (np. aplikacje lub ich wybrane funkcjonalności, platformy programistyczne, bazy danych i różne elementy infrastruktury informatycznej w formie np. mocy obliczeniowej, przestrzeni dyskowej, narzędzi do tworzenia kopii zapasowych) mogą być obecnie oferowane i udostępniane przedsiębiorstwom poprzez sieć w formie usługi w chmurze obliczeniowej (Cloud Computing). W efekcie dotychczasowe technologie IT implementowane lokalnie w przedsiębiorstwach mogą być zastąpione lub uzupełnione różnego rodzaju usługami w chmurze obliczeniowej. Celem rozdziału jest ustalenie, jakie typy i modele usług chmury obliczeniowej są aktualnie stosowane w małych i średnich przedsiębiorstwach. Dodatkowym zamierzeniem autorów opracowania jest również określenie najważniejszych korzyści zastosowania chmury

obliczeniowej oraz identyfikacja najistotniejszych zagrożeń i barier odnośnie do zastosowania modelu Cloud Computing w wybranej grupie przedsiębiorstw z sektora MSP. Realizacja powyższego celu wymagała na wstępie przedstawienia chmury obliczeniowej, wskazania własności i podstawowych usług Cloud Computing oraz zarysowania korzyści i zagrożeń związanych z taką formą pozyskania i eksploatacji technologii IT. W końcowej części rozdziału przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwach z sektora MSP w Polsce, użytkujących rozwiązania IT w chmurze obliczeniowej.

15.1. Pojęcie i własności chmury obliczeniowej

Przetwarzanie w chmurze obliczeniowej dynamicznie rozwijające się w ostatnich latach zrewolucjonizowało rynek IT, zmieniając sposób, w jaki współczesne technologie IT mogą być przez dostawców (zewnętrznych lub wewnętrznych) oferowane, rozwijane i rozliczane, a przez odbiorców (np. pracowników przedsiębiorstwa lub podmioty fizyczne) nabywane, użytkowane i opłacane. Chmura obliczeniowa w formie różnego rodzaju specjalistycznych usług IT umożliwiła dostarczanie i użytkowanie różnorodnych rozwiązań, narzędzi i technologii informacyjnych (np. oprogramowania, platform programistycznych i infrastruktury) poprzez sieć (np. wewnętrzną lub Internet). Model Cloud Computing nie jest całkowicie nowym paradygmatem przetwarzania danych, bowiem wykorzystuje i łączy w efektywny sposób różne znane metody i techniki w obszarze IT (np. Grid Computing, wirtualizacja, SOA, Utility Computing) (Dziembek 2016, s. 726). Główną ideą, na której bazuje sens i istota chmury obliczeniowej, jest dostarczać usługi IT odbiorcom w sposób masowy, zbliżony do świadczenia innych popularnych na rynku usług w zakresie podstawowych mediów (np. telewizja, telefonia, prąd, gaz) bez konieczności wnikania użytkowników w zawilość gromadzenia, przetwarzania i udostępniania zasobów przez dostawcę.

Chmura obliczeniowa może być zatem zdefiniowana jako styl przetwarzania, w którym w masowy sposób dostarcza się skalowalne rozwiązania IT w formie usług poprzez sieć dla wielu zewnętrznych odbiorców (Plummer i in. 2008, s. 3). Inna syntetyczna definicja określa chmurę obliczeniową jako nowy sposób przetwarzania, w którym dynamicznie skalowalne i często zwirtualizowane zasoby są dostarczane jako usługi poprzez Internet (Furth, Escalante 2010, s. 3). Cloud Computing może być również określony jako model usług IT, w którym usługi obliczeniowe (zarówno sprzętowe, jak i programowe) są dostarczane klientom na żądanie za pośrednictwem sieci w sposób samoobsługowy, niezależnie od urzędzenia i lokalizacji (Marston i in. 2011, s. 177). Dostawca usług IT w chmurze obliczeniowej (podobnie jak w outsourcingu informatycznym) jest odpowiedzialny za dostępność, funkcjonalność i bezpieczeństwo oferowanych rozwiązań. Z usług IT w chmurze obliczeniowej użytkownicy

mogą korzystać niezależnie od posiadanego urządzenia (komputer stacjonarny, laptop, tablet, smartfon) i bez względu na swoją aktualną lokalizację.

Najważniejsze własności Cloud Computing podawane m.in. przez NIST (National Institute of Standards and Technology) to (Mell, Grance 2011, s. 2; Dziembek 2016, s. 727):

- Usługi na żądanie w trybie samoobsługowym – użytkownicy, zgłaszając zapotrzebowanie na określone usługi, korzystają z nich samodzielnie i w sposób zautomatyzowany, bez konieczności wsparcia ze strony specjalistów IT.
- Powszechny dostęp poprzez sieć – usługi są oferowane użytkownikom poprzez ogólnie dostępną sieć, jaką jest Internet bez względu na posiadaną platformę sprzętowo-programową.
- Zbiorowość zasobów IT niezależnych od lokalizacji – oferowane zasoby IT wraz z powiązаныmi usługami, pomimo iż mogą znajdować się w różnych lokalizacjach, są dostępne i widoczne dla użytkowników jako jednolity system.
- Wspólne wykorzystywanie zasobów – na bazie tej samej infrastruktury informatycznej udostępniane są zasoby (usługi) dla wielu zarejestrowanych użytkowników.
- Dynamiczna elastyczność – w zależności od potrzeb użytkowników zakres usług może być zmniejszany lub rozszerzany w trybie on-line.
- Mierzalność usług – parametry oferowanych usług są w sposób transparentny monitorowane i kontrolowane przez dostawców i użytkowników, i na podstawie raportów system automatycznie może podjąć działania optymalizujące parametry zasobów i świadczonych usług.
- Opłata za faktyczne użytkowanie – na podstawie pomiarów dotyczących faktycznego korzystania z usług przez użytkownika (np. wykorzystanej mocy obliczeniowej, przestrzeni dyskowej, ilości aktywnych użytkowników) pobierane są opłaty przez dostawców rozwiązań IT.
- Różnorodność usług – oferowane usługi mogą mieć bardzo szeroki zakres zróżnicowania (zróżnicowanie zależne od typu podmiotu i zgłaszanych przez niego potrzeb).
- Przyjazność – usługi cechują się łatwością ich użytkowania w praktyce, a odbiorcy szybko przyswajają odmienny od tradycyjnego sposób korzystania z oferowanych zasobów i powiązanych z nimi usług.

W odróżnieniu od tradycyjnego modelu przetwarzania danych (we własnej siedzibie przedsiębiorstwa tzw. model on-premise) chmura obliczeniowa cechuje się (por. Höfer, Karagiannis 2011, s. 82):

- usługowym i zdalnym zapewnieniem użytkownikom dostępu do infrastruktury i oprogramowania (zasoby infrastrukturalne stanowią własność dostawcy usług w chmurze obliczeniowej, a nie użytkownika),

- wysoką elastycznością i skalowalnością infrastruktury należącej do dostawcy stanowiącej bazę udostępnianych usług (użytkownik może mieć wrażenie „nieograniczonej puli zasobów IT” dostawcy),
- usługi świadczone są na żądanie o wysokich parametrach jakościowych (zdefiniowanych w SLA),
- opłaty pobierane są zwykle na podstawie rzeczywiście wykorzystanych zasobów (i opłacanych w różnych elastycznych metodach, np. miesięcznie, w trybie post paid lub pre paid), a dane o wykorzystywanych zasobach IT (rodzaj i ilość) mogą być dostarczone odbiorcom w celu optymalizacji decyzji i działań,
- zasoby IT są współdzielone pomiędzy różnymi odbiorcami (z zachowaniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa) z gwarancją ich dostępu z dowolnej lokalizacji.

Zarysowane własności pozwalają stwierdzić, że z biznesowego punktu widzenia chmura obliczeniowa jest to zbiorowość specjalistycznych e-usług oferowanych przez dostawców dla przedsiębiorstw, które poszukują elastycznych, wydajnych, ekonomicznych, skalowalnych i zaawansowanych technologicznie zasobów IT, z których mogą korzystać poprzez sieć. Korzystanie z usług w chmurze obliczeniowej skutkuje dla przedsiębiorstwa brakiem konieczności nabycia na własność specjalistycznych zasobów IT (infrastruktury sprzętowej, bazodanowej, aplikacyjnej) oraz w konsekwencji uniknięcia ich samodzielnego utrzymywania, administrowania i rozwijania we własnej serwerowni. Zamiast tego przedsiębiorstwo może użytkować wybrane i niezbędne zasoby IT w modelu usługowym, opłacanych zgodnie z ustalonym i faktycznym czasem ich eksploatacji. W efekcie zasoby IT dostępne zdalnie w formie usług w chmurze obliczeniowej mogą być dostosowywane do aktualnie zgłaszanych potrzeb przedsiębiorstwa i zoptymalizowane pod względem ponoszonych nakładów (następuje ograniczenie ryzyka inwestycyjnego w obszarze IT).

15.2. Modele chmury obliczeniowej

Z uwagi na sposób implementacji i upowszechniania chmury obliczeniowej (co związane jest z lokalizacją infrastruktury, w której ma miejsce świadczenie usług oraz przyjęte zasady przetwarzania) można wyróżnić chmury (Gopala-krishnan, Maheswari 2019, s. 1455):

- publiczną – w której dostawca oferuje rozwiązania dostępne dla wszystkich zainteresowanych odbiorców (każde przedsiębiorstwo, organizacja czy indywidualny podmiot może skorzystać z usług);
- prywatne – tworzone i dostępne wyłącznie dla pojedynczego przedsiębiorstwa, organizacji lub indywidualnego podmiotu (tworzona samodzielnie przez przedsiębiorstwa lub dzierżawiona od dostawców);

- partnerskie – dostępne dla wybranej grupy przedsiębiorstw lub organizacji realizujących wspólne cele i posiadających wspólne obszary zainteresowań;
- hybrydowe – stanowi kombinację różnych typów chmur (np. publicznej i prywatnej) z możliwością wymiany danych między nimi;
- dedykowane – wydzielona przez dostawcę część z dostarczanej przez niego chmury dla danego przedsiębiorstwa, organizacji lub podmiotu, którzy nie posiadają wystarczających zasobów do stworzenia własnej chmury prywatnej lub nie chcą korzystać z powszechnej chmury publicznej.

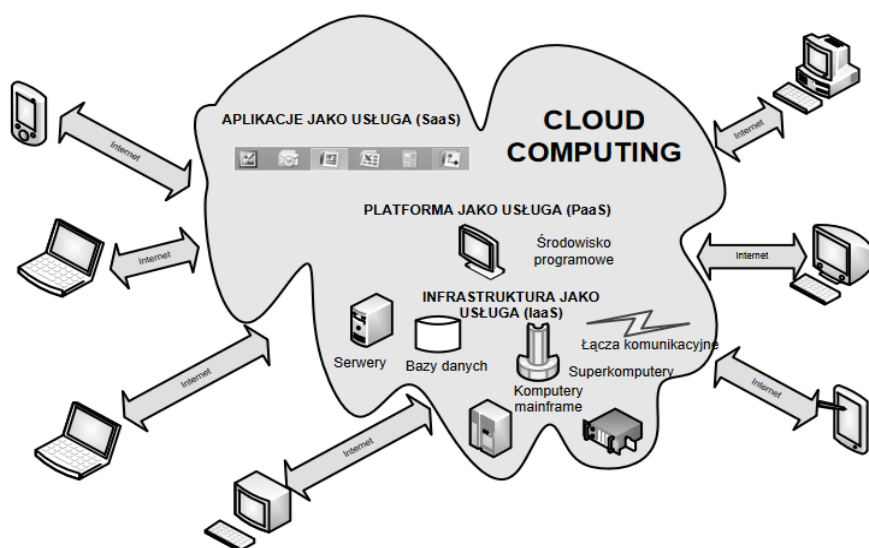
Wybór przez przedsiębiorstwa danego typu chmury jest uzależniony od posiadanych możliwości finansowych, stanu własnych zasobów IT, przyjętych celów i strategii informacyjnej wraz z akceptacją ryzyka w obszarze IT. Przykładowo, jeżeli przedsiębiorstwo nie posiada odpowiednich środków finansowych i nie dysponuje odpowiednią infrastrukturą informatyczną, może skorzystać z usług dostępnych w chmurze publicznej. Dane przedsiębiorstwo posiadające własną infrastrukturę teleinformatyczną również może korzystać z chmury publicznej, jeżeli chce użytkować dane rozwiązanie IT w ustalonym czasie i nie chce angażować na ten cel środków finansowych. Z kolei jeżeli przedsiębiorstwo posiada nowoczesne zasoby infrastrukturalne (np. serwerownię, serwery, macierze, sieć o odpowiedniej przepustowości), których w pełni nie wykorzystuje, może rozważyć zbudowanie własnej chmury prywatnej. Ponadto chmura prywatna może być również właściwym wyborem, jeżeli dane przedsiębiorstwo nie ma niezbędnej infrastruktury informatycznej, ale posiada możliwości finansowe, aby zasoby IT wymagane do stworzenia własnej chmury zakupić.

W zależności od potrzeb odbiorców można wyróżnić kilka poziomów usług w chmurze obliczeniowej (co zaprezentowano na rys. 15.1). Generalnie do podstawowych typów usług Cloud Computing należą (por. Sowmya i in. 2014, s. 4447-4479):

- Infrastruktura jako usługa (IaaS – Infrastructure as a Service) – w której dostawca oferuje dostęp do komponentów infrastruktury sprzętowej poprzez wygenerowanie obrazów maszyn wirtualnych, które posiadają zdefiniowaną i wymaganą przez odbiorcę moc obliczeniową wraz z systemem operacyjnym oraz wymaganą przestrzeń dyskową. Usługi IaaS są stosowane przez odbiorców np. do testowania i uruchamiania aplikacji lub gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych. Przykłady usług IaaS: Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Microsoft Azure, Octawave, Google Compute Engine (GCE), OVH, Comarch-Cloud.pl, Aruba Cloud, IT Works, Rackspace Cloud, Oktawave, e24cloud.com (Beyond.pl), GoGrid (Datapipe), Simple Storage Service (S3), e24cloud.com, CSC, Linode, DigitalOcean, Oracle Cloud, Terremark Enterprise Cloud, Sun Network.com (Sun Grid), 3S Cloud2B.
- Platforma jako usługa (PaaS – Platform as a Service) – polega na udostępnieniu przez dostawcę oprócz niezbędnej infrastruktury również środowiska programistycznego do tworzenia, uruchamiania i rozwoju aplikacji bazującej

na technologiach internetowych o różnym stopniu złożoności. Przykłady usług PaaS: Microsoft Azure, AWS Elastic Beanstalk Google App Engine, Heroku, Force.com, AppFog, Engine Yard, Red Hat Openshift.

- Oprogramowanie jako usługa (SaaS – Software as a Service) – w której dostawcy oferują odbiorcom możliwość użytkowania różnego typu aplikacji (wraz z grupą specjalistycznych usług). Dostawca przejmuje na siebie pełną odpowiedzialność za poprawne funkcjonowanie aplikacji oferowanej w formie SaaS (tj. odpowiada za instalację, modyfikację, wsparcie techniczne, serwisowanie oraz dostępność oprogramowania). Oferowane oprogramowanie jest przystosowane do równoczesnego użytkowania przez wielu odbiorców pochodzących z różnych organizacji. W formie SaaS mogą być dostarczane zróżnicowane typy aplikacji, np. proste i dedykowane konkretnym rozwiązaniom programy (aplikacje biurowe, programy poczty e-mail, aplikacje videokonferencyjne) oraz bardziej złożone systemy informatyczne, np. CRM, Business Intelligence, a także zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP.



Rys. 15.1. Poziomy usług w chmurze obliczeniowej

Źródło: Lipski 2013

Dynamiczny rozwój chmury obliczeniowej i specyfika potrzeb klientów przyczyniły się do powstania nowych usług realizowanych w chmurze obliczeniowej (Dziembek, Bajdor, 2018), np.:

- Komunikacja jako usługa (CaaS – Communications as a Service) – w której usługodawca udostępnia odbiorcom platformę telekomunikacyjną (np. poczta elektroniczna, komunikatory, połączenia głosowe, poczta głosowa, połączenia wideo).

- Proces biznesowy jako usługa (BPaaS – Business Process as a Service) – w którym odbiorca przekazuje na rzecz dostawcy realizację ustalonego procesu biznesowego (np. księgowość, reklama, helpdesk) w formie usługowej, przy czym odbiorca nadzoruje prawidłowość przeprowadzania procesu.

Należy podkreślić, iż rozwój technologiczny i zmiany w potrzebach odbiorców powodują, że zakres usług w chmurze obliczeniowej podlega ewolucji i generuje nowe formy wspomaganie użytkowników. Przykładowo na rynku dostępne są również usługi: BaaS (Backup as a Service), EaaS (Email as a Service), AaaS (Archive as a Service) i inne. Koncentracja przedsiębiorstw na swych własnych kluczowych kompetencjach i coraz większy potencjał zewnętrznych dostawców do świadczenia profesjonalnych usług w chmurze obliczeniowej mogą wpływać na przekazywanie zadań, procesów do realizacji w modelu Cloud Computing. Wymaga to jednak szerokiego zakresu świadczenia usług przez dostawców i konkurencji na rynku chmury obliczeniowej, gwarantując odbiorcom dynamiczne tworzenie nowych zbiorowości usług do zmieniających się potrzeb i wymagań, a w konsekwencji powstania swoistej „chmury możliwości” dla profesjonalnego wspomaganie ich działalności biznesowej.

15.3. Korzyści i zagrożenia związane z zastosowaniem chmury obliczeniowej

Przetwarzanie w chmurze obliczeniowej jest współcześnie dynamicznie rozwijającym się sektorem na rynku IT (Kumar i in. 2018, s. 682), które posiada znaczny potencjał do przeprowadzenia transformacji cyfrowej współczesnych przedsiębiorstw. Presja na podnoszenie efektywności, elastyczności i innowacyjności staje się obecnie priorytetem dla przedsiębiorstw, a ich realizacja wymaga zastosowania różnorodnych rozwiązań IT (np. takich jakie są oferowane w chmurze obliczeniowej). Usługi Cloud Computing osiągnęły poziom dojrzałości, który może pełnić rolę katalizatora dalszego rozwoju przedsiębiorstwa bez względu na jego wielkość czy branżę (Accenture 2021, s. 3).

Poziom zastosowań chmury obliczeniowej w przypadku przedsiębiorstw z sektora MSP w Polsce nie jest wysoki, jednakże w ostatnich latach proces adaptacji modelu Cloud Computing w tej grupie podmiotów zauważalnie postępuje. Z raportu GUS wynika, że w Polsce z rozwiązań Cloud Computing korzysta 38% średnich przedsiębiorstw i niecałe 21% małych przedsiębiorstw (GUS 2020, s. 99). Z badań Polkom/Intel oraz ComputerWorld wynika, że w 2020 roku 36% małych i średnich przedsiębiorstw wdrożyło rozwiązania bazujące na chmurze obliczeniowej. Około 21% podmiotów z grupy MSP jest obecnie w trakcie implementacji rozwiązań chmurowych, 7% z nich przygotowuje właśnie plan wdrożenia, a kolejne 10% ujęło taką inwestycję w swęj strategii rozwoju (*Cyfryzacja ... 2021*, s. 4). Nieco niższe szacunki zastosowania

chmury obliczeniowej wynikają z badań PMR, wedle których w 2020 roku 23% podmiotów z sektora MSP zadeklarowało korzystanie z usług chmurowych (wobec 17% wskazań w 2018 roku). Widać więc, że poziom nasycenia usługami chmury obliczeniowej stopniowo rośnie w grupie małych i średnich przedsiębiorstw. Z grupy małych i średnich przedsiębiorstw korzystających z chmury obliczeniowej ponad 70% zarówno korzysta z rozwiązań Cloud Computing, jak i posiada oraz użytkuje własne i lokalne zasoby IT, a 30% z nich stosuje wyłącznie model chmurowy (Raport 2021, s. 28).

Model Cloud Computing oferuje korzystającym z jego usług przedsiębiorstwom wiele korzyści, jednakże – jak każdy model przetwarzania danych – posiada pewne wady i ograniczenia. Rozwiązania Cloud Computing (szczególnie oferowane w chmurze publicznej) dostarczają odbiorcom (np. małym i średnim przedsiębiorstwom) wielu korzyści, do których można zaliczyć (Dziembek 2016, s. 731):

- uniknięcie inwestycji początkowych związanych z zakupem infrastruktury serwerowej (obejmującej sprzęt, oprogramowanie, bazy danych, specjalistyczne zabezpieczenia) oraz brak konieczności utrzymywania specjalistycznych pomieszczeń, takich jak serwerownie – co umożliwi przeznaczenie zaoszczędzonych środków finansowych na inne cele biznesowe,
- relatywnie niższe koszty pozyskania, utrzymania i rozwoju rozwiązań IT (znaczne ograniczenie nakładów odnośnie do administracji, konserwacji i modernizacji infrastruktury informatycznej),
- przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie i rozwój rozwiązań IT z odbiorcy na dostawcę (usługodawca gwarantuje jakość usług poprzez posiadanie odpowiedniego potencjału infrastrukturalnego – Centrum Przetwarzania Danych oraz zespołu administratorów gwarantujących obsługę i wsparcie techniczne),
- mniejsze zapotrzebowanie na wyspecjalizowany personel IT (co wynika z ograniczonej ilości lokalnych i własnych zasobów infrastruktury informatycznej i w efekcie znacznie mniejszej ilości zadań w zakresie monitorowania, serwisowania i doskonalenia systemów IT. A z racji, iż większość obowiązków z utrzymaniem i rozwojem infrastruktury IT przejmuje dostawca usługi – dotychczasowy personel może zostać zredukowany lub przeniesiony do innych zadań),
- większą przewidywalność kosztów IT (co odbywa się poprzez zastosowanie opłat abonamentowych lub dokonywanie płatności za faktyczne korzystanie z zasobów),
- szybki i powszechny dostęp do niezbędnych rozwiązań IT z dowolnego miejsca (wsparcie mobilności pracowników poprzez dostęp do zasobów informatycznych 24 godz. na dobę z każdego miejsca na świecie),
- wysoką skalowalność, elastyczność i wydajność udostępnianych rozwiązań IT (zastosowanie mechanizmów monitorowania obciążenia i zapotrzebowania

na moc obliczeniową umożliwia dynamiczną zmianę parametrów świadczonych usług, co ma znaczenie dla przedsiębiorstw, których potrzeby w zakresie ilości i jakości rozwiązań IT często ulegają skokowym zmianom i nie mogą być łatwo prognozowane),

- wysoki poziom bezpieczeństwa rozwiązań IT (np. zastosowanie u dostawców wielowarstwowych metod zabezpieczeń, różnych lokalizacji magazynowanych danych, częstych i automatycznych aktualizacji, certyfikacji, spełnianie restrykcyjnych norm ochrony danych, redundancja zasilania i łączy internetowych itp. powoduje, że minimalizuje się czas przestojów i niedostępności usług, ponadto w większości przypadków poziom bezpieczeństwa u dostawcy chmury jest wyższy niż lokalnych zabezpieczeń stosowanych przez przedsiębiorstwa),
- redukcję ryzyka inwestycyjnego w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych,
- dostęp do zaawansowanych rozwiązań IT, wcześniej oferowanych zwykle dużym przedsiębiorstwom (co umożliwia konkutowanie z większymi podmiotami i kreowanie innowacji),
- profesjonalne wsparcie techniczne i obsługę świadczoną przez dostawcę,
- prostotę użytkowania rozwiązań IT (interfejs stanowi przeglądarka internetowa).

Z zastosowaniem usług Cloud Computingu wiąże się również szereg zagrożeń (wyzwań), do których przede wszystkim należy zaliczyć (Dziembek, Jurga 2015, s. 93; Fulmański, Wojczyk 2014, s. 32):

1. Problemy związane z bezpieczeństwem danych

- Niedostępność usług – awaria chmury obsługującej przedsiębiorstwo może mieć bezpośredni wpływ na jego działalność. Wykorzystując chmurę, przedsiębiorstwa oczekują ciągłej dostępności usług, niezbędnych do realizacji procesów biznesowych i osiągnięcia celów gospodarczych. Niedostępność usług w chmurze obliczeniowej może wynikać m.in. z: przerw w zasilaniu energią elektryczną, awarii sprzętu, sytuacji losowych (np. pożar, powódź, katastrofy), celowe działanie osób trzecich. Awaryjne sieci u odbiorców (np. sieci Internet) powodują brak dostępu do usług w chmurze lub czasowe obniżanie wydajności usług. Problemem może być również nagłe zakończenie działalności dostawcy usług wiążące się ze znacznym ryzykiem i niepewnością, czy inny dostawca chmury umożliwi na wymaganym poziomie wsparcie działalności przedsiębiorstwa.
- Ryzyko utraty integralności danych – dane w chmurze powinny być przez cały czas kompletne oraz zabezpieczone przed nieuprawnioną zmianą, uszkodzeniem czy zniszczeniem. Usługodawca zarządzający chmurą musi odpowiednio dobierać mechanizmy zapewniające gwarancję integralności danych, co również jemu pozwoli ograniczyć koszty i oszczędzić czas potrzebny na odzyskiwanie danych w przypadku awarii.

- Niepewność dotycząca zastosowanych mechanizmów ochrony danych – dane przetwarzane w chmurze obliczeniowej powinny być dostępne tylko dla uprawnionych użytkowników (separacja danych), chmura powinna być wyposażona w bezpieczne mechanizmy identyfikacji, uwierzytelniania i autoryzacji użytkowników, przyjęte metody zabezpieczeń przez dostawcę (np. kontrola dostępu, szyfrowanie) nie zawsze gwarantują uniknięcie przypadków niepożądanego dostępu, kradzieży, ujawnienia, sfałszowania czy utraty danych. W tym przypadku wiele również zależy od odbiorców posiadających właściwą strategię zabezpieczeń i świadomość, że korzystanie z usług w chmurze nie zwalnia ich z odpowiedzialności za bezpieczeństwo własnych danych.
 - Niepewność dotycząca lokalizacji danych – Centra Danych dostawców chmury obliczeniowej mogą być zlokalizowane w różnych częściach świata, co w praktyce powoduje brak fizycznej kontroli nad danymi, utrudnia zdobycie wiedzy, gdzie (w jakiej części świata) znajdują się dane i tym samym kto może mieć do nich wgląd. Problem może pojawić się również z chwilą rezygnacji z usług i uzyskania zapewnienia od dostawcy, że dane odbiorcy ze wszystkich lokalizacji zostały skasowane.
2. Problemy o charakterze technicznym
- Złożoność zarządzania wieloma usługami (korzystanie z wielu usług od różnych dostawców chmury przez poszczególne przedsiębiorstwo lub łączenie usług Cloud Computing z systemami IT funkcjonującymi we własnej lokalizacji, powoduje konieczność nabycia kompetencji właściwego koordynowania obszarem IT w przedsiębiorstwie. Problem tego typu może powstawać szczególnie w mniejszych organizacjach gospodarczych).
 - Trudności dostosowywania usług w chmurze obliczeniowej do indywidualnych potrzeb (masowość usług w niektórych przypadkach, takich jak aplikacje, ogranicza możliwość ich adaptacji do wszystkich zgłaszanych potrzeb odbiorcy).
 - Komplikacje w zakresie integracji i migracji danych (zasoby IT oferowane w chmurze mogą na skutek braku wypracowanych standardów wymiany danych nie współpracować właściwie ze starszymi systemami IT w lokalnej infrastrukturze odbiorcy; pewne problemy mogą również pojawić się z chwilą przenoszenia danych do nowego dostawcy usług, który może nie zagwarantować dostępu do wszystkich danych lub funkcjonalności dostępnych u wcześniejszego dostawcy (dotyczy aplikacji).
3. Problemy natury prawnej
- Trudności w zakresie przetwarzania danych osobowych (problemy mogą wynikać z przetwarzania w chmurze publicznej danych osobowych, których ujawnienie lub utrata na skutek błędu dostawcy usługi może podlegać sankcjom karnym; nie zawsze jest możliwość, aby dostawca usług zobowiązał się do przetwarzania i przechowywania danych osobowych

wyłącznie w wyspecyfikowanych jurysdykcjach (np. krajach UE) oraz zapewniał prywatność danych zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w kraju odbiorcy).

- Niewystarczające uregulowania prawne (brak kompleksowych i jednolitych uregulowań prawnych oraz brak wypracowanych wzorców postępowania może skutkować w przypadku zagranicznego dostawcy stosowaniem odmiennych przepisów prawa niż w kraju odbiorcy usług, co ma znaczenie w przypadku dochodzenia odpowiedzialności w przypadku wystąpienia awarii lub niekorzystnych zdarzeń; ograniczona możliwość negocjacji umów z dostawcą, co podyktowane jest standaryzacją i automatyzacją rozwiązań dostępnych w chmurze obliczeniowej, skutkujące możliwością pojawienia się nieprzejrzystych lub niekorzystnych zapisów w umowach gwarantujących poziom świadczonych usług SLA).

4. Problemy natury psychologicznej

- Bariery mentalnościowe pośród odbiorców (np. nieufność co do wiarygodności dostawców Cloud Computingu, brak wiedzy oraz zaufania odnośnie do chmury obliczeniowej, brak zaufania odbiorców co do jakości danego typu usług w chmurze, ograniczone zaufanie do przekazywania i przechowywania firmowych danych u zewnętrznego dostawcy, niechęć odbiorców do zmiany tradycyjnie realizowanego modelu przetwarzania danych).

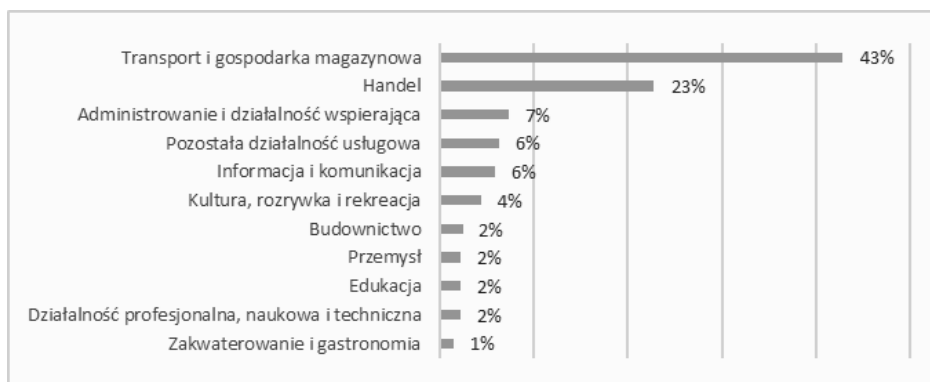
Zastosowanie chmury obliczeniowej w małych i średnich przedsiębiorstwach każdorazowo wymaga gruntownej analizy korzyści i zagrożeń z uwzględnieniem specyfiki, potrzeb i możliwości danego podmiotu gospodarczego. Wymienione korzyści i zagrożenia związane z chmurą obliczeniową nie mają charakteru jednoznacznego i w zależności od typu chmury, kategorii usług czy specyfiki przedsiębiorstwa z sektora MSP mogą podlegać różnym ocenom. Dalszy rozwój przetwarzania w chmurze może redukować bariery i problemy jego zastosowania w przedsiębiorstwach. Wiedza o specyfice chmury obliczeniowej wraz ze znajomością korzyści i zagrożeń może wpłynąć na powszechność implementacji usług Cloud Computing w małych i średnich przedsiębiorstwach, ułatwiając im transformację cyfrową i zapewniając potencjał do dalszego rozwoju.

15.4. Skala zastosowania rozwiązań i usług IT oferowanych w chmurze obliczeniowej wśród małych i średnich przedsiębiorstw

W celu rozpoznania poziomu zastosowania w przedsiębiorstwach różnych typów usług chmury obliczeniowej, ustalenia głównych korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystaniem Cloud Computingu oraz perspektyw jego dalszego rozwoju autorzy przeprowadzili badania w pierwszej połowie 2021 roku

pośród małych i średnich podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w Polsce, które zadeklarowały korzystanie z chmury obliczeniowej. Przy realizacji badań zastosowano dobór losowy prosty (przedsiębiorstwa wytypowane do badań były losowane z grupy małych i średnich przedsiębiorstw i zaproszone do wypełnienia kwestionariusza ankiety). Rozkład przedsiębiorstw pod względem ich wielkości był dość proporcjonalny: w badaniu wzięło udział 56% małych i 44% średnich przedsiębiorstw działających w różnych branżach gospodarki (nie brano pod uwagę mikroprzedsiębiorstw). Spośród przedsiębiorstw zaproszonych do badań udało się pozyskać prawidłowe odpowiedzi od 409 przedsiębiorstw zaliczanych do grupy małych i średnich przedsiębiorstw. W kwestionariuszu znalazły się pytania z jednokrotnym i wielokrotnym wyborem odpowiedzi oraz przy zastosowaniu 5-stopniowej skali Likerta. Zastosowana w badaniu skala składała się z 5 kategorii odpowiedzi (np. od cyfry 5 oznaczającej „zdecydowanie tak” do cyfry 1 oznaczającej „zdecydowanie nie”) uporządkowanych we właściwej kolejności. Badania przeprowadzono głównie metodą CAWI (Computer Assisted Web Interview), w której respondent wypełniał ankietę umieszczoną na stronie WWW. Dodatkowo w przypadku niektórych respondentów lub przy wyjaśnianiu wątpliwości wspomagano się metodą CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing). Do przetwarzania i analizy danych użyto programu MS Excel.

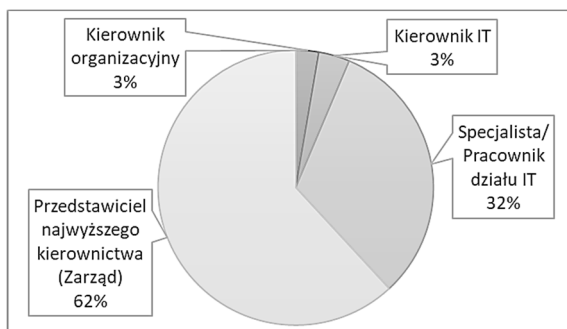
Z analizy zebranych danych wynika, że największy udział w badaniu miały przedsiębiorstwa z sektora transport i gospodarka magazynowa (43%) oraz handel (23%). Znacznie mniejszy udział miały przedsiębiorstwa z sektora administrowanie i działalność wspierająca (7%), pozostała działalność usługowa (6%), informacja i komunikacja (6%) oraz kultura, rozrywka i rekreacja (4%). Pozostałe branże były reprezentowane w badaniach przez niewielką liczbę przedsiębiorstw (2% lub mniej). Charakterystykę badanych przedsiębiorstw pod względem sektora gospodarki przedstawiono na rysunku 15.2.



Rys. 15.2. Charakterystyka badanych przedsiębiorstw pod względem sektora gospodarki

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

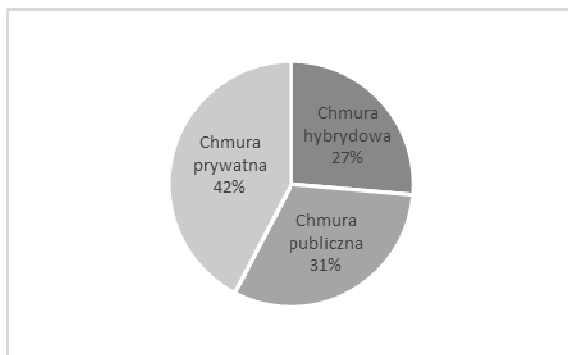
Ważnym pytaniem w ankiecie było pytanie dotyczące stanowiska, które zajmował respondent, bowiem niezbędnym wymogiem było, aby ankietowany personel posiadał wiedzę na temat chmury obliczeniowej i zakresu jej zastosowania w przedsiębiorstwie. Największą grupę respondentów stanowili przedstawiciele zarządu (62%), a następnie specjaliści i pracownicy działu IT (32%). Kierownicy działu IT i innych działów stanowili najmniejszą liczbę biorących udział w badaniu (2%). W badaniach zatem wzięli udział pracownicy, którzy rozumieją rolę i znaczenie rozwiązań IT oraz decydują lub współdecydują w zakresie skali i obszarów zastosowań chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwie. Stanowiska respondentów biorących udział w badaniu zaprezentowano na rysunku 15.3. Średnio badane przedsiębiorstwa korzystały z usług w chmurze od ponad 4 lat, co wskazuje, że jest to okres pozwalający na zebranie odpowiedniej wiedzy i doświadczeń o modelu Cloud Computing i jego znaczenia w działalności biznesowej podmiotów z sektora MSP.



Rys. 15.3. Stanowiska respondentów biorących udział w badaniu

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Wśród badanych przedsiębiorstw z sektora MSP najbardziej popularna (pomimo znacznych kosztów implementacji oraz ograniczonej elastyczności) jest chmura prywatna, którą zaznaczyło 42% respondentów. Duża popularność chmury prywatnej może wynikać z możliwości jej bezpośredniej kontroli przez personel IT przedsiębiorstwa i braku konieczności przekazywania danych do zewnętrznego dostawcy. Znaczna liczba przedsiębiorstw korzysta również z chmury publicznej (31%) oraz hybrydowej (27%). Popularność poszczególnych typów chmur w badanych przedsiębiorstwach przedstawiono na rysunku 15.4. O ile wybór chmury publicznej zapewne wynikał z wielu jej zalet (brak inwestycji w infrastrukturę, odpowiedzialność dostawcy za zasoby IT, szeroki wybór usług, skalowalność usług, niski koszt), o tyle niewiele ustępująca popularność chmury hybrydowej może wynikać z uzyskania synergii połączenia różnych typów chmur (co wpływa na poziom kosztów, wydajność, niezawodność, elastyczność i redukcję ryzyka rozwiązań IT). Żadne z przedsiębiorstw nie wskazało, że korzysta z pozostałych typów chmur, tj. chmury partnerskiej czy dedykowanej.



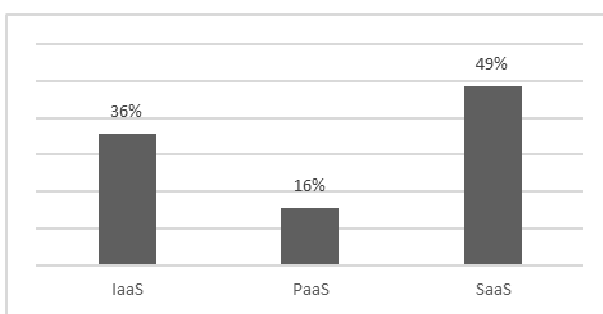
Rys. 15.4. Popularność poszczególnych rodzajów chmur według ankietowanych przedsiębiorstw z sektora MSP

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Zbieżne wnioski o popularności chmur prezentują badania ARC Opinia i Rynek dla Aruba Cloud przeprowadzonych na 300 przedsiębiorstwach z sektora MSP w Polsce, z których wynika, że w tej grupie podmiotów najczęściej użytkowana jest chmura prywatna (50%), na kolejnym miejscu znajduje się chmura publiczna (26%), a następnie hybrydowa (23%) (Aruba Cloud, 2018). Natomiast inny ranking popularności chmur prezentują wyniki badań ComputerWorld – Chmura obliczeniowa w Polsce 2020, w której ankietowano ponad 100 polskich przedsiębiorstw. Respondenci wskazali, że 44% korzysta z chmury publicznej, a chmury prywatna i hybrydowa były stosowane w 27% ankietowanych przedsiębiorstw. Według respondentów, wybór chmury hybrydowej wynikał z konieczności użytkowania starszych aplikacji, przetwarzania wrażliwych danych lub wynikał z przyjętych regulacji (Stech 2020).

Według respondentów, najczęściej stosowanym modelem usług w chmurze obliczeniowej jest SaaS, który wskazało 49% przedsiębiorstw. Oznacza to, że przedsiębiorstwa z sektora MSP chętnie użytkują aplikacje w modelu usługowym, które działają w środowisku IT zarządzanym przez dostawcę, który odpowiada za ciągłość działania aplikacji, regularną aktualizację systemu, wymaganą konfigurację oraz backup danych. Zmniejszenie kosztów operacyjnych, brak konieczności zajmowania się kwestiami infrastrukturalnymi i szybki dostęp do niezbędnych, funkcjonalnych i skalowalnych aplikacji wspomagających działalność MSP przez przeglądarkę internetową zapewne zdecydowały o wysokiej randze usług SaaS. Uzyskane wyniki są zbieżne z wnioskami płynącymi z przywoływanego wcześniej badania ComputerWorld, z którego wynika, że model SaaS jest stosowany przez około 45% respondentów zatrudniających do 150 pracowników, a w grupie większych przedsiębiorstw (powyżej 150 pracowników) popularność tego modelu jest znacznie większa (67%) (Stech 2020).

Dużą popularnością cieszy się również model IaaS, wskazywany przez 36% respondentów, co oznacza, że wiele przedsiębiorstw użytkuje zasoby infrastrukturalne dostawców (w postaci maszyn wirtualnych) w celu implementacji i uruchamiania różnych typów oprogramowania. Najmniej popularne są usługi PaaS (16% wskazań), co może wynikać z tego, że ten model (w którym dostarczane jest środowisko programistyczne do tworzenia/uruchamiania własnych i zewnętrznych aplikacji) dedykowany jest głównie specjalistom z obszaru IT. Modele chmury obliczeniowej stosowane w badanej grupie przedsiębiorstw przedstawiono na rysunku 15.5. Inny ranking popularności wskazuje raport ComputerWorld podkreślający, że 30% przedsiębiorstw stosuje PaaS, a 18% badanych respondentów korzysta z modelu IaaS (Stech 2020).



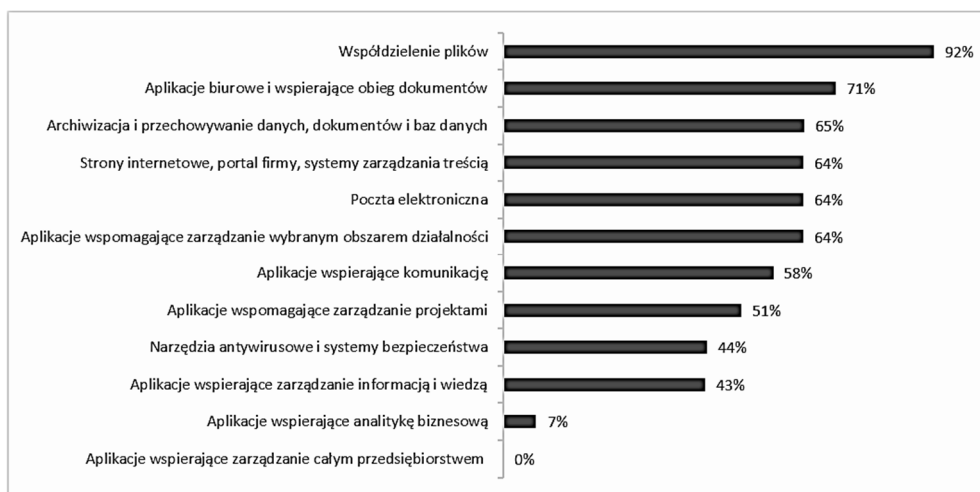
Rys. 15.5. Popularność modeli chmury obliczeniowej według ankietowanych przedsiębiorstw z sektora MSP

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Według GUS, polskie przedsiębiorstwa w 2020 roku najczęściej korzystały z chmury obliczeniowej w zakresie: poczty e-mail (małe 15,1%, średnie 29,5%), oprogramowania biurowego (małe 12,8%, średnie 24,4%), przechowywania plików (małe 10%, średnie 21,9%) i hostingu bazy danych (małe 6,6%, średnie 13,3%) (GUS 2020, s. 100).

Z przeprowadzonych badań wynika, że najczęściej stosowanymi usługami w chmurze obliczeniowej przez małe i średnie przedsiębiorstwa jest współdzielenie plików (92%). Dużą popularnością charakteryzuje się użytkowanie aplikacji biurowych (np. Office365) i wspierających obieg dokumentów (71%) oraz archiwizacja i przechowywanie danych (backup), dokumentów i baz danych (65%). Innymi często wskazywanymi usługami przez MSP (64%) były strony internetowe, portal firmy, systemy zarządzania treścią, poczta elektroniczna i aplikacje wspierające zarządzanie wybranym obszarem działalności (np. handel, marketing-CRM, finanse i księgowość, kadry i płace, logistyka, produkcja). Kolejne miejsce pod względem popularności użytkowania (58%) zajęły aplikacje wspierające komunikację (np. fax, komunikatory, wideokonferencje) oraz aplikacje wspomagające zarządzanie projektami (51%). Z kolei narzędzia

antywirusowe i systemy bezpieczeństwa oraz aplikacje wspierające zarządzanie informacją i wiedzą (np. e-learning, portale korporacyjne) były użytkowane w mniej niż połowie ankietowanych przedsiębiorstw z grupy MSP (odpowiednio 44% i 43%). Najbardziej stosowanymi aplikacjami w chmurze obliczeniowej są aplikacje wspierające analitykę biznesową – systemy klasy Business Intelligence (7%), natomiast aplikacje do wspomaganie zarządzania całym przedsiębiorstwem (systemy ERP) nie wskazał żaden podmiot z sektora MSP. Prezentację najważniejszych usług w chmurze obliczeniowej dla ankietowanych przedsiębiorstw z sektora MSP przedstawiono na rysunku 15.6.



Rys. 15.6. Najważniejsze usługi w chmurze obliczeniowej według ankietowanych przedsiębiorstw z sektora MSP

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

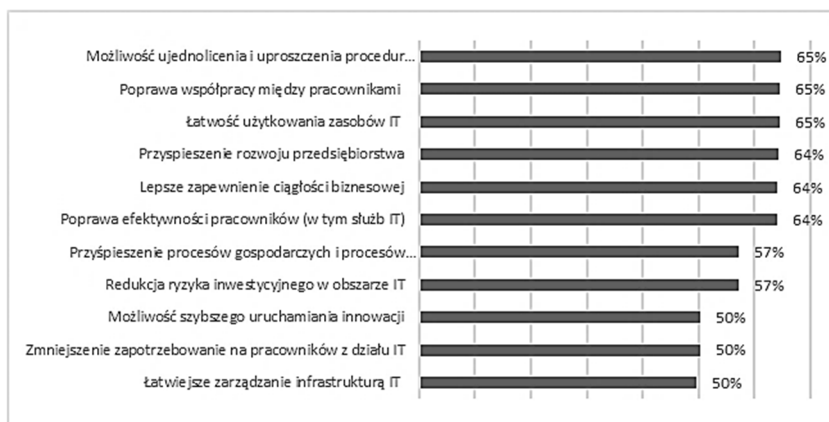
Konkludując, można stwierdzić, że chmura obliczeniowa w podmiotach zaliczanych do MSP stosowana jest przede wszystkim do wspomaganie pojedynczych zadań i procesów. Uzyskane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że chociaż zakres zastosowań chmury obliczeniowej w MSP stopniowo się zwiększa, obejmując wsparciem coraz więcej procesów biznesowych, to najpopularniejsze usługi chmurowe (współdzielenie plików, aplikacje biurowe, archiwizacja i przechowywanie danych) w ograniczonym stopniu wpływają na poprawę konkurencyjności i transformację cyfrową małych i średnich przedsiębiorstw. Istotną rolę w tych zmianach mogłyby odgrywać systemy ERP i BI. Pomimo iż większość producentów na rynku w Polsce oferuje systemy ERP w chmurze obliczeniowej, to nie cieszą się one popularnością wśród podmiotów z sektora MSP, natomiast systemy BI są użytkowane w modelu Cloud Computing w niewielkim stopniu.

15.5. Korzyści i zagrożenia w zakresie zastosowania chmury obliczeniowej w małych i średnich przedsiębiorstwach

Małe i średnie przedsiębiorstwa użytkują rozwiązania IT w chmurze z uwagi na uzyskiwanie licznych korzyści. Respondenci w różny sposób mogą oceniać korzyści związane z zastosowaniem modelu Cloud Computing. W ramach przeprowadzonych badań zebrano odpowiedzi o najważniejszych zidentyfikowanych i zaobserwowanych przez respondentów w ich przedsiębiorstwach korzyściach, związanych bezpośrednio z zastosowaniem chmury obliczeniowej. Zebrane odpowiedzi zostaną zaprezentowane w ujęciach: ekonomiczno-organizacyjnym, technologii i bezpieczeństwa oraz społeczno-środowiskowym.

W kategoriach korzyści ekonomiczno-organizacyjnych wyróżniono tylko te z nich, których występowanie potwierdziło co najmniej 50% ankietowanych pracowników z małych i średnich przedsiębiorstw. Respondenci do najważniejszych korzyści, jakie zidentyfikowali w swoich przedsiębiorstwach, zaliczyli: możliwość ujednoczenia i uproszczenia procedur organizacyjnych, łatwość użytkowania zasobów IT i poprawę współpracy między pracownikami (największy 65% udział odpowiedzi potwierdzających występowanie danej korzyści). Korzyści zastosowania chmury obliczeniowej, które były najczęściej wskazywane przez ankietowanych, dotyczą głównie udoskonaleń zachodzących wewnątrz przedsiębiorstwa (np. zwiększenie wydajności personelu). Do bardzo ważnych korzyści, które zostały zaobserwowane w przedsiębiorstwach, respondenci zaliczyli: lepsze zapewnienie ciągłości biznesowej, poprawę efektywności pracowników (w tym służb IT) i przyspieszenie rozwoju przedsiębiorstwa (64% udział odpowiedzi potwierdzających występowanie danej korzyści). Negatywne zjawiska, np. pandemia COVID-19, ataki cyberprzestępców czy występowanie zdarzeń losowych (pożar czy powódź), mogą wpływać na przeswiadczenia respondentów, że chmura zapewnia zachowanie ciągłości biznesowej (w tym bezproblemowej i wysokiej dostępności do krytycznych obszarów i procesów). Poprawa efektywności pracowników może wynikać z prostoty narzędzi i rozwiązań IT, samoobsługi, głębszej cyfryzacji procesów, wsparcia mobilności i pracy zdalnej realizowanej w dowolnym miejscu i czasie. Pracownicy IT dodatkowo dzięki chmurze mogą zmniejszyć zakres swojej odpowiedzialności i ujednoczyć środowisko teleinformatyczne, co upraszcza administrację systemami IT i poprawia zdolności operacyjne przedsiębiorstwa. Chmura obliczeniowa może przyspieszyć rozwój przedsiębiorstwa m.in. poprzez poprawę elastyczności i niezawodności procesów, zwiększenie szybkości reagowania na zmiany rynkowe i generowanie nowych produktów, zwiększenie skuteczności działań z uwagi na dostęp do nowych technologii, integrację i automatyzację procesów oraz szybką wymianę informacji i wiedzy. Na kolejnych pozycjach respondenci zidentyfikowali w swoich przedsiębiorstwach takie korzyści, jak: redukcja ryzyka inwestycyjnego w obszarze IT, przyspieszenie procesów gospodarczych i procesów decyzyjnych (57% udział odpowiedzi potwierdzających

występowanie danej korzyści). Respondenci wysoko ocenili minimalizację ryzyka nietrafionych inwestycji IT dzięki stosowaniu chmury obliczeniowej oraz potwierdzili, że poprzez rozwiązania Cloud Computing można przyspieszyć procesy gospodarcze i procesy decyzyjne (dotyczy to jednak głównie tych przedsiębiorstw, którzy użytkują w chmurze systemy wspomagające wybrane procesy biznesowe, np. logistyka, handel i CRM, finanse i księgowość). Z kolei takie korzyści, jak: łatwiejsze zarządzanie infrastrukturą IT, zmniejszenie zapotrzebowania na personel IT, możliwość szybszego uruchamiania innowacji, zostały zaobserwowane i zidentyfikowane w 50% ankietowanych przedsiębiorstw. Zidentyfikowane przez respondentów korzyści: łatwiejsze zarządzanie infrastrukturą i możliwość redukcji personelu IT wynikały z przeniesienia części zadań na rzecz dostawcy usługi (np. administracja serwerami, aktualizacje, archiwizacja). Szybkość uruchamiania innowacji bez wątplenia wynikała z potencjału chmury obliczeniowej do dynamicznego tworzenia funkcjonalnego środowiska IT, dzięki któremu łatwiej było wprowadzać zmiany w zakresie produktu, procesu, organizacji, marketingu. Szczególnie interesujący jest fakt, że korzyści w zakresie obniżki i przewidywalności kosztów chmury obliczeniowej nie były powszechnie zidentyfikowane w przedsiębiorstwach (znalazły się na dość odległych pozycjach), co może prowadzić do wniosku, że efekty finansowe nie są przez respondentów poddawane pomiarowi i analizie. Najważniejsze korzyści zastosowania chmury obliczeniowej w ujęciu ekonomiczno-organizacyjnym przedstawiono na rysunku 15.7.



Rys. 15.7. Najważniejsze korzyści ekonomiczno-organizacyjne wynikające z zastosowania chmury obliczeniowej

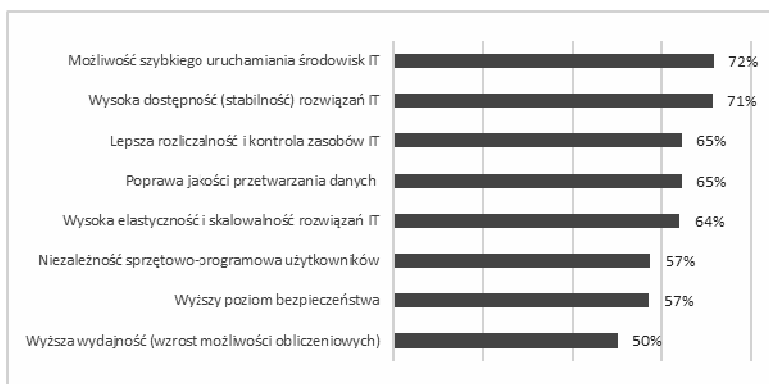
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

W kategoriach korzyści w obszarze technologii i bezpieczeństwa wyróżniono tylko te z nich, których występowanie potwierdziło co najmniej 50% ankietowanych pracowników MSP. Najważniejszymi korzyściami chmury obliczeniowej

w aspekcie technologii i bezpieczeństwa, podkreślanymi i zaobserwowanymi przez respondentów, są: możliwość szybkiego uruchamiania środowisk IT (72% wskazań), wysoka dostępność (stabilność) rozwiązań IT (71% wskazań). Dynamiczny dostęp w chmurze obliczeniowej do gotowych rozwiązań IT, które mogą być następnie dostosowywane do potrzeb odbiorców, stanowi kluczową (i potwierdzaną przez respondentów) własność modelu Cloud Computing. Wysoka dostępność rozwiązań IT, którą wskazano jako bardzo ważną korzyść, może oznaczać, że w trakcie użytkowania rozwiązań chmurowych nie pojawiły się istotne problemy utrudniające czy uniemożliwiające korzystanie z usług dostawcy. Ważnymi korzyściami, które wyróżnili ankietowani, były również: poprawa jakości przetwarzania danych (65% wskazań), lepsza rozliczalność i kontrola zasobów IT (65% wskazań) oraz wysoka elastyczność i skalowalność rozwiązań IT (64% wskazań). Podstawowe cechy chmury obliczeniowej, jak: rozliczalność i kontrola zasobów IT oraz elastyczność i skalowalność zasobów IT były ważnymi korzyściami zidentyfikowanymi i odczuwanymi przez respondentów. Lepsza jakość przetwarzania danych oznacza, że rozwiązania chmurowe cechują się obecnie dojrzałością w wielu przypadkach przewyższającą tradycyjny model organizacji i funkcjonowania zasobów IT. Wśród innych korzyści, które potwierdzali respondenci, użytkując rozwiązania chmurowe, można również wyróżnić: niezależność sprzętowo-programową użytkowników (57% wskazań), czyli dostęp do zasobów IT realizowany z różnych platform sprzętowo-programowych (PC, notebook, tablet, smartfon z różnymi typami systemów operacyjnych) i wyższy poziom bezpieczeństwa (57% wskazań), przejawiający się w stosowaniu wysokiej klasy infrastruktury teleinformatycznej (np. platforma serwerowa, w tym klastry, łącza sieciowe), która jest odpowiednio administrowana (obsługa techniczna, systemy monitorujące itd.) i zabezpieczona (systemy przeciwpożarowe, systemy zasilania energetycznego, systemy klimatyzacji, systemy archiwizacji danych, systemy kontroli dostępu, zastosowanie firewalli i technik kryptograficznych, spełnianie restrykcyjnych procedur w zakresie zarządzania zasobami informatycznymi itd.). Inną korzyścią chmury obliczeniowej, dostrzeganą przez respondentów, była również wyższa wydajność (50% wskazań) związana z wcześniej podkreślaną poprawą jakości przetwarzania danych oraz możliwością korzystania z dopasowanej do potrzeb i generowanej na żądanie mocy obliczeniowej. Prezentację najważniejszych korzyści zastosowania chmury obliczeniowej w ujęciu technologii i bezpieczeństwa przedstawiono na rysunku 15.8.

W ostatniej kategorii korzyści zaliczanych do grupy społeczno-środowiskowych respondenci z małych i średnich przedsiębiorstw jako najważniejsze wskazywali: wzrost zadowolenia pracowników z elastyczności pracy (57% wskazań), możliwość pogłębienia relacji i poprawy współdziałania ludzi (51% wskazań). Podkreślone przez respondentów korzyści wskazują, że chmura obliczeniowa, dostarczając przyjaznych w obsłudze usług IT, umożliwia

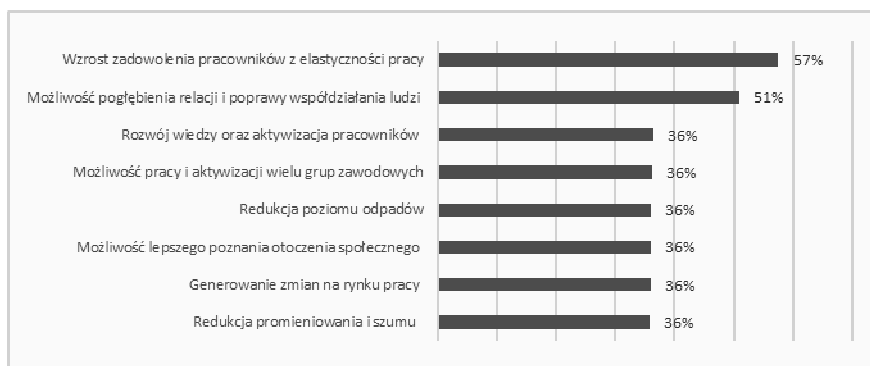
użytkownikom wykonywanie pracy zdalnej realizowanej w dogodnej porze dnia. Łatwość, szybkość i niski koszt współdzielenia zasobów między pracownikami również zwiększa komfort pracy, usprawnia współpracę i poprawia efektywność wspólnie wykonywanej pracy. Mniej istotnymi korzyściami o charakterze społecznym, które były podkreślane przez respondentów (36% wskazań), były: możliwość pracy i aktywizacji wielu grup zawodowych (w tym niepełnosprawnych, osób starszych, kobiet oraz innych osób w trudnej sytuacji), możliwość poznania otoczenia społecznego, generowanie zmian na rynku pracy (praca mobilna i ograniczanie podróży służbowych, zwiększenie/zmniejszenie zatrudnienia, nowe zawody, np. Cloud Architect). Można wnioskować zatem, że część respondentów dostrzega rolę chmury obliczeniowej w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego. Wśród korzyści o charakterze środowiskowym najczęściej wskazań (36%) dotyczyło redukcji poziomu odpadów oraz redukcji promieniowania i szumu, co jest wynikiem korzystania m.in. z usług zewnętrznego dostawcy chmury i rezygnacji z szumu oraz promieniowania własnych serwerów, pamięci masowych, urządzeń sieciowych, klimatyzacji, które zwykle działają w trybie ciągłym (24 h na dobę). Najważniejsze korzyści zastosowania chmury obliczeniowej w ujęciu społeczno-środowiskowym przedstawiono na rysunku 15.9.



Rys. 15.8. Najważniejsze korzyści w obszarze technologii i bezpieczeństwa wynikające z zastosowania chmury obliczeniowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Niewielka liczba wskazań korzyści środowiskowych zastosowania chmury obliczeniowej (np. możliwość zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, ograniczenie zużycia energii elektrycznej czy oszczędności zasobów naturalnych przez redukcję inwestycji w infrastrukturę IT) może wskazywać, że respondenci nie mają przekonania co do istotnego i potwierdzonego wpływu modelu Cloud Computing na ochronę środowiska naturalnego.



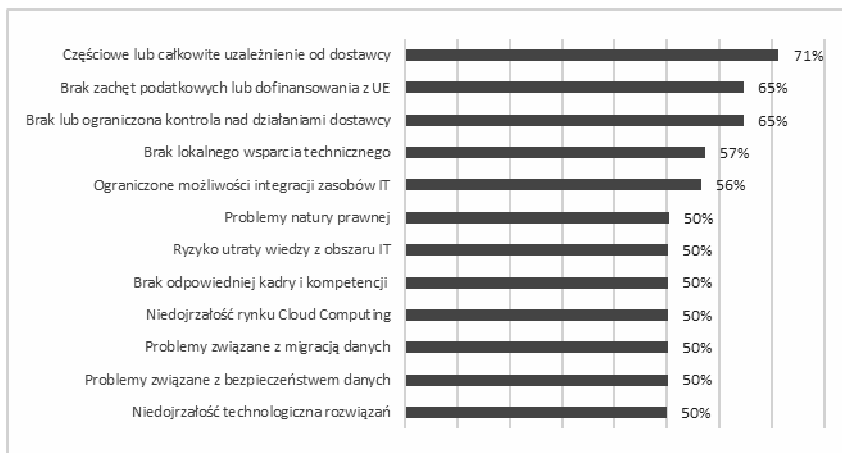
Rys. 15.9. Najważniejsze korzyści w ujęciu społeczno-środowiskowym wynikające z zastosowania chmury obliczeniowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Z zastosowaniem chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach związana jest również grupa zagrożeń. Do najważniejszych wad i ograniczeń chmury obliczeniowej respondenci z małych i średnich przedsiębiorstw zaliczyli: częściowe lub całkowite uzależnienie od dostawcy (71%), brak lub ograniczoną kontrolę nad działaniami dostawcy (65%) oraz brak zachęt podatkowych i dofinansowania z UE (65%). Duże znaczenie miały również takie wady i ograniczenia, jak: brak lokalnego wsparcia technicznego (57%) oraz ograniczone możliwości integracji zasobów IT (56%). Zagrożenia, które również typowali respondenci, dotyczyły: problemów natury prawnej (np. odmienne przepisy w różnych krajach, niekorzystne lub niejednoznaczne zapisy w umowach, brak wzorców postępowania), ryzyka utraty wiedzy z obszaru IT (odejścia specjalistów IT), braku odpowiedniej kadry i niezbędnych kompetencji (własny personel nie zawsze potrafi właściwie zarządzać chmurą obliczeniową, co szczególnie może być istotne przy korzystaniu z usług chmurowych pochodzących od kilku dostawców), niedojrzałości rynku Cloud Computing (generująca ryzyko współpracy z nieprofesjonalnym dostawcą, co może być szczególnie istotne, gdy usługa chmurowa dotyczy przetwarzania danych osobowych lub wrażliwych, wówczas mogą pojawić się problemy i trudności w zmianie dostawcy usług), problemów związanych z migracją danych (problemy w zakresie przenoszenia danych między różnymi dostawcami chmury, problem ten dotyczy szczególnie aplikacji), problemów związanych z bezpieczeństwem gromadzonych i przetwarzanych danych oraz niedojrzałości technologicznej rozwiązań oferowanych w chmurze obliczeniowej (funkcjonalność i zaawansowanie technologiczne usług Cloud Computing są poniżej oczekiwań użytkowników).

Do mniej istotnych zagrożeń respondenci zaliczyli np.: wysokie koszty szerokopasmowego Internetu, złożoność technologiczną usług w chmurze, niechęć do rozwiązań chmurowych, brak odpowiedniej wersji językowej, zależność od łącza internetowego, ograniczoną funkcjonalność rozwiązań chmurowych,

ryzyko, że chmura nie spełnia oczekiwań, możliwość poniesienia wyższych kosztów, niż zakładano. Najważniejsze zagrożenia i problemy związane z korzystaniem usług w chmurze obliczeniowej wskazywane przez małe i średnie przedsiębiorstwa przedstawiono na rysunku 15.10.



Rys. 15.10. Najważniejsze zagrożenia i problemy związane z korzystaniem usług w chmurze obliczeniowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań

Większość ze wspomnianych wyżej zagrożeń odnosi się do dostawców chmury publicznej. Zastosowanie chmury prywatnej i hybrydowej w znacznym stopniu może zmienić oraz redukować ilość zagrożeń i wad rozwiązań chmury obliczeniowej. Zagrożenia w stosunku do chmury publicznej można wyeliminować poprzez analizę doświadczenia i kompetencji dostawcy usług chmury obliczeniowej oraz rozpoznanie zapisów umowy dotyczącej zakresu usługi i ryzyka związanych z jej świadczeniem. Niezbędny jest również odpowiednio długi czas testowania rozwiązań IT oferowanych w chmurze obliczeniowej w celu pełnego zrozumienia technicznych uwarunkowań usługi (np. możliwości przenoszenia danych, współpraca z lokalnymi systemami IT, możliwości optymalizacji) oraz ustalenia zasad funkcjonowania usługi (wraz z kontrolą poziomu wsparcia dostawcy). Ważne jest również precyzyjne ustalenie celów biznesowych i w efekcie ustalenie pełnej charakterystyki, jak dana usługa powinna działać, aby spełniała oczekiwania przedsiębiorstwa. Zagrożenia chmury obliczeniowej można również zmniejszyć przez podjęcie współpracy z dostawcą, który gwarantuje wysoki poziom jakości usługi (SLA), poparty długim czasem funkcjonowania na rynku, opiniami niezależnych ekspertów, posiadanymi certyfikatami i rekomendacjami klientów.

Dynamiczny postęp technologiczny, rozwój rynku Cloud Computing i nowe regulacje w zakresie świadczenia usług w chmurze obliczeniowej zapewne

wpłyną na zniwelowanie zagrożeń i problemów związanych z usługowym modelem dostarczania rozwiązań IT. Świadomość korzyści chmury obliczeniowej i jej możliwości w zakresie transformacji cyfrowej przedsiębiorstwa należy rzetelnie porównać z zagrożeniami i ograniczeniami modelu Cloud Computing. Wnikliwa analiza korzyści i zagrożeń modelu Cloud Computing powinna wpływać na podejmowanie racjonalnych decyzji o zastosowaniu chmury obliczeniowej do wspomagania bieżącej i przyszłej działalności małych i średnich przedsiębiorstw.

Podsumowanie

Wzrastający potencjał i dojrzałość usług dostępnych w modelu Cloud Computing powoduje, że chmura obliczeniowa zajmuje coraz ważniejsze miejsce wśród rozwiązań efektywnie wspierających działalność przedsiębiorstw. Szczególne korzyści z implementacji chmury obliczeniowej mogą odnieść przedsiębiorstwa z sektora MSP, które w zależności od typu chmury (np. publiczna, prywatna, hybrydowa) i modelu usług (np. IaaS, PaaS, SaaS) mogą je dynamicznie dostosowywać do swych potrzeb, specyfiki i możliwości. Licznym korzyściom chmury obliczeniowej towarzyszą pewne zagrożenia i problemy, utrudniające implementację i akceptację tej formy nabywania i użytkowania rozwiązań IT w przedsiębiorstwach z sektora MSP. Transformacja cyfrowa i konieczność szybkiego dostosowania się do konkurencji oraz zmiennych potrzeb klienta, a także umiejętne wykorzystanie możliwości modelu Cloud Computing i redukcja związanych z nim zagrożeń zapewne będzie skutkować coraz większą liczbą małych i średnich przedsiębiorstw korzystających z rozwiązań oferowanych w chmurze obliczeniowej.

Chmura obliczeniowa stanowi obecnie jeden z najważniejszych trendów na rynku IT, który umożliwia zmianę dotychczasowych zasad organizacji i funkcjonowania obszaru informatyki w małych i średnich przedsiębiorstwach. W efekcie rozwiązania IT świadczone w chmurze obliczeniowej mogą uzupełnić lub zastąpić tradycyjny model przetwarzania danych w przedsiębiorstwach z sektora MSP. W ramach przeprowadzonych badań podjęto próbę rozpoznania – jakie typy i modele usług chmury obliczeniowej są aktualnie stosowane w małych i średnich przedsiębiorstwach. Zamierzeniem dokonanych badań była również identyfikacja najważniejszych korzyści zastosowania chmury obliczeniowej zidentyfikowanych i potwierdzonych przez personel przedsiębiorstw z sektora MSP. Dodatkowo w ramach badań ustalono najważniejsze zagrożenia i bariery odnośnie do zastosowania chmury obliczeniowej w MSP. Uzyskane wyniki będą stanowić podstawę do dalszych badań w zakresie roli i znaczenia rozwiązań chmury obliczeniowej we wspomaganiu zarządzania podmiotami z sektora MSP.

Literatura

1. Accenture (2021), *Chmura obliczeniowa w sektorze ubezpieczeniowym na świecie i w Polsce*, https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-157/Accenture-Report-Cloud-Insurance-Poland.pdf#zoom=50 (data dostępu: 20.10.2021).
2. Aruba Cloud (2018), *Użytkowanie usług chmurowych w przedsiębiorstwach działających w Polsce*, <http://www.virtual-it.pl/8439-badanie-aruba-cloud-chmura-w-polskich-firmach.html> (data dostępu: 20.10.2021).
3. Bittman T.J., Cearley D., Plummer D.C., Austin T., Smith D. (2008), *Cloud Computing: Defining and Describing an Emerging Phenomenon*, Gartner Research, Stamford, Connecticut, USA.
4. Catteddu D. (2010), *Cloud Computing: Benefits, risks and recommendations for information security*, [in:] C. Serrão, V. Aguilera Díaz, F. Cerullo (eds), *Web Application Security*, IBWAS 2009, Communications in Computer and Information Science, Vol. 72, Springer, Berlin, Heidelberg.
5. *Cyfryzacja, chmura i nowe technologie. MŚP w drodze do cyfrowej transformacji*, 2021, Raport Polcom i Intel oraz ComputerWorld.
6. Dziembek D. (2016), *Cloud Computing – charakterystyka i obszary zastosowań w przedsiębiorstwach*, [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, t. 2, Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole, s. 725-739.
7. Dziembek D., Bajdor P. (2018), *Wykorzystanie chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach – wstępne wyniki badań*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 368, s. 27-53.
8. Dziembek D., Jurga A. (2015), *Analiza korzyści i zagrożeń związanych z zastosowaniem publicznej chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach z sektora MŚP*, [w:] *Wiedza w przedsiębiorczości – aspekty technologiczne, organizacyjne i społeczne*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
9. Fulmański P., Wojczyk S. (2014), *Potencjalne korzyści i zagrożenia związane z chmurą obliczeniową*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia Informatica”, nr 34.
10. Furht B., Escalante A. (2010), *Handbook of Cloud Computing*, Springer.
11. Gopalakrishnan P., Maheswari U.B. (2019), *Research on enterprise public and private cloud service*, „International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering”, Vol. 8, April.
12. GUS (2020), *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce w 2020. Analizy statystyczne*, Warszawa, Szczecin.
13. Höfer C.N., Karagiannis G. (2011), *Cloud computing services: Taxonomy and comparison*, „Journal of Internet Services and Applications”, nr 2(2), s. 81-94.
14. Kumar P. Ravi, Raj P. Herbert, Jelciana P. (2018), *Exploring data security issues and solutions in Cloud Computing*, „Procedia Computer Science”, Vol. 125.
15. Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Zhang J., Ghalsasi A. (2011), *Cloud Computing – The business perspective*, „Decision Support Systems”, Vol. 51(1).
16. Mell P., Grance T. (2011), *The NIST Definition of Cloud Computing*, NIST Special Publication 800-145, Gaithersburg.

17. Raport 2021, *Chmura i cyberbezpieczeństwo w Polsce*, PMR Market Experts, Netia, NetiaNext, <https://www.netia.pl/Netia/media/Netia/dokumenty-do-pobrania/Raport-Chmura-Cyberbezpieczenstwo-2021.pdf> (data dostępu: 20.10.2021).
18. Sowmya S.K., Deepika P., Naren J. (2014), *Layers of cloud – IaaS, PaaS and SaaS: A survey*, “International Journal of Computer Science and Information Technologies”, Vol. 5(3), doi: 2014 4477-4480.
19. Stech G. (2020), *Chmura obliczeniowa w Polsce – badanie „Computerworlda”*, 06.04.2020, <https://www.computerworld.pl/news/Chmura-obliczeniowa-w-Polsce-badanie-Computerworlda,420231.html> (data dostępu: 20.10.2021).

Rozdział 16

SZACOWANIE LOKALNEJ EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ TRANSPORTOWYCH Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA FLOTĄ

Mariusz Nürnberg, Karolina Nadolska

Akademia Morska w Szczecinie
Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny Transportu

Wprowadzenie

Dynamicznie rozwijający się rynek e-commerce powoduje znaczący wzrost zapotrzebowanie na usługi kurierskie. Koncepcja tego kanału sprzedaży zakłada bezpośrednią dostawę towaru pod drzwi klienta, tak aby zapewnić klientowi jak największą wygodę. Dodatkowym aspektem generującym zapotrzebowanie na usługi transportowe są możliwości zwrotu i wymiany zakupionych przez Internet towarów, często oferowane klientom bezpłatnie jako element budowania przewagi konkurencyjnej sprzedawców. Z jednej strony bez wątpienia podnosi to jakość obsługi klienta, przełamując jego obawy co do zdalnej formy handlu. Z drugiej strony stoi w sprzeczności z ideą minimalizowania ilości operacji transportowych i kosztów zewnętrznych przez nich powodowanych. Jednym z najistotniejszych problemów związanych z funkcjonowaniem współczesnych miast wynikających z rosnących potrzeb przewozowych, ich fragmentacji jest degradacja środowiska, związana z destrukcją cennych przyrodniczo i kulturowo obszarów. Te negatywne zjawiska odnoszą się w szczególności do tzw. dostaw ostatniego kilometra (ang. last mile delivery), które stanowią istotny element łańcucha dostaw w miastach. W związku z dynamicznym wzrostem sprzedaży internetowej, który obserwujemy od wybuchu pandemii COVID-19, problem ten staje się jeszcze bardziej istotny z punktu widzenia konieczności poprawy jakości życia mieszkańców miast. Fragmentacja procesów przewozowych oraz brak danych na temat ich realizacji sprawiają, że wdrażanie rozwiązań umożliwiających wzrost efektywności dostaw dóbr na terenach miast staje się trudne i wymaga zastosowania przemyślanego podejścia, popartego dogłębną analizą oraz wykorzystującego rozwiązania sprawdzone już w praktyce, tzw. dobre praktyki (Kijewska 2016, s. 74).

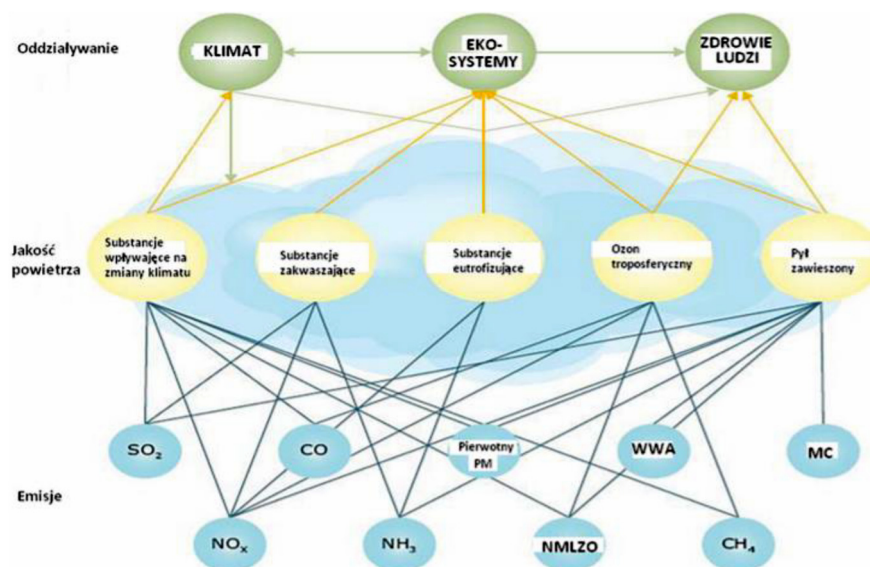
16.1. Dostawy ostatniego kilometra a degradacja środowiska naturalnego

Transport realizowany na terenie miast możemy podzielić na przepływy związane z przemieszczaniem osób i ładunków (Iwan 2013, s. 25). Dla celów niniejszego opracowania w dalszej części autorzy skoncentrują uwagę na transporcie towarów w ramach dostaw ostatniego kilometra. Dostawy towarów do miast są koniecznością, nie tylko wpływają na komfort życia jego mieszkańców, ale także gwarantują odpowiednią jego jakość (Rogall 2010, s. 37-39). Rezydenci z jednej strony oczekują dostępu do towarów jak najbliżej miejsca zamieszkania, z drugiej strony – ograniczenia liczby samochodów dostawczych na terenie miasta. Możemy więc powiedzieć, że transportu dostawczego nie da się całkowicie wyeliminować. Szacuje się, że jedna piąta kosztów całego łańcucha dostaw związana jest z dostawami ostatniego kilometra, które generują 20% ruchu kołowego i odpowiadają za ok. 25% emisji gazów cieplarnianych (Figliozzi 2010, s. 496-500; Russo, Comi 2012, s. 62-63).

W ostatnich latach znaczenia nabrała sprzedaż internetowa, handel realizowany za pośrednictwem tego kanału dystrybucji stanowi około 10% wszystkich transakcji detalicznych realizowanych na świecie (Nielsen 2018). Rozwój handlu elektronicznego pociągnął za sobą zmiany w zakresie usług związanych z dostawami na ostatnim kilometrze. Dostawy ostatniego kilometra możemy definiować jako „serię czynności i procesów koniecznych w trakcie przemieszczania ładunków od ostatniego punktu tranzytowego do końcowego punktu w łańcuchu dostaw” (Kum i in. 2018). Firmy realizujące dostawy na ostatnim kilometrze stoją przed nowymi wyzwaniem logistycznymi. Priorytetem w tej branży jest jak najkrótszy czas realizacji, a to wiąże się przede wszystkim ze zmianą podejścia do planowania tras oraz wdrażaniem innowacyjnych alternatywnych sposobów dostaw. Rosnące zapotrzebowanie na dostawy natychmiastowe (realizowane w ciągu 24 godzin od zamówienia) ogranicza możliwości konsolidacji towarów, co stanowi jeden z ważniejszych tradycyjnych sposobów kontrolowania kosztów (niepełne wykorzystanie powierzchni ładunkowej pojazdów generuje wyższe koszty dostaw) (Kedia i in. 2020, s. 85-92), generuje również wyższe emisje zanieczyszczeń powietrza i poziomu hałasu (Buldeo i in. 2019, s. 310-317).

Emisja zanieczyszczeń w bezpośredni sposób przekłada się na zdrowie mieszkańców (Silva, Ribeiro 2009, s. 62). Działalność przewozowa realizowana na terenie miast generuje około 70% substancji kancerogennych i niebezpiecznych występujących w powietrzu (Bęben 2011). Na rysunku 16.1 przedstawiono obszary oddziaływania poszczególnych substancji zawartych w zanieczyszczeniach powietrza. Należy podkreślić, że miejski transport towarowy generuje dwa razy większe koszty zewnętrzne niż transport pasażerski (tab. 16.1). Ponadto istotne wydaje się miejsce wytworzenia zanieczyszczeń, w przypadku dostaw ostatniego kilometra jest to bezpośrednio sąsiedztwo odbiorcy czy też klienta

końcowego. W tym świetle szczególnie istotna jest potrzeba redukcji emisji tych zanieczyszczeń.



Rys. 16.1. Zanieczyszczenia powietrza pogrupowane według oddziaływania na ludzi, ekosystem i klimat

Źródło: Wiech i in. 2018

Tabela 16.1. Procentowy udział kosztów zewnętrznych przypadających na przewozy pasażerskie i przewozy ładunków

	Gazy cieplarniane	Zanieczyszczenie powietrza	Hałas	Bezpieczeństwo	Zatłoczenie	Razem
Przewozy pasażerskie	1,17	4,84	2,62	5,44	4,38	18,17
Przewozy ładunków, w tym:	1,75	24,81	5,31	0,3	10,79	44,17
transport lekki	0,71	9,94	2,39	0,2	4,17	18,66
transport ciężki	1,2	14,87	2,92	0,1	6,62	26,28

Źródło: Silva, Ribeiro 2009, s. 63

W ostatnich latach w literaturze przedmiotu dużą uwagę poświęca się odpowiedniej organizacji środowiska miejskiego zapewniającego wysoki poziom życia jego mieszkańców. Odpowiedzą na negatywne oddziaływanie transportu towarowego na środowisko miejskie są liczne restrykcje nakładane na przewoźników przez administrację miejską, której podstawowym zadaniem jest dbałość

o mieszkańców przejawiająca się w działaniach związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu czystości środowiska, w którym funkcjonują oni na co dzień (Kiba-Janiak i in. 2021, s. 102). Jak już wspomniano, mieszkańcy z jednej strony chcą mieć dostęp do towarów jak najbliżej miejsca zamieszkania, z drugiej natomiast dążą do ograniczenia poruszania się samochodów dostawczych na terenie miast ze względu chociażby na ochronę środowiska. Pierwszym sposobem redukcji wpływu dostaw ostatniego kilometra jest zmniejszenie ilości operacji transportowych poprzez:

- miejskie centra konsolidacji – tzw. urban depot – zlokalizowane w dzielnicach punkty nadania i odbioru przesyłek oraz centra konsolidacji dla alternatywnych środków transportu, np. rowerów towarowych;
- paczkomaty – skrytki do samodzielnego odbioru i nadania przesyłek zlokalizowane w punktach często odwiedzanych przez dużą liczbę osób, np. stacje benzynowe, centra handlowe, duże parkingi;
- aplikacje typu CRM (ang. customer relationship management) pozwalające odbiorcy końcowemu na przekazanie informacji o swojej dostępności czasowej w miejscu odbioru, ewentualnie zmiana ram czasowych lub sposobu doręczenia.

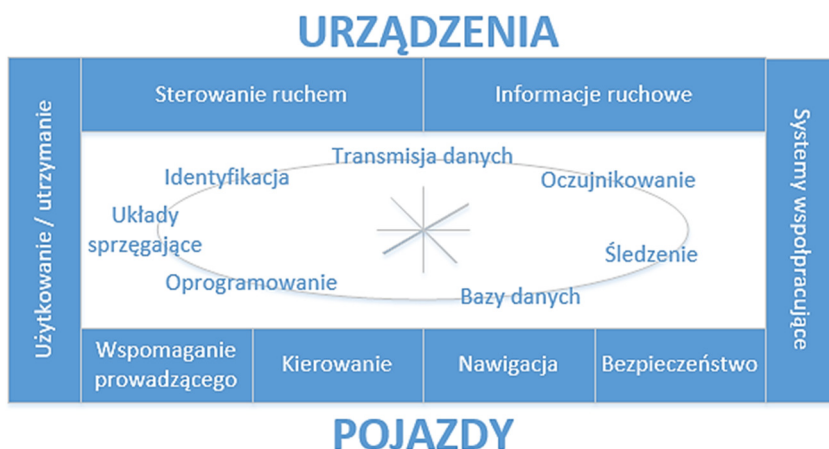
Drugim sposobem ograniczania niekorzystnego wpływu dostaw ostatniego kilometra na jakość środowiska miejskiego jest zmniejszenie emisji hałasu i substancji szkodliwych. W tym celu wielu przedstawicieli branży transportowej wymienia swój tabor na bardziej przyjazny środowisku oraz inwestuje w rozwiązania telematyczne pozwalające na zaawansowane planowanie tras za pomocą specjalnych oprogramowań wspieranych przez bazy map systemu informacji geograficznej. Systemy telematyczne wykorzystywane do zarządzania taborom to aplikacje, które pozwalają za pośrednictwem kamer oraz czujników na monitorowanie środowiska, w którym funkcjonuje kierowca, pozyskując dane dotyczące floty. Do ważniejszych informacji, które można pozyskać za ich pośrednictwem, możemy zaliczyć: zużycie paliwa, emisję CO₂, wahania wydajności. Analiza danych daje jednocześnie możliwość generowania raportów, które przydają się do wyznaczenia, a później do utrzymania emisji CO₂ na wybranym poziomie (Neumann 2017, s. 607). Przykładem takiej aplikacji jest MyCar, którą wyprodukowała firma Tekom Technologia Sp. z o.o.

16.2. Systemy telematyki transportu

Eliminacja negatywnego oddziaływania transportu dostawczego na środowisko miejskie od wielu lat stanowi kłopotliwy aspekt zarządzania przestrzenią miejską. W dobie cyfryzacji odpowiedzią na ten aspekt są narzędzia telematyki transportu. Współczesne systemy transportowe funkcjonują w oparciu o zintegrowane systemy pomiarowe, telekomunikacyjne, informatyczne, informacyjne

oraz automatyzację (rys. 16.2). W literaturze przedmiotu znajdziemy wiele definicji telematyki. Dla celów niniejszego opracowania posłużymy się definicją określającą pojęcie „jako metodę automatycznego sterowania, która spełnia wszystkie wymogi obsługiwanych systemów fizycznych, jak również infrastruktury, procesów utrzymania, zarządzania oraz organizacji, które są skutkiem zadań tych systemów” (Kijewska 2018, s. 857).

Innymi słowy, systemy telematyki transportu to zestaw technologii informatycznych i telekomunikacyjnych skonfigurowany w celu zebrania i przetworzenia pożądaných danych dotyczących procesu transportowego w celu przekształcenia ich w informacje zdatne do prezentacji poszczególnym grupom użytkowników. Dostępne na rynku liczne aplikacje telematyczne pozwalają na pozyskanie oraz dostarczenie potrzebnych do zarządzania informacją poprzez sieć (Neumann 2017, s. 608).



Rys. 16.2. Powiązania składników telematyki systemów transportowych

Źródło: Nowacki (red.) 2008, s. 6

Jednym z narzędzi telematycznych pomocnych w monitorowaniu ruchu pojazdów/floty są Systemy Zarządzania Flotą (ang. Fleet Management Systems). Zasada działania opiera się na zebraniu danych dotyczących parametrów pracy pojazdu, takich jak: stan zapłonu, prędkość obrotowa silnika, ilość zużytego paliwa, położenie pedału przyspieszenia lub hamulca itp., bezpośrednio z komputera pokładowego (szyny CAN), wraz z danymi geolokalizacyjnymi z modułu GNSS zainstalowanego w pojeździe, pozwalającymi na określenie prędkości poruszania się, aktualnej pozycji czy lokalizacji i ilości zatrzymań. Dane te przekazywane są w czasie rzeczywistym za pomocą sieci komórkowych na serwery firmy. Po przetworzeniu tych danych uzyskujemy informacje użyteczne w procesie zarządzania operacyjnego poszczególnymi pojazdami, takie jak trasa przejazdu, aktualny status pojazdu, lokalizacja za- i rozładunków, styl jazdy kierowcy itp.

W 2020 r. średnia emisja dwutlenku węgla dla pojazdów sprzedanych przez poszczególne marki musiała być niższa niż 120 g/km. Od 1 stycznia 2021 r. limit ten został obniżony do 95 g/km. Ograniczenie średniej emisji CO₂ na poziomie 95 g/km jest najbardziej rygorystyczne na świecie. Dla porównania, w 2021 r. limit ten w Stanach Zjednoczonych wynosi 125 g/km, w Japonii 122 g/km, a w Chinach 117 g/km. W przypadku tlenków azotu (NO_x) dopuszczalny poziom emisji badany w testach laboratoryjnych jest taki sam dla nowej i poprzedniej normy. Wynosi 80 mg/km dla diesli oraz 60 mg/km dla silników benzynowych. Różnica powstaje natomiast przy pomiarach w testach drogowych. Norma Euro 6D TEMP pozwalała na przekroczenie dozwolonego poziomu emisji o współczynnik wynoszący 2,1. Od 1 stycznia 2021 r. współczynnik ten wynosi 1,43 i ma być obniżany w kolejnych latach aż do zrównania wyników laboratoryjnych z drogowymi.

16.4. Metoda badawcza

Głównym celem niniejszego opracowania jest prezentacja koncepcji wykorzystania Systemów Zarządzania Flotą do mapowania zanieczyszczeń powietrza w czasie rzeczywistym.

Dla osiągnięcia założonego celu wykorzystane zostały następujące metody badawcze:

- metoda krytycznej analizy literatury przedmiotu, która pozwoliła na poznanie i ocenę stanu wiedzy z zakresu logistyki dystrybucji realizowanej w obrębie miasta, a także zapoznanie się z istniejącymi rozwiązaniami;
- metody analizy i syntezy, umożliwiające kompleksowe ukazanie problematyki badawczej;
- metody matematyczno-statystyczne, m.in. model matematyczny algorytmu wzorcowania Copert.

Spaliny pochodzące z pojazdów kołowych odpowiadają za około 60-70% ryzyka powstawania nowotworów. Najgroźniejsze z nich to: benzen (7,5%), pyły (58%) i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) (1,9-8,6%) (Gadziński 2011). Podczas spalania paliw powstają między innymi takie gazy, jak: tlenek węgla (CO), węglowodory (C_xH_x) oraz tlenki azotu i siarki (NO_x i SO_x). Dzięki zastosowaniu w pojazdach katalizatorów część tych związków nie jest emitowana do środowiska. Innym produktem spalania są metale ciężkie oraz cząsteczki stałe, takie jak kadm i ołów. Substancje te wpływają na środowisko przyrodnicze, powodując takie zjawiska jak kwaśne deszcze czy smog fotochemiczny, kształtując przy tym mikroklimat wokół dróg. Często pomijanym a niewątpliwie istotnym zagrożeniem dla środowiska jest także pył gumowy. Większość zawartych w spalinach silnikowych substancji przy długotrwałym działaniu powoduje rozwój komórek rakowych.

Tabela 16.2. Rodzaje zanieczyszczeń emitowanych przez transport drogowy

Rodzaj zanieczyszczenia	Skutki oddziaływania
Tlenki azotu	Prekursory związków rakotwórczych Przyczyniają się do powstawania smogu U człowieka obniża odporność, powoduje zaburzenia w oddychaniu, są przyczyną astmy Wywołują choroby kości
Substancje chemiczne pochodzenia organicznego	Są rakotwórcze Narażone głównie dzieci, w stosunku do masy ciała wdychają dużo więcej kancerogennych cząsteczek niż dorośli Jedną z substancji jest benzyn, który zakłóca system budulcowy komórek krwi i prowadzi do raka krwi. Uszkodzenia centralnego układu nerwowego Uszkodzenia płodu Opóźnienia w rozwoju Uszkodzanie systemu odpornościowego
Tlenek węgla	Silnie toksyczny Blokuje transport tlenu we krwi po połączeniu z hemoglobina Powoduje problemy oddechowe, sercowe, bóle głowy, nudności oraz zaburzenia wzroku W większym stężeniu powoduje śmierć
Pyły zawieszonych	Najgroźniejszymi pyłami są drobne cząstki sadzy, czyli czystego węgla. Z uwagi na małe rozmiary przedostają się do płuc. Drobiny są bardzo reaktywne, dlatego na ich powierzchni osadzają się toksyczne substancje, w tym rakotwórcze
Dwutlenek siarki	Wywołuje kaszel, duszności, chroniczny nieżyt oskrzeli, astmę

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Gronowicz 2004

Tabela 16.3. Dopuszczalne normy jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia

Substancja	Okres uśrednienia wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym
Pył zawieszony PM _{2,5}	24 godziny	25	35 razy
	Rok kalendarzowy	20	–
Pył zawieszony PM ₁₀	24 godziny	50	35 razy
	Rok kalendarzowy	40	–
Dwutlenek azotu	Jedna godzina	200	18 razy
	Rok kalendarzowy	40	–
Dwutlenek siarki	Jedna godzina	350	24 razy
	24 godziny	125	3 razy
Benzo(a)piren	Rok kalendarzowy	1	–
Ołów	Rok kalendarzowy	0,5	–
Kadm	Rok kalendarzowy	5	–
Arsen	Rok kalendarzowy	6	–
Nikiel	Rok kalendarzowy	20	–
Benzen	Rok kalendarzowy	5	–
Ozon	8 godzin	120	25 dni
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	–

Źródło: Raport 2020; Rozporządzenie ... 2012

Wielkości dopuszczalnych substancji zanieczyszczających w powietrzu zawiera tabela 16.3, natomiast w tabeli 16.4 zamieszczono główne zanieczyszczenia powstające podczas spalania 1 kg paliwa.

Tabela 16.4. Główne zanieczyszczenia powstające podczas spalania 1 kg paliwa

Lp.	Rodzaj składnika	Ilość składników [g]	
		Benzyna	Olej napędowy
1	Tlenek węgla (CO)	465,69	20,81
2	Węglowodory (CH)	23,28	4,16
3	Tlenek azotu (NO _x)	15,83	18,01
4	Bezwodnik kwasu siarkowego	1,86	7,80
5	Aldehydy	0,93	0,78
6	Sadza	1,99	5,0
7	Ołów	0,50	–

Źródło: Gronowicz 2004

W niniejszym opracowaniu analizy dokonano, koncentrując się na oddziaływaniu trzech zasadniczych emisji zanieczyszczeń: PM, NO_x, CO_x (*Metoda prognozowana ...* 2008, s. 24-25). Stężenia objętościowe oszacowano w oparciu o model matematyczny algorytmu wzorcowania Copert (Nitzichristos 2000).

Określenie emisji CO₂

Najwyższy poziom CO₂ jest obliczony na podstawie tylko zużycia paliwa. Zastosowano następujący model matematyczny:

$$E_{CO_2,i}^{CALC} = 44,011 \cdot \frac{FC_{jm}^{CALC}}{12,011 + 1,008 r_{H:C,m}} \quad (16.1)$$

gdzie:

$r_{H:C,m}$ – stosunek atomów tlenu do atomów węgla w paliwie (około 2,0 dla oleju napędowego, około 1,8 dla benzyny);

FC_{jm}^{CALC} – emisja zanieczyszczeń „i” w zależności od paliwa, bazująca na obliczeniach zużycia paliwa przez pojazdy kategorii „jm”.

Określenie emisji NO₂

Emisję przy założeniu, że cały azot w paliwie jest całkowicie przekształcony w NO₂, określa wzór:

$$E_{SO_2,i}^{CALC} = 2 \cdot k \cdot FC_{jm}^{CALC} \quad (16.2)$$

gdzie:

k – siarka zawarta w paliwie (kg/kg paliwa);

FC_{jm}^{CALC} – emisja zanieczyszczeń „i” w zależności od paliwa, bazująca na obliczeniach zużycia paliwa przez pojazdy kategorii „jm”.

Określenie emisji PM10

Emisja pyłów określona jest na podstawie wzoru:

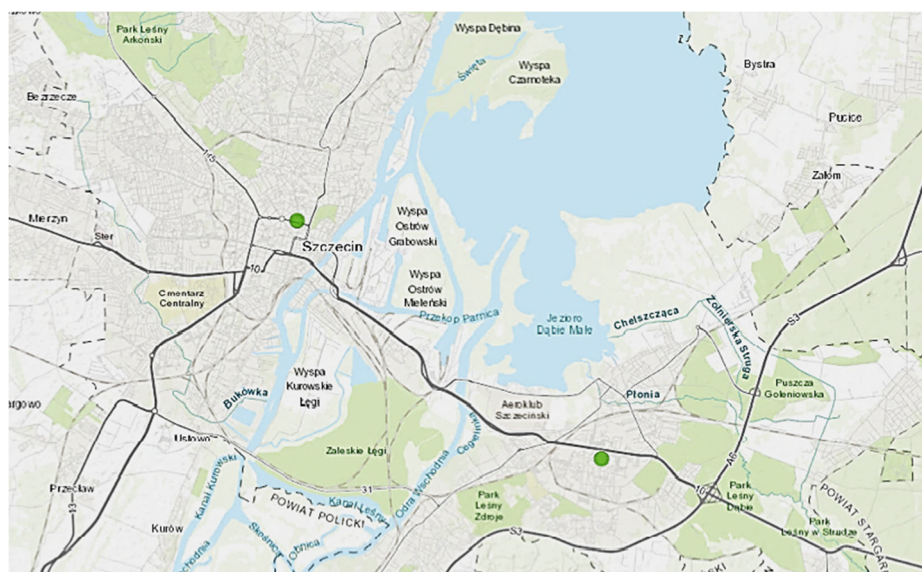
$$E_{PM_{10,i}}^{CALC} = k_i \cdot FC_{ijm}^{CALC} \quad (16.3)$$

gdzie:

k – zawartość pyłów zawieszonych „i” w paliwie (kg/kg paliwa);

FC_{ijm}^{CALC} – zużycie paliwa „i” przez pojazd kategorii „jm”.

Na terenie miasta Szczecin znajdują się 2 stacje automatycznego pomiaru zanieczyszczeń powietrza – na ul. Andrzejewskiego, znajdująca się na prawobrzeżnej części miasta, oraz na ul. Piłsudskiego, znajdująca się w ścisłym centrum miasta. Pomiar, jakie wykonują, prowadzone są dla zanieczyszczeń SO, NO_x, O₃, CO_x, pyły PM2,5 i PM10, BTX (benzen, toluen, etylobenzen, m,p-ksylen, 0-ksylen), przy czym w zależności od stacji wyniki są zróżnicowane. Lokalizacje stanowisk automatycznego funkcjonowania w województwie zachodniopomorskim przedstawiono na rysunku 16.4.



Rys. 16.4. Rozmieszczenie stacji na terenie aglomeracji miejskiej

Źródło: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/measuringstation?woj=zachodniopomorskie&rwms=true>

Na terenie miasta Szczecin obszar przekraczający poziom docelowego stężenia poszczególnych zanieczyszczeń w corocznych raportach środowiskowych Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska zostaje wyznaczony przy wykorzystaniu metody obiektywnego szacowania. Ilość i rozmieszczenie automatycznych stacji kontroli uniemożliwia monitorowanie wybranych dzielnic lub obszarów narażonych w sposób szczególny na zintensyfikowane czasowo emisje ze względu na natężenie ruchu czy ukształtowanie terenu i warunki atmosferyczne.

Dane dotyczące parametrów procesu transportowego dla prezentowanego przypadku pozyskane zostały z opisanej wcześniej aplikacji MyCar. Prezentują one trasy wykonane przez pojazd marki mercedes sprinter z silnikiem diesla realizujący dostawy kurierskie międzynarodowej firmy kurierskiej na obszarze centrum Szczecina w dniach 5, 12, 19, 26 lipca oraz 6, 13, 20, 27 września 2021. Organizacja procesu doręczeń przesyłek do klienta w tym przedsiębiorstwie polega na przypisaniu do konkretnego kierowcy na stałe konkretnego pojazdu i stałej strefy doręczeń. Pozwala to na wykorzystanie znajomości topografii rejonu doręczeń, specyfiki miejsc oraz zbudowanie relacji klient – dostawca. Wszystko to sprzyja płynności pracy.

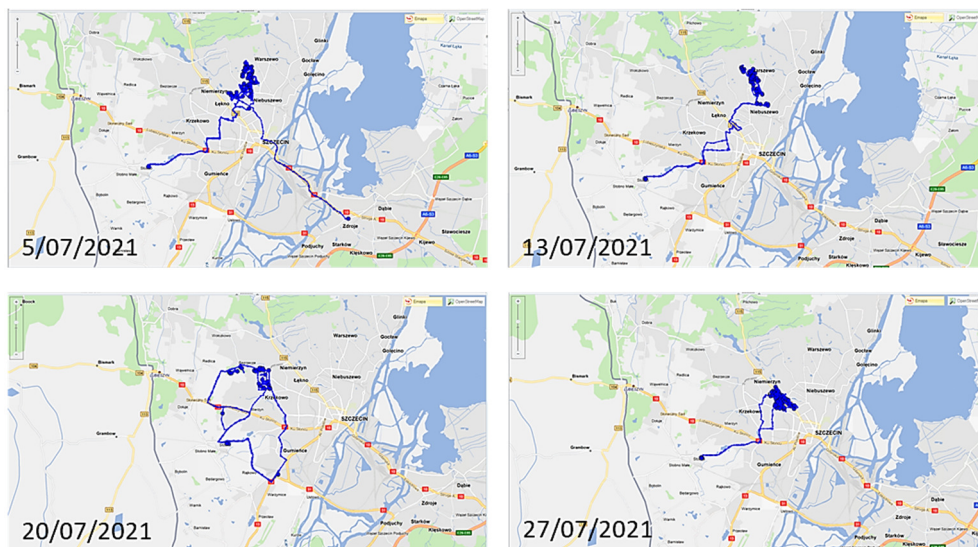
16.5. Analiza wyników

W niniejszym opracowaniu analizy dokonano, koncentrując się na oddziaływaniu trzech zasadniczych emisji zanieczyszczeń: PM, NO_x, CO_x. W celu oszacowania poziomu wymienionych zanieczyszczeń konieczna jest znajomość danych, takich jak średni przebieg pojazdów, struktura rodzajowa pojazdów, zużycie paliwa, rodzaj stosowanego paliwa. Dodatkowo wykorzystane zostały szacunkowe wagowe ilości składników spalin przypadające na 1 kg paliwa. Wartości posłużyły do oszacowania wag na każdy kilometr przebytej trasy.

Na rysunku 16.5 przedstawiono trasy przejazdów i punkty zatrzymań (realizacji usług) dla dostaw lipcowych. Są to ilustracje do raportów dziennych przejazdów – tabelarycznego zestawienia tras wraz z ilością zużytego paliwa i innymi istotnymi parametrami, które stanowiły źródłowe dane do przedstawionych powyżej formuł obliczeniowych.

Do analizy wybrano odcinki tras obejmujące dzielnice Niebuszewo-Warszewo oraz Mierzyn-Krzekowo. Obliczenia dokonano z wyłączeniem tras dojazdowych:

- z centrum dystrybucyjnego zlokalizowanego w podszczecińskiej miejscowości Stobno do rejonu doręczeń oraz
- z rejonu doręczeń z powrotem do centrum dystrybucyjnego, po zrealizowaniu wszystkich doręczeń.



Rys. 16.5. Mapy dziennych tras pojazdu mercedes sprinter w lipcu

Źródło: badania własne

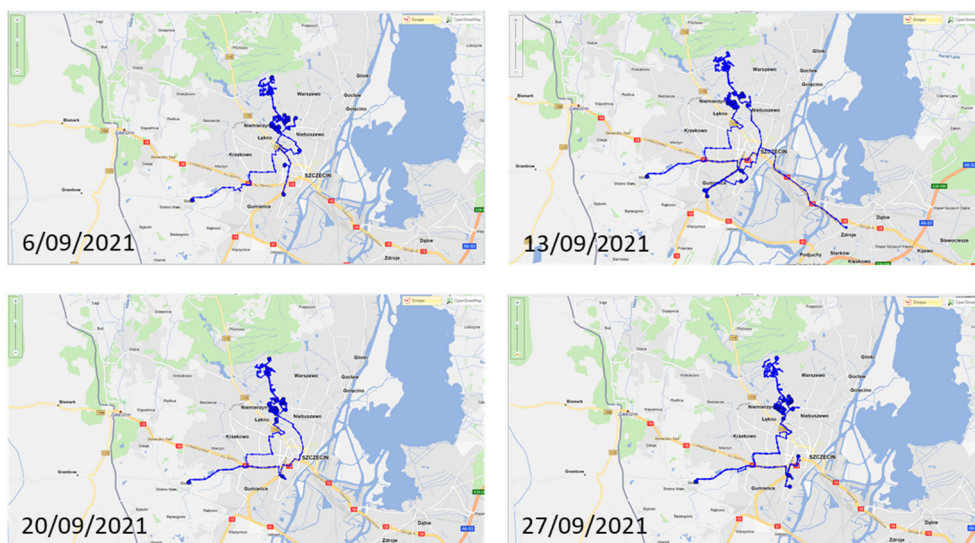
Stanowią one najdłuższe odcinki pokonywane w sposób ciągły, podczas gdy przejazdy w strefie doręczeń składają się z krótkich przejazdów pomiędzy kolejnymi adresami doręczeń. Po zastosowaniu przedstawionych powyżej formuł obliczeniowych uzyskano emisje wybranych parametrów, które zaprezentowano w tabeli 16.5.

Tabela 16.5. Emisje wybranych substancji oszacowane na podstawie danych z Systemu Zarządzania Flotą z lipca 2021 r.

Data	Długość trasy [km]	Czas trasy [h]	Czas postoju [h]	Średnia prędkość [km/h]	Maks. prędkość [km/h]	Łączny czas [h]	Średnie spalanie [l/100 km]	CO _x	NO _x	PM10
								[ug/m ³]	[ug/m ³]	[ug/m ³]
								[g/km]	[g/km]	[g/km]
05.07.2021	62	07:00:00	04:57:18	12,5	81,5	07:00:00	14,85	107,5354	0,0923	0,0580
								173,4442	0,1489	0,0936
12.07.2021	24,3	03:58:24	04:52:49	13	78,1	11:10:24	23,64	45,4800	0,0023	0,0089
								187,1605	0,0096	0,0367
19.07.2021	52,3	05:32:06	07:16:55	12,7	101,2	12:49:01	17,16	65,4800	0,0060	0,0079
								125,2008	0,0115	0,0151
26.07.2021	19,9	02:52:57	04:27:34	12,6	82,9	07:20:31	34,25	56,4800	0,0038	0,0093
								283,8191	0,0192	0,0465

Źródło: badania własne

Analogicznie do dostaw lipcowych przedstawiono trasy dostaw wrześnie-
wych (rys. 16.6 i tab. 16.6).



Rys. 16.6. Mapy dziennych tras pojazdu mercedes sprinter we wrześniu

Źródło: badania własne

Tabela 16.6. Emisje wybranych substancji oszacowane na podstawie danych
z Systemu Zarządzania Flotą z września 2021 r.

Data	Długość trasy [km]	Czas trasy [h]	Czas postoju [h]	Średnia prędkość [km/h]	Maks. prędkość [km/h]	Łączny czas [h]	Średnie spalanie [l/100km]	CO _x	NO _x	PM10
								[ug/m ³]	[ug/m ³]	[ug/m ³]
								[g/km]	[g/km]	[g/km]
06.09.2021	38,1	04:57:04	03:49:43	11,4	96,5	08:46:47	15,98	97,5354	0,0233	0,0373
								255,9984	0,0611	0,0978
13.09.2021	45,7	05:17:41	06:28:08	16,6	95,9	11:45:49	14,48	91,5354	0,0183	0,0257
								200,2963	0,0400	0,0563
20.09.2021	44,1	04:47:36	03:42:28	13,1	85,9	08:30:04	21,88	103,5354	0,0253	0,0372
								234,7741	0,0573	0,0844
27.09.2021	47,6	06:33:05	04:41:32	11,4	83,4	11:14:37	19,49	99,8354	0,0200	0,0337
								209,7382	0,0420	0,0708

Źródło: badania własne

Przeprowadzone analizy pozwalają na wyodrębnienie emisji dla poszczególnych dzielnic, trasy, a nawet najkrótszych odcinków trasy przejazdu. Pozwala to na dokładne mapowanie emisji. Na podstawie uzyskanych wyników można jednoznacznie określić, które pojazdy i w jakim okresie przekraczają normy

emisyjności na kg paliwa określone przez UE. Wyniki uwidaczniają realny problem, gdyż wszystkie otrzymane parametry przekraczają dopuszczalną średnią normę emisji CO₂ ponad dwukrotnie. Emisje lipcowe zawierają się w przedziale od 125 do 283 g/km, emisje wrzesniowe zawierają się w przedziale od 200 do 256 g/km przy normie wynoszącej 95 g/km. Należy podkreślić, że badany pojazd jest stosunkowo nowy – jest to mercedes sprinter, rok produkcji 2020, przebieg niespełna 13 000 km. Zdaniem autorów, tak znaczące przekroczenie norm emisji spalin wynika z trybu pracy, charakterystycznego dla dostaw kurierskich. Polega to na wielokrotnym uruchamianiu silnika i pokonywaniu bardzo krótkich odcinków, często z nie w pełni rozgrzanym silnikiem. Należy jednocześnie zauważyć, że normy emisji tlenków azotu (NO_x) w badanym pojeździe zostały przekroczone tylko jednego dnia. Norma wynosi 80 mg/km, a emisja w lipcu wynosiła od 10 do 148 mg/km, natomiast we wrześniu nie odnotowano przekroczeń, emisja wynosiła od 40 do 61 mg/km.

Niniejsze analizy stanowią początek badań. Uzyskane dane nie uwzględniają rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. W dalszym toku badań autorzy mają zamiar uwzględnić emisje na podstawie danych dotyczących bieżących warunków atmosferycznych (temperatury, prędkości i kierunku wiatru, wilgotności powietrza). Nie we wszystkich przypadkach istnieje możliwość jednoznacznego obliczenia współczynników emisji ze względu na brak szczegółowych danych. Taka sytuacja występuje w przypadku emisji takich związków, jak tlenek tiazolu (podtlenek azotu) czy amoniaku. Dla tych związków nie są określane współczynniki emisji przy rozruchu zimnego silnika, lecz tylko dla całkowitej emisji. W przypadku wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i cząstek stałych określone są współczynniki w zależności od rodzaju paliwa, rodzaju wtrysku, typu pojazdu oraz normy emisji spełnianej przez pojazd. Dioksyny i furany zostały oddzielone od pozostałych związków ze względu na to, iż znana jest wartość współczynnika toksyczności. W odniesieniu do alkanów, alkenów, aldehydów współczynnik emisji jest określany w zależności od rodzaju pojazdu, silnika i norm, jakie dany pojazd spełnia. Dlatego też autorzy potraktowali wybrane zanieczyszczenia (PM, NO_x, CO_x) jako indykatory emisji, których głównym celem jest zmapowanie zanieczyszczeń i podniesienie świadomości wśród osób zarządzających procesami dostaw ostatniego kilometra.

Podsumowanie

Samo szacowanie wpływu operacji transportowych na środowisko w oparciu o ilość przejechanych kilometrów czy ilości zużytego paliwa nie jest w żaden sposób nowatorskie. Jednakże w połączeniu z Systemami Zarządzania Flotą pozwala na bardzo użyteczne modelowanie tych emisji w czasie rzeczywistym. Zjawiska związane z zanieczyszczeniem powietrza mają charakter dynamiczny i są związane nie tylko z emisją, ale również z chwilowymi warunkami

atmosferycznymi. Dlatego też powiązanie poszczególnych środków transportu z ich potencjalną emisją, modelowaną za pomocą FMS, może być wygodnym narzędziem zarówno planowania operacyjnego (w przypadku np. smogu), jak i strategicznego (w przypadku stref czystego transportu w miastach). Systemy Zarządzania Flotą posiadają wszelkie atrybuty Systemów Wspomagania Decyzji wskazywanych w literaturze jako narzędzia teorii decyzji (Stoner, Wankel 1996, s. 124). Dlatego też są nieodzownym narzędziem codziennej pracy zarządzających transportem. Zdaniem autorów, w niedalekiej przyszłości stanowiąc będą one narzędzie dla raportowania standardów emisji spalin dla firm transportowych do obowiązkowego monitorowania poziomu spalania dla floty.

Implementacja zaproponowanych przez autorów metod określania emisji kluczowych substancji zanieczyszczających – indykatorów zanieczyszczeń powietrza w Systemach Zarządzania Flotą, zdaniem autorów, podniesie znacząco funkcjonalność tych systemów. Pozwoli na włączenie danych dotyczących emitowanych zanieczyszczeń powietrza w proces zarządzania na wszystkich jego szczeblach, dzięki możliwości generowania niemal dowolnie skonfigurowanych raportów.

Artykuł finansowany w ramach:

Projekt GReen And SuStainable – kNoewledge EXpanded freight Transport in cities – GRASS-NEXT finansowany w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021.



Literatura

1. Bęben D. (2011), *Zanieczyszczenia i ochrona powietrza wokół szlaków transportowych*, „Drogownictwo”, nr 3, s. 82-89.
2. Buldeo Rai H., Verlinde S., Macharis C. (2019), *City logistics in an omnichannel environment. The case of Brussels*, “Case Studies on Transport Policy”, Vol. 7, No. 2, s. 310-317.
3. *Cambridge Systematics. Accounting for commercial vehicles in urban transportation models*, 2004. Available online on <http://tmip.fhwa.dot.gov/clearinghouse/docs/accounting> (data dostępu: 12.10.2021).
4. Figliozzi M.A. (2010), *The impacts of congestion on commercial vehicle tour characteristics and costs*, “Transportation Research”, Part E, Vol. 46, No. 4, s. 496-500.
5. Gadziński J. (2011), *Rozwój transportu drogowego jako zagrożenie dla środowiska przyrodniczego – przykład aglomeracji poznańskiej*, “Journal of Ecology and Health”, Vol. 15, nr 4, s. 165-175.
6. Gronowicz J. (2004), *Ochrona środowiska w transporcie lądowym*, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom.

7. <https://log24.pl/news/telematyka-a-ekologia/> (data dostępu: 30.11.2020).
8. <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/measuringstation?woj=zachodniopomorskie&rwms=true> (data dostępu: 12.10.2021).
9. <https://www.tekom.pl> (data dostępu: 29.09.2021).
10. Iwan S. (2013), *Wdrażanie dobrych praktyk w obszarze transportu dostawczego w miastach*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin.
11. Kedia A., Kusumastuti D., Nicholson A. (2020), *Locating collection and delivery points for goods' last-mile travel: A case study in New Zealand*, "Transportation Research Procedia", Vol. 46, s. 85-92.
12. Kiba-Janiak M., Marcinkowski J., Jagoda A., Skowrońska A. (2021), *Sustainable last mile delivery on e-commerce market in cities from the perspective of various stakeholders, Literature review*, "Sustainable Cities and Society", Vol. 71, doi: 10.1016/j.scs.2021.102984.
13. Kijewska K. (2018), *Analiza wybranych elementów inteligentnych systemów transportowych w Szczecinie*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, R. 19, nr 6, s. 857-860.
14. Kijewska K. (2016), *Procesy dystrybucyjne w zrównoważonej logistyce miejskiej*, BEL Studio, Warszawa.
15. Kum F.Y., Xueqin W., Li T.W.N., Yiik D.W. (2018), *An investigation of customers' intention to use self-collection services for last-mile delivery*, "Transport Policy", Vol. 66, s. 1-8.
16. *Metoda prognozowania emisji zanieczyszczeń powietrza od pojazdów – model i program komputerowy COPERT III*, Opracowanie ekkom, Kraków 2008.
17. Neumann T. (2017), *Wykorzystanie systemów telematyki na przykładzie wybranych przedsiębiorstw transportu drogowego, Efektywność transportu*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe”, R. 18, nr 12, s. 605-610.
18. Nielsen (2018), *Future opportunities in FMCG e-Commerce*, <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/future-opportunities-in-fmcg-ecommerce-1.pdf> (data dostępu: 29.09.2021).
19. Nitziachristos L., Samaras Z. (2000), *Copert III. Computer programme to calculate emission from road transport, Methodology and emission factors*, Copenhagen.
20. Nowacki G. (red.) (2008), *Telematyka transportu drogowego*, Wydawnictwo Instytutu Transportu Samochodowego, Warszawa.
21. *Raport 2020, Stan środowiska w województwie zachodniopomorskim*, WIOŚ, Szczecin.
22. Rogall H. (2010), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Zys i S-ka, Poznań.
23. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.08.2012 r.* (Dz.U. 2012 r., poz. 1031).
24. Russo F., Comi A. (2012), *City characteristics and urban goods movements: A way to environmental transportation system in a sustainable city*, "Procedia – Social and Behavioral Sciences", Vol. 39, s. 61-73.
25. Silva A.B., Ribeiro A. (2009), *An integrated planning for cities to promote sustainable mobility*, Proceedings of European Transport, The Netherlands, October, s. 62.
26. Stoner J., Wankel Ch. (1996), *Kierowanie*, PWE, Warszawa.
27. Wiech A., Marciniwicz-Mykiety M., Toczko B. (2018), *Stan Środowiska w Polsce 2018 rok*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Rozdział 17

IDENTYFIKACJA PROBLEMÓW PODCZAS WDRAŻANIA KASTOMIZOWANYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Angelika Kolenda

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

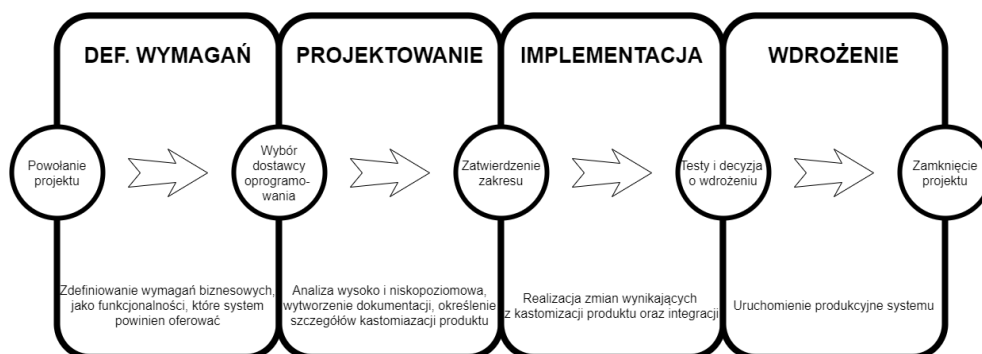
Niezależnie od dziedziny biznesowej rozwiązania informatyczne stanowią kluczowy element rozwoju organizacji. Systemy informatyczne powinny być dostosowane do potrzeb biznesu. Jednak, czy „szyte na miarę” rozwiązania dedykowane są odpowiednią drogą do sukcesu? Coraz więcej przedsiębiorstw odchodzi od takiej ścieżki rozwoju ze względu na czasochłonność realizacji oraz wysoki koszt produktu i decyduje się na zakup rozwiązań rynkowych oraz odpowiednie ich dostosowanie do potrzeb organizacji, czyli kastomizację (Kamiński 2006). Niemniej wdrożenia rozwiązań kastomizowanych nie są pozbawione wad. Projekty wdrożeniowe rozwiązań kastomizowanych borykają się z szeregiem problemów.

Celem rozdziału jest identyfikacja problemów podczas realizacji projektów, skupionych na wdrożeniu kastomizowanych rozwiązań informatycznych. Autorka przeprowadziła procedurę badawczą opartą na analizie literatury dziedzinowej, analizie dokumentacji projektowej, wywiadach z kierownikami projektów oraz udziale w projektach o wskazanej w rozdziale specyfice.

17.1. Główne zagadnienia dotyczące wdrożeń systemów kastomizowanych

Pochylając się nad zagadnieniem wdrożeń kastomizowanych systemów informatycznych, zasadnym jest przytoczenie definicji takiegoż systemu. Poprzez system kastomizowany rozumiane jest oprogramowanie przygotowane dla docelowej grupy odbiorców, dające możliwość dostosowania do końcowego klienta. Zakres dostosowania narzędzia opierany jest na analizie potrzeb zamawiającego. System kastomizowany jest więc czymś innym niż system personalizowany, ponieważ w odróżnieniu od systemów personalizowanych, które dają

możliwość konfiguracji narzędzia w ograniczonym przez producenta zakresie, kastomizacja pozwala na rzeczywiste dostosowanie oprogramowania do unikalnych potrzeb klienta, przez co produkt, jakim jest oprogramowanie, zwiększa zadowolenie klienta końcowego (Zawadzka i in. 2010; Dudziak 2017, s. 53-65; <https://www.bpsc.com.pl/strefa-eksperta/kastomizacja-oprogramowania-do-or-not-do>). Realizacja wdrożeń systemów kastomizowanych z perspektywy zamawiającego jest projektem informatycznym opartym na realizacji zmian przez zewnętrznego dostawcę oprogramowania (Sikorski 2000). Proces zarządzania projektem jest zdefiniowaną sekwencją czynności, którą należy wykonać, aby zrealizować zamierzony cel (Wysocki 2014, s. 39; <http://zarzadzanieprojektami.it/21.html>), jakim jest wdrożenie oprogramowania. Jak wynika z badań literaturowych, wydzielić można cztery kluczowe etapy realizacji projektu, które mają na celu wdrożenie produktu kastomizowanego (Kapusta 2013, s. 12-20; Wróblewski 2005, s. 20).



Rys. 17.1. Fazy projektu wdrożeniowego

Źródło: opracowanie własne

Fazy realizacji projektu informatycznego (rys. 17.1), polegające na wdrożeniu produktu kastomizowanego, uwzględniać powinny elementy dedykowane dostosowaniu systemu dla klienta. W fazie definiowania wymagań biznesowych konieczne jest wylistowanie funkcjonalności, które system powinien realizować. Dobrą praktyką jest nadanie priorytetów dla wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych według metody MoSCoW (Żmigrodzki 2021, s. 59-60):

- M – MUST (wymaganie musi być zrealizowane),
- S – SHOULD (wymaganie o wysokim priorytecie, które powinno być zrealizowane),
- C – COULD (wymaganie, które może być zrealizowane, ale nie jest konieczne),
- W – WON'T (wymaganie, którego realizacja nie jest konieczna na etapie wdrożenia produktu) (<https://www.productplan.com/glossary/moscow-prioritization/>).

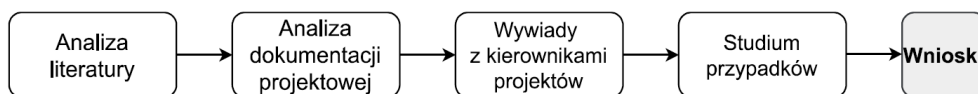
Oznaczenie priorytetów wymagań ułatwia również procedowanie zapytań ofertowych i porównanie ofert produktów, gdzie wyróżniamy fazy (<https://profesjonalnezakupy.pl/rfx/>):

- informacji – RFI (Request for information),
- propozycji – RFP (Request for proposal),
- wyceny ofertowania – RFQ (Request for quotation).

W fazie projektowania przeprowadzona zostaje analiza biznesowa oraz systemowa, wraz z elementami architektury systemu, ze szczególnym naciskiem na elementy integracji. Podczas analizy określone powinny zostać szczegóły kastomizacji systemu wraz z wyceną kosztów jej wykonania oraz akceptacją zakresu, terminów i kosztu. Faza implementacji jest etapem wykonania zmian w systemie na bazie wytycznych z fazy wcześniejszej. Ostatnią fazą jest fizyczne wdrożenie systemu w środowisku produkcyjnym klienta, a następnie po okresie stabilizacji produktu zamknięcie projektu i przejście w fazę eksploatacji.

17.2. Proces badawczy przyjęty w opracowaniu

Zaprezentowane rozważania stanowią wynik przeprowadzonego procesu badawczego (rys. 17.2).



Rys. 17.2. Proces badawczy

Źródło: opracowanie własne

Pierwszy etap badań polegał na przeprowadzeniu krytycznej analizy literatury. Na tym etapie autorka dokonała przeglądu opracowań naukowych, krajowych oraz zagranicznych. W wyniku przeprowadzonej systematycznej analizy literatury zdefiniowane zostały utylitarne pytania badawcze:

- Czy literatura definiuje oraz klasyfikuje problemy, jakie pojawiają się w procesie wdrażania kastomizowanych rozwiązań informatycznych?
- Czy wskazywane w literaturze problemy związane z wdrażaniem rozwiązań kastomizowanych są identyfikowane w praktycznych procesach realizacji?
- Czy można dokonać klasyfikacji zdefiniowanych literaturowo oraz praktycznie problemów wdrażania rozwiązań kastomizowanych?

Powyższe pytania badawcze zdeterminowały elementy metodyki badań, w skład których weszły następujące techniki badawcze:

- Analiza dokumentacji wdrożeniowej 10 projektów informatycznych.
- Wywiady z 8 kierownikami projektów informatycznych.
- Case study: realizacja 3 projektów skupionych na wdrożeniu produktów kastomizowanych.

17.3. Rezultaty badań

Wynik przeprowadzonej procedury badawczej stanowi identyfikacja oraz kategoryzacja problemów podczas realizacji projektu wdrożeniowego. Identyfikacja problemów podczas wdrażania systemów kastomizowanych ujęta została według optyki warstw determinant sukcesu projektu, takich jak koszt, harmonogram, jakość (Wróblewski 2005, s. 22; Wysocki 2014, s. 45-50; Kunysz 2021). Opracowanie zostało przygotowane na bazie procedury przy szczególnym uwzględnieniu wniosków ze studium przypadków, będących realizacją projektów o przedstawionej w rozdziale specyfice. Problemy występowały we wszystkich badanych case study, a ich natężenie było zbliżone.

Wywiady przeprowadzone z kierownikami projektów oraz analiza dokumentacji projektowej pozwoliły określić warstwy występowania problemów (rys. 17.3), a także oszacować ryzyko wystąpienia problemów w poszczególnych warstwach:

- behawioralnej: 80%,
- dynamicznej: 55%,
- strukturalnej: 60%.



Rys. 17.3. Warstwy występowania problemów

Źródło: opracowanie własne



Rys. 17.4. Problemy podczas wdrażania – warstwa behawioralna

Źródło: opracowanie własne

Efekt przeprowadzonego badania pozwolił na wskazanie użytecznych wniosków w zakresie identyfikacji problemów w podziale na warstwy (rys. 17.4-17.6).



Rys. 17.5. Problemy podczas wdrażania – warstwa dynamiczna

Źródło: opracowanie własne



Rys. 17.6. Problemy podczas wdrażania – warstwa strukturalna

Źródło: opracowanie własne

Przedstawione powyżej diagramy stanowią punkt wyjścia do analizy zidentyfikowanych problemów oraz dyskusji nad skutkami ich występowania w projektach oraz możliwościami ich redukcji.

17.4. Analiza wyników badań i wnioski

Podsumowując wyniki badań, autorka podjęła próbę opisu wpływu problemów na realizację projektu wraz z wytycznymi dotyczącymi możliwości uniknięcia wskazanych trudności (tab. 17.1).

Tabela 17.1. Zidentyfikowane problemy

Warstwa	Problem	Komentarz
1	2	3
Behawioralna	Niewłaściwa postawa Kierownika projektu	Zasadnym jest powołanie Kierowników projektów zarówno po stronie zamawiającego, jak i Wykonawcy z jasnym podziałem obowiązków. Kierownicy projektu po obu stronach powinni być otwarci na potrzeby biznesowe przy jednoczesnym dbaniu o zakres i harmonogram realizacji (Greveer 2015, s. 206-118).
	Brak decyzyjności Zamawiającego/ Klienta	Brak decyzyjności lub zmienność decyzji w fazie analizy powoduje opóźnienia realizacji tego etapu projektu. Problem ten może również rzutować na kolejne fazy realizacji projektu, np. w fazie testów biznesowych zmiana zdania na temat funkcjonalności zaakceptowanych w fazie analizy.
	Niskie zaangażowanie uczestników projektu	Zbyt małe zaangażowanie negatywnie wpływa na jakość wykonywanych zadań (Żmigrodzki 2021, s. 236-237). Niskie zaangażowanie jednej ze stron wpływa na terminowość realizacji całości projektu oraz wpływa na komunikację pomiędzy stronami.
	Niedostateczne zaangażowanie w fazę budowania wymagań	Konieczne jest zdefiniowanie wymagań biznesowych po stronie zamawiającego oraz ich priorytetyzacji, aby właściwie wybrać produkt i Dostawcę. Lista wymagań stanowić może wsad do RFI.
	Brak dobrej komunikacji pomiędzy stronami	Jeden z kluczowych czynników sukcesu projektu to dobra komunikacja (Stellman, Greene 2015, s. 68-75) pomiędzy Zamawiającym a Dostawcą oprogramowania.
Dynamiczna	Niedoszacowanie budżetu	Częstym błędem jest brak ujęcia w budżecie elementów związanych z kustomizacją oprogramowania lub infrastrukturą sprzętową.

1	2	3
Dynamiczna	Niewłaściwe SLA	SLA (https://www.gb-advisors.com/5-steps-succeed-slas-compliance-project-management/) na zbyt niskim poziomie, na etapie testów systemu powoduje opóźnienia w fazie realizacji tego etapu projektu, ponieważ poprawa błędów jest wykonywana niedostatecznie szybko, aby zmieścić się w przewidzianym terminie testów. Natomiast jeśli utrzymanie systemu realizowane ma być po stronie dostawcy, a system na infrastrukturze Klienta, ważnym elementem jest sformułowanie spójnego SLA na dwóch poziomach: pomiędzy wewnętrznym IT oraz Dostawcą oprogramowania.
	Brak słownika pojęć dziedzinowych	Dokumentacja analityczna powinna zawierać słownik pojęć dziedzinowych, ponieważ pozwala to uniknąć nieporozumień w interpretacji dokumentacji.
	Braki w dokumentacji technicznej	Braki w dokumentacji technicznej powodują problemy podczas wdrożenia, jak również utrzymania systemu. Precyzyjna dokumentacja techniczna, w tym architektura systemu oraz architektura integracji, pozwala doprecyzować na etapie analizy koszty realizacji wdrożenia.
	Niejednoznaczny zakres kastomizacji	Niejednoznaczny zakres kastomizacji produktu może powodować problemy w zrozumieniu możliwości poziomu dostosowania produktu do potrzeb Klienta. Dobrą praktyką jest określenie procentowej wartości poziomu kastomizacji systemu, a także obszarów mogących ulec zmianom według potrzeb Klienta.
	Niewłaściwe kwalifikacje uczestników projektu	Identyfikacja niezbędnych do realizacji zadań kwalifikacji oraz dobór uczestników projektu poprzez pryzmat umiejętności pozwala uniknąć problemów na każdym z etapów projektu.
Strukturalna	Realizacja według właściwie dobranej metodyki	Dobór właściwej metodyki do realizacji projektu jest podstawą jego sukcesu. Doświadczenie pokazuje, że metodyki klasyczne mają mniejszą użyteczność dla wdrożeń kastomizowanych produktów ze względu na brak elastyczności w prowadzeniu tak specyficznego projektu. Natomiast metodyki zwinne często prowadzą do niedoszacowania kosztów projektu ze względu na brak stabilności wymagań, rzutujących na zakres kastomizacji. Aktualnym trendem w realizacji projektów informatycznych jest hybrydyzacja metodyk (Koszajda 2010, s. 275-280; Wałukiewicz, Kuzak 2019, s. 128-134) i zasadne jest wykorzystanie takiego podejścia również we wdrażaniu produktów kastomizowanych.
	Brak okresu stabilizacji systemu	Brak okresu stabilizacji systemu, który pozwala na wykonanie ostatecznych testów, negatywnie wpływa na odbiór przez użytkownika końcowego produktu.
	Niedopracowana analiza biznesowa	Brak precyzji w analizie biznesowej negatywnie wpływa na analizę systemową oraz fazę implementacji i wykonania kastomizacji.

cd. tabeli 17.1

1	2	3
Strukturalna	Brak procedury odbiorowej	Procedura odbiorowa jest niezbędnym narzędziem, pozwalającym na wykonanie odbioru systemu według wytycznych zrozumiałych i zaakceptowanych przez Zamawiającego oraz Dostawcę.
	Brak zwinności reakcji na zmiany	W realizacji projektów z zakresem kastomizacji często występują zmiany wymagające zwinnego (szybka reakcja, elastyczne podejście) zarządzania nimi (Wysocki 2014, s. 367-369; Stellman, Greene 2015, s. 187-188).
	Błędy w harmonogramie/ pośpiech wykonawczy	Brak ujęcia w harmonogramie etapów związanych z kastomizacją lub ich niedoszacowanie (zbyt krótki czas). Brak wskazania kamieni milowych pozwalających na jednoznaczne przejścia pomiędzy etapami.

Źródło: opracowanie własne

W przypadku realizacji uniwersalnych projektów informatycznych, jak też projektów wdrażających produkty kastomizowane pamiętać trzeba, że identyfikacja problemów w fazie planowania projektu pozwala na identyfikację ryzyka projektowego oraz podjęcie odpowiednich kroków w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa jego wystąpienia.

Podsumowanie

Dokonując analizy aktualnych trendów w informatyzacji przedsiębiorstw, jednoznacznie stwierdzić można, iż produkty kastomizowane zyskują na popularności, a skala tego typu wdrożeń rośnie. Realizacja projektów na bazie gotowego systemu, który podlega dostosowaniu do *sui generis* potrzeb zamawiającego jest typem projektu, wymagającym dedykowanego tej specyfice projektowej podejścia. Przeprowadzone badanie pozwoliło na identyfikację problemów, a także określenie ich wpływu na realizację projektu. W warstwie behawioralnej do kluczowych czynników mogących negatywnie wpłynąć na wdrożenia projektów informatycznych należą: słaba komunikacja, niskie zaangażowanie w realizację zadań projektowych, brak decyzyjności zamawiającego, nie bez znaczenia jest również postawa zarządzającego projektem. Podstawowe problemy zidentyfikowane w warstwie dynamicznej to braki w dokumentacji, w tym brak słownika dziedzinowego, niewłaściwe SLA, brak wskazania możliwości kastomizacji na etapie planowania, niedoszacowany budżet oraz kwalifikacje zespołu projektowego. Warstwa strukturalna ukazała problemy z obszarów:

doboru metodyki zarządzania projektem, błędów w harmonogramie projektu, braku okresu stabilizacji czy zwinności w reakcji na zmiany, a także braki procedury odbiorowej, analizy wymagań biznesowych czy ubogiej dokumentacji analitycznej.

Zaprezentowane w rozdziale problemy stanowią wskazówki do identyfikacji ryzyka realizacji projektu wdrożenia kastomizowanego systemu informatycznego. Natomiast właściwa identyfikacja ryzyka na etapie planowania projektu pozwala na zapobiegnięcie jego wystąpieniu, przez co podnosi szanse na realizację projektu z sukcesem.

Literatura

1. Dudziak A. (2017), *Narzędzia klasy ERP w strategii zarządzania*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, z. 113.
2. Greveer T. (2015), *Articulating Design Decisions: Communicate with Stakeholders, Keep Your Sanity, and Deliver the Best User Experience*, O'Reilly Media, Inc, USA.
3. Kamiński A. (2006), *Kastomizacja systemów klasy ERP: podstawowe problemy metodyczne, technologiczne i wdrożeniowe*, „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, Vol. 9, nr 1.
4. Kapusta M. (2013), *Zarządzanie projektami krok po kroku*, Wydawnictwo Samo Sedno, Warszawa.
5. Koszajda A. (2010), *Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach*, Helion, Gliwice.
6. Kunysz A. (2021), *Kierunek jakość. Jak unikać błędów w projekcie*, Helion, Gliwice.
7. Sikorski M. (2000), *Zarządzanie jakością użytkową w przedsięwzięciach informatycznych*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
8. Stellman A., Greene J. (2015), *Agile. Przewodnik po zwinnych metodykach programowania*, Helion, Gliwice.
9. Walukiewicz P., Kuzak W. (2019), *Koncepcja mieszania metodyk zarządzania projektami*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Informatycznych Technik Zarządzania Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania”, nr 1.
10. Wróblewski P. (2005), *Zarządzanie projektami informatycznymi dla praktyków*, Helion, Gliwice.
11. Wysocki R.K. (2014), *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme 7th*, John Wiley & Sons, Indianapolis.
12. Zawadzka L., Badurek J., Łopatowska J. (2010), *Inteligentne systemy produkcyjne. Ewolucja i problemy organizacji projektów informatycznych*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
13. Żmigrodzki M. (2021), *Instrukcja obsługi projektu*, Helion, Gliwice.
14. http://kkio2012.agh.edu.pl/presentations/KKIO2012-C1_3.pdf (październik 2021).
15. <https://profesjonalnezakupy.pl/rfx/> (październik 2021).

16. <https://www.bpsc.com.pl/strefa-eksperta/kastomizacja-oprogramowania-do-or-not-do> (październik 2021).
17. <https://www.gb-advisors.com/5-steps-succeed-slas-compliance-project-management/> (październik 2021).
18. <https://www.productplan.com/glossary/moscow-prioritization/> (październik 2021).
19. <http://zarzadzanieprojektami.it/21.html> (październik 2021).

Rozdział 18

WSPÓŁCZESNE ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA APLIKACJI INTERNETOWYCH W ŚWIETLE BADAŃ OWASP

Anna Sołtysik-Piorunkiewicz, Monika Krysiak

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Kolegium Informatyki i Komunikacji

Wprowadzenie

W rozdziale przedstawiono zagrożenia bezpieczeństwa aplikacji internetowych występujące w procesie ich projektowania i tworzenia w oparciu o wytyczne wynikające z zaleceń organizacji eksperckich, takich jak OWASP. Projektanci, twórcy i inżynierowie aplikacji internetowych opierają współcześnie swoją wiedzę na temat zagrożeń bezpieczeństwa aplikacji tworzonych na potrzeby przedsiębiorstw na podstawie teorii inżynierii bezpieczeństwa oprogramowania oraz raportów opracowywanych i publikowanych przez organizacje eksperckie i stowarzyszenia zajmujące się analizą bezpieczeństwa systemów informatycznych oraz zagrożeń i podatności występujących w cyklu życia systemu. Jedną z organizacji zajmujących się badaniem zagrożeń aplikacji internetowych jest obecnie OWASP. Dotychczasowe badania przeprowadzone na podstawie analizy zagrożeń obejmujące zestawienia OWASP Top Ten w minionych latach pozwoliły na przedstawienie i uszczegółowienie metod, opracowanie narzędzi i działań zaradczych w związku z zapewnieniem bezpieczeństwa systemów informatycznych i działania przedsiębiorstw wdrażających aplikacje internetowe do usprawnienia procesów biznesowych. W związku ze zmieniającymi się uwarunkowaniami dotyczącymi rozwoju aplikacji internetowych oraz intensyfikacji potrzeb tworzenia aplikacji sieciowych i mobilnych, a także w zakresie szybkości budowy aplikacji pojawiają się nowe zagrożenia związane z zapewnieniem bezpieczeństwa w cyklu wytwarzania oprogramowania. Ze względu na rozwój aplikacji internetowych i pojawienie się nowych uwarunkowań biznesowych i co się z tym wiąże – podatności w gospodarce – możliwe jest wskazanie nowego spektrum zagrożeń aplikacji internetowych związanych z bezpieczeństwem aplikacji.

Celem opracowania jest przedstawienie i uwypuklenie współczesnych dylematów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa aplikacji internetowych przez ich twórców. Istnieje ryzyko, że są one związane ze stosowanymi metodami wytwarzania oprogramowania oraz wadami projektowymi. W związku z tą tezą dokonano przeglądu i analizy rekomendacji OWASP Top Ten z 2021 roku, stanowiących podstawę dla wytycznych w zakresie stosowania metod zapewnienia bezpieczeństwa aplikacji. Dla realizacji celu wskazano trzy problemy badawcze i uszczegółowiono je poprzez następujące trzy cele badawcze. Pierwszy z nich dotyczy problemu badawczego związanego z ukazaniem różnic i podobieństw w występowaniu zagrożeń aplikacji internetowych w latach 2003-2021. Drugim celem badawczym jest przedstawienie analizy najczęściej występujących zagrożeń w latach 2017-2021. Ostatni problem badawczy jest związany z przedstawieniem wyników analizy współczesnych zagrożeń i ich wpływu na bezpieczeństwo wytwarzania oprogramowania. Przeprowadzone analizy i rozważania na temat aktualnych zagrożeń aplikacji internetowych oraz przegląd rekomendacji OWASP w zakresie zabezpieczeń pozwoliły na zrealizowanie celu dotyczącego wskazania współczesnych zagrożeń aplikacji internetowych oraz przedstawienie wniosków dotyczących czynników zapewnienia bezpiecznego cyklu wytwarzania aplikacji internetowych, związanych m.in. z wadami projektowymi aplikacji.

Dla realizacji celu zaproponowano autorską metodykę badawczą na podstawie danych zebranych z raportów OWASP oraz zastosowano w metodyce odpowiednie metody badawcze: analizę porównawczą, analizę statystyczną i graficzną prezentację wyników. Metodyka badawcza objęła następujące etapy badań:

- Przedstawienie wyników badań w oparciu o analizę danych OWASP z lat 2003-2021.
- Zastosowanie metod statystycznych i graficznej prezentacji danych.
- Opracowanie rekomendacji dla koncepcji bezpiecznego cyklu wytwarzania oprogramowania.

Metodyka badawcza pozwoliła na realizację głównych celów badawczych, takich jak:

- Określenie różnic i podobieństw w występowaniu zagrożeń aplikacji internetowych w latach 2003-2021 na podstawie danych zebranych w OWASP Top Ten.
- Określenie najczęściej występujących zagrożeń aplikacji internetowych na podstawie OWASP Top Ten 2017-2021.
- Wyodrębnienie nowych zagrożeń aplikacji internetowych i określenie ich wpływu na bezpieczeństwo wytwarzania oprogramowania.
- Przedstawienie rekomendacji dla tworzenia aplikacji internetowych w bezpiecznym cyklu wytwarzania oprogramowania.

18.1. Różnice i podobieństwa w występowaniu zagrożeń aplikacji internetowych na przestrzeni 18 lat na podstawie OWASP Top Ten

Ciągły rozwój technologii internetowych znajduje swoje zastosowanie w tworzeniu aplikacji internetowych do obsługi coraz większej liczby różnych procesów biznesowych, m.in. do obsługi Internetu rzeczy w inteligentnym otoczeniu dla zapewnienia konkurencyjności przedsiębiorstw (Szpor 2015, s. 57) oraz w gospodarce 4.0 (Sołtysik-Piorunkiewicz, Krysiak 2020, s. 141). Aplikacje tworzone w pośpiechu i bez stosowania należytego podejścia do cyklu życia wytwarzania oprogramowania wymagają nieustannego monitorowania i analizowania nowych podatności powiązanych z zarządzaniem ryzykiem bezpieczeństwa aplikacji i sieci oraz w odniesieniu do założeń inżynierii bezpieczeństwa systemów informatycznych i aspektów związanych z zabezpieczeniem przed zagrożeniami wynikającymi ze stosowania technologii mobilnych, np. w kontekście aplikacji m-zdrowia (Sołtysik-Piorunkiewicz, 2018, s. 76).

Wraz z rozwojem technologii internetowych wzrasta liczba i różnorodność technik i metod nieuprawnionego dostępu do danych przez aplikacje internetowe. Jedną z organizacji zajmujących się gromadzeniem i udostępnianiem wiedzy na temat podatności i zagrożeń aplikacji internetowych jest OWASP. Przeprowadzając badania przypadków, organizacja OWASP od 2003 roku tworzy rankingi najczęstszych zagrożeń aplikacji webowych, nazywane OWASP TOP 10.

Pierwszy z rankingów powstał w 2003 roku i, jak każdy kolejny, zawierał dziesięć najczęściej występujących zagrożeń, a były to: niepoprawne parametry (*Invalid Parameters*), nieprawidłowa kontrola dostępu (*Broken Access Control*), niepoprawna obsługa uwierzytelnienia i sesji (*Broken Authentification and Session Management*), skrypty międzyserwisowe (*Cross Site Scripting <XSS, CSS>*), przepełnienie bufora (*Buffer Overflow*), błędy „wstrzykiwania” (*Injection*), niepoprawna obsługa błędów (*Error Handling Problems*), niepoprawne korzystanie z kryptografii (*Insecure Use of Cryptography*), błędy w administracji zdalnej (*Remote Administration Flaws*) oraz błędy konfiguracji serwera WWW i aplikacji (*Web and Application Server Misconfiguration*).

Rok później powstało uaktualnienie, które składało się z sześciu wcześniej zidentyfikowanych zagrożeń i czterech nowych, takich jak: niewłaściwe postępowanie z błędami (*Impropre Error Handling*), niezabezpieczone przechowywanie (*Insecure Storage*), odmowa usługi aplikacji (*Application Denial of Service*) i niezabezpieczone zarządzanie konfiguracją (*Insecure Configuration Management*) (https://www.owasp.org/index.php/2004_Updates_OWASP_Top_Ten_Project).

Trzy lata później, w 2007 roku zidentyfikowano kolejnych siedem zagrożeń, takich jak: wykonanie złośliwego pliku (*Malicious File Execution*), niezabezpieczone bezpośrednie odniesienie do obiektu (*Insecure Direct Object Reference*),

skrypty fałszujące dostęp do witryny (*Cross Site Request Forgery <CSRF, XSSRF>*), wyciek informacji i niewłaściwe postępowanie z błędami (*Information Leakage and Improper Error Handling*), niezabezpieczone przechowywanie danych kryptograficznych (*Insecure Cryptographic Storage*), niezabezpieczona komunikacja (*Insecure Communications*) i brak dostępu do ograniczonego adresu URL (*Failure to Restrict URL Access*) (https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_2007.pdf).

W 2010 roku nowością stały się: błędy w konfiguracji zabezpieczeń (*Security Misconfiguration*), niezabezpieczone referencje obiektów (*Insecure Direct Object References*) oraz niewłaściwe przekierowanie (*Unvalidated Redirects and Forwards*). Zagrożenie dziewiąte (niezabezpieczona komunikacja) zmieniło się na niewystarczającą ochronę warstwy transportowej (*Insufficient Transport Layer Protection*) (https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_-_2010).

Trzy lata później (w 2013 r.) w rankingu OWASP uwzględniono kolejne nowe zagrożenia, takie jak: ujawnienie danych wrażliwych (*Sensitive Data Exposure*), brak kontroli dostępu na poziomie funkcji (*Missing Function Level Access Control*) i używanie komponentów ze znanymi lukami w zabezpieczeniach (*Using Components with Known Vulnerabilities*) (https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_-_2013.pdf).

W przedostatniej wersji (z 2017 r.) zidentyfikowano trzy nowe zagrożenia, takie jak: zewnętrzne pliki XML (*XML External Entities*), niezabezpieczona deserializacja (*Insecure Deserialization*) oraz niewystarczające rejestrowanie i monitorowanie (*Insufficient Logging & Monitoring*) (https://owasp.org/www-project-top-ten/2017/Top_10).

Najnowszy ranking z września 2021 roku jest najbardziej zróżnicowany. Zawiera zagrożenia wymieniane w poprzednich raportach, część z nich została jednak doszczegółowiona oraz dodano trzy nowe, takie jak: wady projektowe, czyli pominięcie bezpieczeństwa na poziomie projektowania (*Insecure Design*), błędy integralności danych i oprogramowania (*Software and Data Integrity Failures*) oraz fałszowanie żądań po stronie serwera (*Server-Side Request Forgery SSRF*) (<https://owasp.org/Top10/>). Aby zobrazować skalę i zróżnicowanie wszystkich zagrożeń, stworzono tabelę 18.1, w której zaprezentowano wszystkie zidentyfikowane zagrożenia aplikacji internetowych na przestrzeni 18 lat.

Ostatnie zagrożenia (32-35) zaprezentowane w tabeli 18.1 są uszczegółowieniem już wcześniej opisanych zagrożeń. Różnorodność i zmienność występowania czynników związanych z zagrożeniami bezpieczeństwa aplikacji internetowych wpływa na stosowane technologie tworzenia aplikacji oraz metod zabezpieczenia. Tabela 18.2 ukazuje zmienność na przestrzeni 18 lat. Pozycje w rankingu oznaczono symbolami od A1 do A10 (gdzie A1 to najczęściej występujący, a A10 najrzadziej występujący według Rankingu OWASP Top 10).

Tabela 18.1. Przegląd czynników zagrożenia bezpieczeństwa w aplikacjach internetowych

Lp.	Czynnik zagrożenia bezpieczeństwa aplikacji internetowych
1	Niepoprawne parametry / dane wejściowe
2	Nieprawidłowa kontrola dostępu
3	Niepoprawna obsługa uwierzytelnienia i sesji
4	Skrypty międzysysemowe (XSS)
5	Przepełnienie bufora
6	„Wstrzyknięcia”
7	Obsługa błędów
8	Niepoprawne używanie kryptografii
9	Błędy w administracji zdalnej
10	Błędy konfiguracji serwera WWW i aplikacji
11	Niewłaściwe postępowanie z błędami
12	Niezabezpieczone przechowywanie
13	Odmowa usługi aplikacji
14	Niezabezpieczone zarządzanie konfiguracją
15	Wykonanie złośliwego pliku
16	Niezabezpieczone bezpośrednie odniesienie do obiektu
17	Skrypty fałszujące dostęp do witryny (XSRF)
18	Wyciek informacji i niewłaściwe postępowanie z błędami
19	Niezabezpieczone przechowywanie danych kryptograficznych
20	Niezabezpieczona komunikacja / niewystarczająca ochrona warstwy transportowej
21	Brak dostępu do ograniczonego adresu URL
22	Błędy w konfiguracji zabezpieczeń
23	Niewłaściwe przekierowanie
24	Ujawnienie danych wrażliwych
25	Brak kontroli dostępu na poziomie funkcji
26	Używanie komponentów ze znanymi lukami w zabezpieczeniach
27	Zewnętrzne pliki XML
28	Niezabezpieczona deserializacja
29	Niewystarczające rejestrowanie i monitorowanie
30	Błędy kryptograficzne
31	Wady projektowe
32	Przestarzałe lub podatne komponenty
33	Błędy identyfikacji i uwierzytelnienia
34	Błędy integralności danych i oprogramowania
35	Błędy rejestrowania i monitorowania bezpieczeństwa
36	Falszowanie żądań po stronie serwera (SSRF)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sołtysik-Piorunkiewicz, Krysiak 2019, s. 95

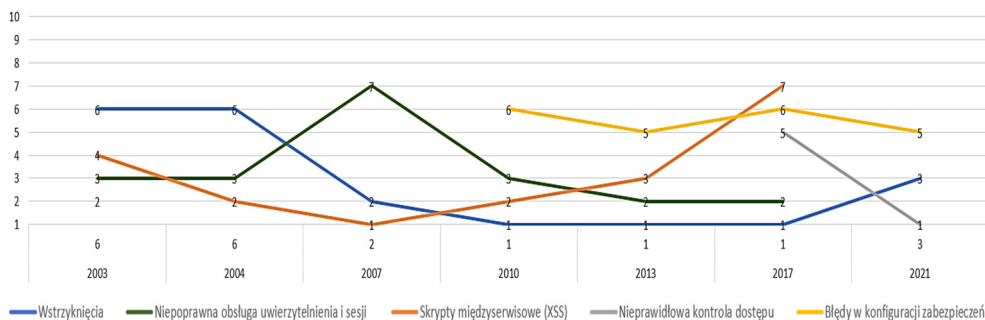
Tabela 18.2. Zmienność zagrożeń bezpieczeństwa aplikacji internetowych występujących w latach 2003, 2004, 2007, 2010, 2013, 2017, 2021

Nazwa zagrożenia	2003	2004	2007	2010	2013	2017	2021
1	2	3	4	5	6	7	8
Niepoprawne parametry / dane wejściowe	A1	A1					
Nieprawidłowa kontrola dostępu	A2	A2				A5	A1
Niepoprawna obsługa uwierzytelnienia i sesji	A3	A3	A7	A3	A2	A2	
Skrypty międzyserwisowe (XSS)	A4	A4	A1	A2	A3	A7	
Przepełnienie bufora	A5	A5					
„Wstrzyknięcia”	A6	A6	A2	A1	A1	A1	A3
Obsługa błędów	A7						
Niepoprawne używanie kryptografii	A8						
Błędy w administracji zdalnej	A9						
Błędy konfiguracji serwera WWW i aplikacji	A10						
Niewłaściwe postępowanie z błędami		A7					
Niezabezpieczone przechowywanie		A8					
Odmowa usługi aplikacji		A9					
Niezabezpieczone zarządzanie konfiguracją		A10					
Wykonanie złośliwego pliku			A3				
Niezabezpieczone bezpośrednie odniesienie do obiektu			A4	A4	A4		
Skrypty fałszujące dostęp do witryny (XSRF)			A5	A5	A8		
Wyciek informacji i niewłaściwe postępowanie z błędami			A6				
Niezabezpieczone przechowywanie danych kryptograficznych			A8	A7			
Niezabezpieczona komunikacja / niewystarczająca ochrona warstwy transportowej			A9	A9			
Brak dostępu do ograniczonego adresu URL			A10	A8			
Błędy w konfiguracji zabezpieczeń				A6	A5	A6	A5
Niewłaściwe przekierowanie				A10	A10		
Ujawnienie danych wrażliwych					A6	A3	
Brak kontroli dostępu na poziomie funkcji					A7		

1	2	3	4	5	6	7	8
Używanie komponentów ze znanymi lukami w zabezpieczeniach					A8	A9	
Zewnętrzne pliki XML						A4	
Niezabezpieczona deserializacja						A8	
Niewystarczające rejestrowanie i monitorowanie						A10	
Błędy kryptograficzne							A2
Wady projektowe							A4
Przestarzałe lub podatne komponenty							A6
Błędy identyfikacji i uwierzytelnienia							A7
Błędy integralności danych i oprogramowania							A8
Błędy rejestrowania i monitorowania bezpieczeństwa							A9
Fałszowanie żądań po stronie serwera (SSRF)							A10

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sołtysik-Piorunkiewicz, Krysiak 2020, s. 134

Na podstawie analizy wszystkich zagrożeń, jakie przedstawiono na listach TOP 10 według fundacji OWASP w latach 2003, 2004, 2007, 2010, 2013, 2017 i 2021, dokonano analizy najczęściej występujących zagrożeń aplikacji internetowych. Można zauważyć, iż w każdym z rankingów wymieniono tzw. „wstrzyknięcia”. Kolejnymi na liście są: niepoprawna obsługa uwierzytelnienia i sesji oraz skrypty międzyserwisowe (XSS). Obie podatności występują w raportach z lat 2003-2017. Innymi częstymi zagrożeniami są: błędy w konfiguracji zabezpieczeń (odnotowane w latach 2010-2021) i nieprawidłowa kontrola dostępu (która została odnotowana w 2003 i 2004 roku, by powrócić w raportach z 2017 i 2021 roku), co zostało podane na rysunku 18.1.



Rys. 18.1. Powtarzalność zagrożeń bezpieczeństwa aplikacji internetowych w latach 2003-2021

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo warto zwrócić uwagę na zmiany w ostatnich wydaniach raportów, czyli z lat 2017 i 2021, które przedstawiono w tabeli 18.3. Wariacje występowania zagrożeń i ich różnorodność potwierdza tezę o trudności zapewnienia bezpieczeństwa cybernetycznego w aplikacjach internetowych.

Tabela 18.3. Porównanie najczęściej występujących zagrożeń aplikacji internetowych w listopadzie 2017 r. i wrześniu 2021 r. według OWASP

Czynniki zagrożeń aplikacji internetowych (listopad 2017 r.)	Czynniki zagrożeń aplikacji internetowych (wrzesień 2021 r.)
A1. „Wstrzyknięcie”	A1. Nieprawidłowa kontrola dostępu
A2. Niepoprawna obsługa uwierzytelnienia i sesji	A2. Błędy kryptograficzne
A3. Ujawnienie danych wrażliwych	A3. „Wstrzyknięcia”
A4. Zewnętrzne pliki XML (XXE)	A4. Wady projektowe
A5. Nieprawidłowa kontrola dostępu	A5. Błędy w konfiguracji zabezpieczeń
A6. Błędy w konfiguracji zabezpieczeń	A6. Przestarzałe lub podatne komponenty
A7. Skrypty międzyserwisowe (XSS)	A7. Błędy identyfikacji i uwierzytelnienia
A8. Niezabezpieczona deserializacja	A8. Błędy integralności danych i oprogramowania
A9. Używanie komponentów ze znanymi lukami w zabezpieczeniach	A9. Błędy rejestrowania i monitorowania bezpieczeństwa
A10. Niewystarczające rejestrowanie i monitorowanie	A10. Falszowanie żądań po stronie serwera (SSRF)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OWASP (https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_2007.pdf i <https://owasp.org/Top10/>)

Końcowy ranking OWASP Top 10 2017 na pozór bardzo różni się od raportu OWASP Top 10 2021. Największą nowością jest podział na ogólne grupy, a nie konkretne podatności (z wyjątkiem „Falszowania żądań po stronie serwera” (SSRF)). Część z kategorii pojawiała się już wcześniej: tzw. „wstrzyknięcia”, nieprawidłowa kontrola dostępu czy błędy w konfiguracji zabezpieczeń. Część z nich została doprecyzowana, jak: niepowodzenia w zakresie identyfikacji i uwierzytelniania oraz błędy w zakresie rejestrowania i monitorowania bezpieczeństwa. Niektóre z nich są zupełnie nowe i kryją w sobie konkretne luki bezpieczeństwa, tj.: niezabezpieczone projektowanie, błędy oprogramowania i integralności danych oraz falszowanie żądań po stronie serwera (SSRF). Istniejące w poprzednich rankingach skrypty międzyserwisowe (XSS) zostały dodane do istniejącej już wcześniej kategorii – błędów w konfiguracji zabezpieczeń. Dodatkowo warto zauważyć, iż ujawnienie danych wrażliwych zmieniło kategorię na błędy kryptograficzne.

18.2. Wyniki analizy rekomendacji zabezpieczeń aplikacji internetowych OWASP Top Ten z 2021 roku

Badania prowadzone w oparciu o zestawienia OWASP Top 10 z 2021 r. wskazują na występowanie różnic w aktywności w zakresie ataków cybernetycznych w porównaniu z poprzednimi latami. Duży wpływ na wyniki miała pandemia, która wymusiła z informatyzowanie urzędów, wprowadzenie nauczania zdalnego, pracy zdalnej czy przeniesienia wielu danych i aplikacji do chmury. Bezpieczeństwo w systemach informatycznych uzależnione jest od poprawnego działania poszczególnych aplikacji internetowych. Zabiegi mające na celu zapewnienie tego bezpieczeństwa powinny opierać się na monitorowaniu pracy aplikacji w poszukiwaniu objawów ataku. Z kolei podstawą bezpieczeństwa samych aplikacji jest stosowanie określonych metod charakteryzujących zarówno zarządzanie danymi, jak i użytkowanie API.

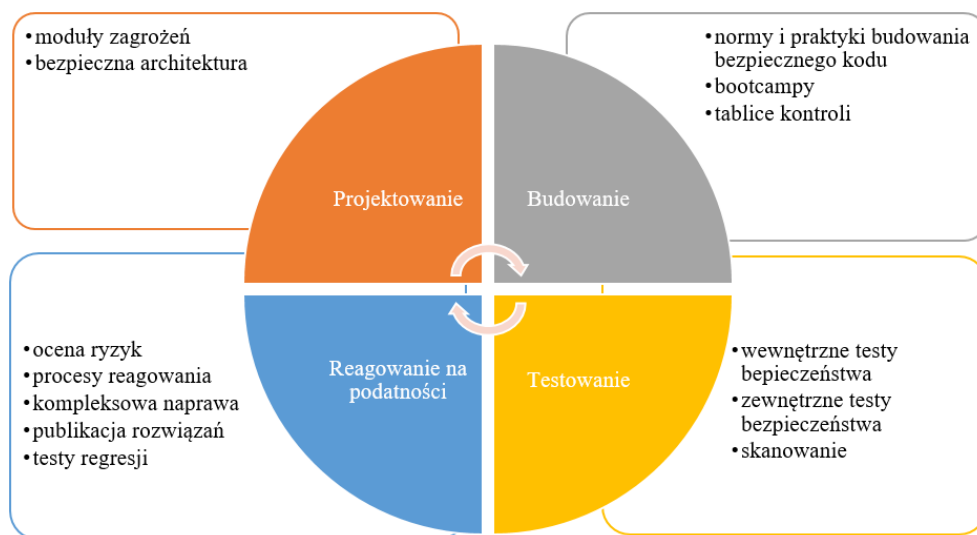
Na szczycie listy zaleceń OWASP z tego roku znajdują się rekomendacje dotyczące ataku związanego z nieprawidłową kontrolą dostępu (ang. broken access control). Zawiera w sobie wszystkie zagrożenia związane ze sprawdzeniem praw dostępu do treści i funkcji aplikacji. Najczęściej spotykanym błędem jest możliwość dostania się do określonej informacji lub możliwość wywołania funkcji aplikacji przez bezpośrednie wywołanie URL (ang. forced browsing) czy zmianę identyfikatora. Zagrożenie to prowadzi do eskalacji uprawnień, czyli do nabycia uprawnień do zasobów, które w normalnym przypadku byłyby niedostępne (https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_2007.pdf). Aby zabezpieczyć się przed nieprawidłową kontrolą dostępu, należy zabezpieczyć kod i dostęp do serwerów, aby atakujący nie mógł modyfikować dostępu ani metadanych. Ważne jest zaimplementowanie mechanizmów kontroli dostępu, unikalnych wymagań dotyczących ograniczeń biznesowych aplikacji oraz rejestrowanie niepowodzeń kontroli dostępu (by w razie potrzeby zaalarmować administratorów o powtarzających się niepowodzeniach) (https://owasp.org/Top10/A01_2021-Broken_Access_Control).

Na drugim miejscu znalazły się błędy kryptograficzne. Na rysunku 18.2 można zauważyć, iż ewoluowały one z ekspozycji danych wrażliwych. W tym roku uszczegółowiono to zagrożenie i skupiono się na jego pierwotnej przyczynie, czyli na błędach związanych z kryptografią, które często prowadzą do narażenia danych wrażliwych bądź całego systemu. Skoncentrowano się na potrzebie zarządzania danymi, takimi jak: hasła, numery kart kredytowych, dane dotyczące zdrowia itp., głównie tymi, które objęte są dodatkową ochroną (np. unijne rozporządzenie RODO). Zwrócono uwagę na miejsce przechowywania haseł, kluczy kryptograficznych oraz formę ich zapisu. Aby uchronić się przed zagrożeniem, OWASP rekomenduje sklasyfikować przetwarzane i przechowywane dane, by dane wrażliwe obsługiwać zgodnie z przepisami i regulacjami prawnymi oraz potrzebami biznesowymi. Dodatkowo zaleca szyfrowanie wszystkich

danych w tranzycie i w spoczynku, aby miały aktualne i silne algorytmy, klucze i protokoły (https://owasp.org/Top10/A02_2021-Cryptographic_Failures/).

Z pierwszego na trzecie miejsce spadły tzw. Injection, czyli błędy aplikacji związane ze „wstrzyknięciem” kawałka kodu czy zapytania SQLowego. Warto dodać, iż wyróżnione w 2017 roku skrypty międzysysemowe (ang. cross site scripting) zostały dodane do tejże kategorii. Podatność ta może występować w polach, gdzie użytkownik dodaje dane, a one są filtrowane, weryfikowane czy oczyszczane przez aplikację. Aby zapobiec wstrzyknięciom, należy nałożyć wymagania oddzielania danych od poleceń i zapytań, używanie bezpiecznego API, które unika interpretera, używanie białych list (czyli list z danymi, które mogą zostać użyte w aplikacji). Kolejnym zabezpieczeniem jest unikanie znaków specjalnych czy korzystanie z limitów oraz innych elementów kontrolnych w zapytaniach SQL, by zapobiec masowemu ujawnieniu rekordów (Clarke 2015).

Na czwartym miejscu uplasowały się wady projektowe. Jest to dość szeroka kategoria, gdyż brak bezpiecznego projektu wiąże się z brakiem kontroli zarówno na etapie wytwarzania oprogramowania, jak i korzystania z niego. W ramach prewencji warto zastosować bezpieczny cykl wytwarzania oprogramowania (ang. Secure Software Development Life Cycle – SSDLC), który ma na celu stałe ocenianie zagrożeń i zapewnianie o dobrze zaprojektowanym i przetestowanym kodzie, co schematycznie przedstawiono na rysunku 18.3. Podejście to wymusza używanie bezpiecznego wzorca projektowego, bibliotek, komponentów, narzędzi oraz modelowania zagrożeń (Akber, Sajjad i in. 2019, s. 252-272).



Rys. 18.2. Bezpečny cykl wytwarzania oprogramowania

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Akber, Sajjad i in. 2019, s. 255

Z szóstego na piąte miejsce awansowały problemy złej konfiguracji. Występują one na przykład, gdy niewłaściwie skonfigurowane są uprawnienia w usługach, niepotrzebne funkcje pozostają włączone lub zainstalowane. Potencjalne zagrożenie stanowi także pozostawienie domyślnych haseł, domyślnych konfiguracji, możliwości listowania katalogów czy ujawnienie informacji o błędach. Aby się przed nimi uchronić, należy wszystkie środowiska (deweloperskie, testowe, produkcyjne) skonfigurować identycznie z różnymi danymi uwierzytelniającymi i zautomatyzować ten proces, by zminimalizować wysiłek niezbędny do skonfigurowania kolejnego bezpiecznego środowiska. Ważne, by w platformach nie istniały zbędne funkcje, komponenty oraz nieużywane funkcje i frameworki. Dodatkowo architektura aplikacji podzielona na segmenty jest w stanie zapewnić bardziej efektywne i bezpieczne oddzielenie komponentów od zasobów za pomocą segmentacji, konteneryzacji lub grup bezpieczeństwa (Sołtysik-Piorunkiewicz, Krysiak 2019, s. 99).

Kolejnym zagrożeniem jest używanie podatnych lub przestarzałych komponentów. Zwykle wynika ono z niewiedzy użytkownika lub zaniedbań administratora. Zdarza się, iż użytkownik używa niezaktualizowanych komponentów lub nie skanuje regularnie komputera w poszukiwaniu luk w zabezpieczeniach. Podatność ta jest ściśle powiązana z błędną konfiguracją, gdyż wiąże się z nietestowaniem przez twórców oprogramowania kompatybilności zaktualizowanych i załatanych bibliotek. Aby temu zapobiec, należałoby usunąć nieużywane zależności, niepotrzebne funkcje, komponenty, pliki i dokumentację. Warto zadbać o inwentaryzowanie wersji komponentów po stronie klienta i serwera, pozyskiwanie komponentów tylko z oficjalnych źródeł i bezpieczne linki (Sołtysik-Piorunkiewicz, Krysiak 2019, s. 100).

Siódmym zagrożeniem są błędy w zakresie identyfikacji i uwierzytelniania. Słabości te mogą wystąpić, gdy aplikacja zezwala na zautomatyzowane ataki, takie jak: credentail stuffing (gdzie atakujący posiada listę ważnych nazw i haseł), brute force (polegający na sprawdzeniu wszystkich możliwych kombinacji podczas łamania haseł lub kluczy) czy inne, a także na stosowanie domyślnych, słabych i dobrze znanych haseł. Podatność ta jest także powiązana z błędami kryptograficznymi (zapisywaniem haseł czystym tekstem lub zapisywaniem słabo zaszyfrowanych haseł po stronie bazy danych, ujawnianiem identyfikatorów sesji w adresie URL czy nieprawidłowym unieważnieniem tokenów jednokrotnego logowania (SSO) po wylogowaniu lub okresie bezczynności). Aby zapobiec błędom w zakresie identyfikacji i uwierzytelniania, istotne jest zaimplementowanie uwierzytelnienia wieloczynnikowego, wdrożenie mechanizmów sprawdzania słabych haseł, ujednoczenie zasad długości, złożoności i rotacji haseł. Dodatkowo powinno się ograniczyć lub opóźnić nieudane próby logowania oraz rejestrować i ostrzegać administratorów, gdy zostaną wykryte zautomatyzowane ataki (Piosek 2019, s. 511-562).

Ósme miejsce zajmują błędy integralności danych i oprogramowania, które odnoszą się zarówno do kodu, jak i infrastruktury, które nie chronią przed naruszeniem integralności. Dzieje się tak, gdy aplikacja oparta jest na wtyczkach, bibliotekach czy modułach pochodzących z niezauważanych źródeł. Kolejnym przykładem jest opcja automatycznej aktualizacji, która nie posiada wystarczającej weryfikacji integralności, a atakujący może potencjalnie wysłać swoje własne złośliwe aktualizacje (https://owasp.org/Top10/A08_2021-Software_and_Data_Integrity_Failures). Dodatkowo podatność ta jest powiązana z niezabezpieczoną deserializacją (podatność A8 z 2017 rok), gdzie obiekty lub dane są kodowane lub serializowane do struktury, jaką atakujący może zobaczyć i zmodyfikować. Aby się uchronić przed tego typu atakami, należy stosować podpisy cyfrowe lub podobne mechanizmy umożliwiające zweryfikowanie czy oprogramowanie lub dane pochodzą z oczekiwanego źródła i nie zostały zmienione. Dodatkowo warto wdrożyć proces przeglądu zmian kodu i konfiguracji, by zminimalizować prawdopodobieństwo wprowadzenia złośliwego kodu lub konfiguracji. Warto zapewnić, by niepodpisane lub niezaszyfrowane dane serializowane nie były wysyłane do niezauważanych klientów bez jakiegokolwiek formy kontroli integralności lub podpisu cyfrowego w celu wykrycia manipulacji lub odtworzenia danych serializowanych ([https://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/ms731073\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/ms731073(v=vs.110).aspx)).

Przedostatnim zagrożeniem na liście są błędy w zakresie rejestrowania i monitorowania bezpieczeństwa. Niewystarczające logowanie, wykrywanie, monitorowanie czy aktywne reagowanie może wystąpić, gdy: zdarzenia takie jak poprawne logowanie, nieudane logowanie czy transakcje o dużej wartości nie są rejestrowane lub ostrzeżenia i błędy nie generują żadnych komunikatów w logach lub logi przechowywane są lokalnie. Ponadto dzieje się tak, kiedy aplikacja nie może wykrywać, eskalować ani alarmować o atakach w czasie rzeczywistym lub zbliżonym do niego oraz gdy nie są wdrożone odpowiednie progi alarmowe i procesy eskalacji. Aby zminimalizować błędy w zakresie rejestrowania i monitorowania bezpieczeństwa, należy zapewnić, ażeby wszystkie błędy logowania, kontroli dostępu, walidacji danych wejściowych były rejestrowane z wystarczającym kontekstem użytkownika oraz by jak najszybciej zidentyfikować podejrzane lub złośliwe konta. Powinno się także tworzyć logi w takim formacie, by umożliwiały wykorzystanie ich w rozwiązaniach do zarządzania logami. Powinny być także prawidłowo zakodowane, by uniknąć prób wstrzyknięcia czy oprzeć się atakom na systemy logowania i monitorowania. Zespoły DevSecOps powinny ustanowić skuteczne monitorowanie i ostrzeganie, tak aby podejrzane działania były szybko wykrywane i izolowane (Sołtysik-Piorunkiewicz, Krysiak 2019, s. 100-101).

Ostatnie zagrożenie stanowi sfałszowanie żądania po stronie serwera (SSRF). Występuje ono, gdy aplikacja internetowa pobiera zdalny zasób bez sprawdzenia poprawności adresu URL dostarczonego przez użytkownika. Pozwala to atakującemu na zmuszenie aplikacji do wysłania spreparowanego żądania do

nieoczekiwanego miejsca docelowego, nawet jeśli jest ona chroniona przez firewall, VPN lub inny rodzaj sieciowej listy kontroli dostępu. Aby zapobiec tego typu działaniom, należy wdrożyć mechanizmy zapobiegania na kilku płaszczyznach. W warstwie sieciowej należałoby wdrożyć politykę zapory sieciowej z domyślną odmową dostępu (ang. deny by default) bądź reguły kontroli dostępu do sieci w celu zablokowania całego ruchu intranetowego z wyjątkiem niezbędnego (np. poprzez określenie własności i cyklu życia reguł zapory sieciowej opartych na aplikacjach, rejestrowanie wszystkich akceptowanych i blokowanych przepływów sieciowych na zaporach sieciowych). W warstwie aplikacji należy oczyszczać i walidować wszystkie dane wejściowe dostarczane po stronie klienta, co zobowiązuje system do niewysyłania nieprzetworzonych odpowiedzi do klientów, wyłączyć przekierowania http czy używać list odmów i wyrażeń regularnych, by atakujący miał jak najmniejsze szanse na ominięcie list blokowania. Dodatkowe środki ostrożności można wdrożyć poprzez kontrolowanie ruchu lokalnego na systemach i używanie szyfrowania sieciowego (np. VPN) na niezależnych systemach dla wydzielonych grup użytkowników (https://owasp.org/Top10/A09_2021-Security_Logging_and_Monitoring_Failures). Duża złożoność i zróżnicowanie technologii tworzenia aplikacji internetowych, ich konieczność ciągłego wsparcia developerskiego i nieustanny rozwój dają możliwość opracowywania ataków cybernetycznych o szerokim spektrum działania, adaptujących zmienność środowisk na swoją korzyść. Działania organizacji tworzących OWASP ukierunkowanych na monitorowanie zagrożeń, wdrażanie i opracowywanie metod zabezpieczania aplikacji internetowych pozwalają na ogólny dostęp do wiedzy niezbędnej do skutecznego utrzymania bezpieczeństwa. Ich celem jest propagowanie zdefiniowanych metod zabezpieczania i zachęcanie do ich stosowania.

Podsumowanie

Celem opracowania było przeprowadzenie analizy dotyczącej współczesnych zagrożeń aplikacji internetowych. Badania oparto na dotychczasowych analizach prowadzonych w oparciu o wytyczne i rekomendacje OWASP. Przeprowadzono analizę współczesnych zagrożeń cybernetycznych, w oparciu o periodyczne rankingi dziesięciu najpowszechniejszych podatności aplikacji internetowych w okresie ostatnich 18 lat. Zaprezentowano rekomendacje dotyczące zarządzania aplikacjami internetowymi w sposób ograniczający występowanie określonych podatności zgodnie z głównymi zaleceniami stowarzyszenia OWASP (Krysiak 2018, s. 160-168). Przedstawiono różnice i podobieństwa w występowaniu zagrożeń aplikacji internetowych w latach 2003-2021, dokonano analizy najczęściej występujących zagrożeń w latach 2017-2021, a także na podstawie wyników analizy rekomendacji OWASP w zakresie zabezpieczeń wskazano czynniki zapewnienia bezpiecznego cyklu wytwarzania aplikacji internetowych.

U podstaw zapewnienia bezpieczeństwa systemów informatycznych wykorzystujących nowoczesne technologie internetowe do budowy aplikacji oprócz dobrych praktyk i wiedzy eksperckiej znajduje się również stosowanie odpowiednich standardów dotyczących bezpieczeństwa i normalizacji procesów związanych z wykrywaniem luki bezpieczeństwa oraz definiowaniem podatności (Szpor 2015, s. 17). Przedstawione w opracowaniu wyniki badań dotyczące czynników zapewnienia bezpieczeństwa aplikacji internetowych, a co się z tym wiąże – organizacji i przedsiębiorstw funkcjonujących w oparciu o ich wdrożenie, wskazują na istotny wpływ na bezpieczeństwo aplikacji wad projektowych oraz stosowania odstępstw od zaproponowanego modelu bezpiecznego wytwarzania oprogramowania. Wpływ na to może mieć m.in. pośpiech w tworzeniu prototypu oprogramowania, a także chęć uzyskania produktu bez koniecznego testowania oprogramowania. Aby uzyskać wiedzę na temat wpływu wymienionych czynników, przedstawione wyniki będą wymagały dalszych badań w tym zakresie.

Literatura

1. Akber A., Sajjad S. i in. (2019), *Dimensions of robust security testing in global software engineering: A systematic review* [in:] M. Rehman (ed.), *Human Factors in Global Software Engineering*, IGI Global, doi: 10.4018/978-1-5225-9448-2.ch010.
2. Broken Access Control, https://owasp.org/Top10/A01_2021-Broken_Access_Control/ (data dostępu: 29.09.2021).
3. Clarke J. (2015), *SQL Injection Attack and Defence*, Elsevier, United States.
4. Cryptographic Failures, https://owasp.org/Top10/A02_2021-Cryptographic_Failures/ (data dostępu: 29.09.2021).
5. Krysiak M. (2018), *Ochrona przed najczęstszymi zagrożeniami aplikacji internetowych na podstawie badań OWASP*, [w:] R. Kruzela i in. (red.), *Ludzie nauki w kręgu interdyscyplinarnych badań*, INTELLECT, Waleńców.
6. MSDN, [https://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/ms731073\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/ms731073(v=vs.110).aspx) (data dostępu: 30.03.2019).
7. OWASP Top 10, <https://owasp.org/Top10/> (data dostępu: 21.09.2021).
8. OWASP_Top_10_-_2010, https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_-_2010.pdf (data dostępu: 21.09.2021).
9. OWASP_Top_10_-_2013, https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_-_2013.pdf (data dostępu: 21.09.2021).
10. OWASP_Top_10_-_2007, https://owasp.org/www-pdf-archive/OWASP_Top_10_2007.pdf (data dostępu: 21.09.2021).
11. OWASP_Top_Ten_Project, https://owasp.org/www-project-top-ten/2017/Top_10 (data dostępu: 21.09.2021).
12. Piosek M. (2019), *Uwierzytelnienie, zarządzanie sesją, autoryzacja*, [w:] M. Sajdak (red.), *Bezpieczeństwo aplikacji webowych*, Securitum.
13. Security Logging and Monitoring Failures, https://owasp.org/Top10/A09_2021-Security_Logging_and_Monitoring_Failures/ (data dostępu: 29.09.2021).
14. Software and Data Integrity Failures, https://owasp.org/Top10/A08_2021-Software_and_Data_Integrity_Failures/ (data dostępu: 29.09.2021).

15. Sołtysik-Piorunkiewicz A. (2018), *Modele oceny użyteczności i akceptacji mobilnych systemów zarządzania wiedzą o zdrowiu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Katowice.
16. Sołtysik-Piorunkiewicz A., Krysiak M. (2019), *Inżynieria zabezpieczeń aplikacji internetowych na podstawie analizy zagrożeń i rekomendacji OWASP*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach – Informatyka i Ekonomia”, nr 15.
17. Sołtysik-Piorunkiewicz A., Krysiak M. (2020), *The Cyber Threats Analysis for Web Applications Security in Industry 4.0*, [in:] M. Hernes i in. (eds.), *Towards Industry 4.0 – Current Challenges in Information Systems*, Springer, doi: 10.1007/978-3-030-40417-8_8.
18. Szpor G. (red.) (2015), *Internet rzeczy. Bezpieczeństwo w Smart City*, C.H. Beck, Warszawa.
19. Updates OWASP_Top_Ten_Project, https://www.owasp.org/index.php/2004_Updates_OWASP_Top_Ten_Project (data dostępu: 20.03.2019).

Rozdział 19

WPŁYW PANDEMII COVID-19 NA BEZPIECZEŃSTWO ZASOBÓW INFORMACYJNYCH ORGANIZACJI GOSPODARCZYCH

Paweł Kobis

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

Wprowadzenie

Okres pandemii COVID-19 zmienił podejście w sposobie zarządzania zasobami informacyjnymi w podmiotach gospodarczych. Szczególny wpływ miała zmiana sposobu świadczenia pracy ze stacjonarnej w miejscu funkcjonowania przedsiębiorstwa na zdalną w miejscu zamieszkania pracowników.

Współczesne pojęcie zarządzania informacją jest silnie skorelowane z systemem informatycznym, zasobami materialnymi w postaci cyfrowej – bitów. Rozpatrywane jest na płaszczyźnie nowych rozwiązań z zakresu systemów zintegrowanych klasy ERP, systemów ekspertowych, wspomaganie decyzji, rozbudowanych rozwiązań sieciowych, aplikacji klient-serwer itd. Wokół rozwiązań komputerowych kształtuje się sposób przetwarzania, magazynowania, udostępniania informacji dla realizacji celów operacyjnych, taktycznych czy strategicznych podmiotów gospodarczych. Szczególnymi obszarami, w których w relatywnie krótkim czasie należało dokonać stosownych zmian, były obszary organizacji w zakresie umożliwienia dostępu zdalnego do informacji oraz wdrożenia odpowiednich zabezpieczeń zarówno na stacjach roboczych pracowników, serwerach organizacji, jak i mediach transmisyjnych. Zaistniała potrzeba wypracowania określonych sposobów ochrony celem minimalizacji zagrożeń dla kluczowych z punktu widzenia działalności przedsiębiorstwa zasobów.

Celem realizacji szeroko zakrojonych działań w obszarze pracy zdalnej było wypracowanie takich sposobów zabezpieczeń, aby uwzględnić nie tylko aspekty związane z cyfrowym przetwarzaniem informacji, ale także aspekty dotyczące osób mających określone uprawnienia do jej przechowywania i przetwarzania. Ochrona informacji obejmowała tym samym wszystkie elementy systemu informacyjnego (SI), zarówno techniczne, jak i nietechniczne. Dotyczyła systemu informatycznego, stanowiącego obecnie większą część SI oraz pozostałych obszarów, w tym tzw. czynnika ludzkiego, będącego obecnie jednym z głównych przyczyn zniszczenia i nielegalnego pozyskiwania zasobów informacyjnych.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono zagadnienia teoretyczne związane z obszarami potencjalnych zagrożeń dla zasobów niematerialnych ze szczególnym uwzględnieniem modelu pracy zdalnej. Opisano praktyki w zakresie higieny cybernetycznej dla osób pracujących w domu i korzystających z komputerów osobistych. Podjęto próbę sklasyfikowania najważniejszych zagrożeń, których występowanie nasiliło się w okresie pandemii. W części empirycznej przedstawiono wybrane badania zrealizowane przez wiodące w zakresie analizy cyberbezpieczeństwa wywiadownie dotyczące skali występujących zagrożeń dla zasobów informacyjnych w okresie pandemii koronawirusa.

Celem rozdziału jest prezentacja zagadnień dotyczących bezpieczeństwa zasobów informacyjnych podczas pracy zdalnej w okresie pandemii COVID-19, a w szczególności: ocena wpływu pandemii na bezpieczeństwo zasobów informacyjnych podmiotów gospodarczych i prezentacja kluczowych cyberzagrożeń wywołanych przez COVID-19.

19.1. Zagrożenia dla zasobów informacyjnych w czasie pracy zdalnej

Ogłoszenie okresu pandemii, a w konsekwencji coraz silniej narastający trend przechodzenia podmiotów gospodarczych na model pracy zdalnej sprawił, że pojawiło się szereg opracowań naukowych (por. Bai i in. 2020, s. 308-313; Borkovich, Skovira 2020, s. 234-246; Ferreira, Cruz-Correia 2021, s. e21069; Pranggono, Arabo 2021, s. 19; Weil, Murugesan 2020, s. 4-10; Williams i in. 2020, s. e23692; Wirth 2020, s. 216-219) oraz raportów (por. Tessian 2021; KPMG 2021; Interpol 2020; Sophos 2021) dotyczących bezpieczeństwa zasobów informacyjnych przedsiębiorstw. W każdym z opracowań podkreśla się, że nagle zmiana wymuszająca pracę zdalną obnażyła szereg braków w politykach bezpieczeństwa nieprzygotowanych na taką sytuację przedsiębiorstw. O ile podmioty gospodarcze, które w latach poprzednich praktykowały telepracę, posiadały określone doświadczenie oraz odpowiednio przygotowaną infrastrukturę informatyczną, o tyle przedsiębiorstwa, dla których telepraca stanowiła swoiste novum, w niewystarczający sposób zabezpieczyły swoje zasoby niematerialne i wdrożyły odpowiednie do sytuacji polityki. Dla wszystkich jednak przedsiębiorstw migracja do modelu pracy zdalnej w mniejszym lub większym stopniu spowodowała swoisty „chaos organizacyjny” ze względu na rozmiar samego zjawiska, które dodatkowo wystąpiło w bardzo krótkim czasie.

Można wyróżnić następujące negatywne aspekty związane z bezpieczeństwem informacji w okresie pracy zdalnej (Nabe 2021):

- Istnieje mniejszy nadzór nad osobami zatrudnionymi, co w rezultacie może przekładać się na oszustwa i działalność na niekorzyść przedsiębiorstwa pośród niezadowolonych pracowników.

- Można zaobserwować zwiększoną działalność tzw. „script kiddies” powodowaną z reguły mniejszym zabezpieczeniem sieci domowych.
- Można dostrzec zwiększoną działalność grup przestępczych, które mają świadomość, że stosowane podczas pracy zdalnej środki bezpieczeństwa są niewystarczające.

Bezpieczeństwo zasobów informacyjnych rozpatrywać należy na dwóch płaszczyznach: technicznej i behawioralnej. Płaszczyzna techniczna dotyczy wszelkich zabezpieczeń sprzętowych i programowych zarówno po stronie pracownika, jak i po stronie serwera, na którym przechowywane są informacje w miejscu funkcjonowania przedsiębiorstwa lub w chmurze obliczeniowej. Dotyczy również zabezpieczeń samego medium transmisyjnego, przez które przesyłane są informacje (sieci lokalne, sieć Internet). W modelu pracy zdalnej na szczególną uwagę zasługują sieci lokalne i ich bezpieczeństwo. Są to bowiem zarówno sieci domowe o dyskusyjnym poziomie bezpieczeństwa, jak i sieci otwarte (hot-spoty) często pozbawione jakichkolwiek zabezpieczeń. Płaszczyzna behawioralna klasyfikowana w literaturze przedmiotu jako czynnik ludzki dotyczy zachowań pracowników, którzy zarządzają zasobami informacyjnymi i odnosi się do ich poziomu wykształcenia, doświadczenia, wiedzy, cech osobistych, aktualnego stanu psychofizycznego, intuicji, instynktu etc. Obejmuje wszystkie błędy spowodowane przez człowieka prowadzące do zwiększenia ryzyka wystąpienia incydentu naruszenia bezpieczeństwa (Kobis 2021, s. 166). Praca z domu w szczególny sposób wpływa na bezpieczeństwo informacji w aspekcie behawioralnym. Brak bezpośredniego nadzoru nad pracownikiem, opisywane w literaturze przedmiotu nader częste przypadki udostępniania służbowego sprzętu komputerowego członkom rodziny, znajomym oraz instalowanie oprogramowania bez jego wcześniejszej weryfikacji to główne czynniki narażające zasoby niematerialne na utratę lub zniszczenie.

Zwiększenie bezpieczeństwa zasobów informacyjnych zarządzanych z poziomu pracy zdalnej w sieci domowej użytkowników wymaga wdrożenia stosownych praktyk w zakresie higieny cybernetycznej (Nabe 2021):

- cyklicznego zwiększania świadomości pracowników w zakresie:
 - przesyłania informacji poprzez sieć Internet;
 - przechowywania informacji w chmurze obliczeniowej;
 - korzystania z poczty elektronicznej w zakresie odbierania wiadomości (*phishing*);
- zapewnienia ochrony programowej na stacjonarnych i mobilnych urządzeniach komputerowych;
- maksymalnego zabezpieczenia sieci domowych;
- użycia wirtualnych sieci prywatnych (ang. Virtual Private Network – VPN) celem budowy bariery przed cyberatakami;
- przeprowadzenia testów penetracyjnych celem zlokalizowania i eliminacji słabych punktów infrastruktury informacyjnej;

- tworzenia scenariuszy potencjalnych ataków celem aktualizacji planów ciągłości działania;
- cyklicznego przeprowadzania analizy ryzyka.

Mnogość zagrożeń, ich nieprzewidywalność w okresie wzmożonej pracy zdalnej spowodowała, że coraz częściej stosowaną praktyką w obszarze zarządzania informacją w obecnym okresie pandemii jest metoda „Zero Trust” (por. Deshpande 2021, s. 26-33; Haddon 2021, s. 195-216; Rose i in. 2020). Model ten zakłada brak zaufania wobec wszystkich użytkowników, urządzeń oraz adresów IP, które próbują uzyskać jakikolwiek dostęp do zasobów organizacji. Sam użytkownik lub urządzenie (w określony wcześniej sposób) musi udowodnić że posiada autoryzację dostępu (Teerakanok i in., 2021, s. e9947347). Koncepcja „Zero Trust” została uznana przez Matta Sosemana, architekta bezpieczeństwa firmy Microsoft, za środowisko przyszłości podczas konferencji RSA w 2019 roku (Haddon 2021, s. 195-216). Konferencja odbywa się w Stanach Zjednoczonych, Europie, Azji i Zjednoczonych Emiratach Arabskich od 1991 roku i zrzessa każdorazowo około 45 000 osób zajmujących się bezpieczeństwem informacji.

Okres pandemii COVID-19 wyraźnie zwiększył liczbę obserwowanych ataków na zasoby informacyjne podmiotów gospodarczych. Przykładowo: liczba cyberataków zgłoszonych w Szwajcarii w szczytowym okresie pandemii była trzykrotnie wyższa niż normalnie. Badania Narodowego Centrum Bezpieczeństwa Cybernetycznego (NCSC) pokazują, że liczba przypadków w kwietniu 2020 roku wyniosła ponad 350 tygodniowo, gdzie norma wynosi od 100-150 przypadków (Swissinfo Science 2020). Incydenty obejmowały przede wszystkim phishing, fałszywe strony internetowe lub bezpośrednie ataki na firmy. Prawdopodobnie nie są to jednak dane ukazujące prawdziwą skalę zjawiska, ponieważ Szwajcaria nie zobowiązuje prawnie firm do zgłaszania występujących incydentów naruszenia bezpieczeństwa.

Analizując literaturę przedmiotu, interesujące wyniki przedstawił również Interpol, który w raporcie z sierpnia 2020 roku stwierdza, że do najczęstszych tematów phishingu COVID-19 należą (Interpol 2020, s. 9):

- E-maile od krajowych lub globalnych organizacji ds. zdrowia;
- Zamówienia rządowe i inicjatywy wsparcia finansowego;
- Fałszywe wezwania do zapłaty i zwroty pieniędzy;
- Oferty szczepionek i artykułów medycznych;
- Aplikacje śledzące COVID-19 na telefony komórkowe;
- Inwestycje i oferty akcji;
- Prośby o darowizny i organizacje charytatywne związane z COVID-19.

Temat pandemii stał się kluczowy w procesie kolportacji złośliwego oprogramowania poprzez najpopularniejsze kanały wymiany informacji, takie jak: e-mail, portale społecznościowe, sms, strony internetowe. Cyberprzestępcy,

preparując odpowiednio przesyłane informacje, stosują techniki inżynierii społecznej. Informacje, krótkie publikacje, wpisy w mediach społecznościowych są to tzw. „fake news”. Próba przeczytania wiadomości skutkuje instalacją złośliwego kodu na komputerze pracownika. Cele działań mają różne podłoże: niszczenie informacji, nielegalne pozyskanie informacji, chęć zarobku (*ransomware*). W większości przypadków udany atak hakerski jest powodowany czynnikiem ludzkim – błędami, brakiem doświadczenia i wiedzy pracowników (Maalem Lahcen i in. 2020, s. 10). Do najpopularniejszych socjotechnik należą (Haycoc, Matthews 2016, s. 126-135):

- Perswazja: przekonywanie do przekazania informacji w określonym celu, np. statystycznym.
- Tworzenie poczucia wiarygodności: np. generowanie fałszywych „polubień” na portalach społecznościowych oraz sztuczne zwiększanie liczby obserwujących osób celem wywołania wrażenia, że inne osoby wspierają dane zachowanie.
- Podoszywanie się pod specjalistów: np. poprzez kontakt telefoniczny, podając się za osobę z innego działu lub przełożonego (w przypadku dużych przedsiębiorstw lub korporacji), lub osobę z określonej instytucji.
- Budowanie poczucia obowiązku odwzajemnienia się: np. oferowanie bezpłatnych usług i produktów i oczekiwanie w zamian dostępu do danych.

Raport Interpolu publikuje również globalne badania przeprowadzone przez Reuters Institute, z których wynika, że najczęstszymi tematami związanymi z „fake news”, dotyczącymi COVID-19 i zawierającymi złośliwe oprogramowanie, były (Interpol 2020, s. 9):

- działania władz publicznych;
- ogólne wiadomości medyczne;
- wybitni aktorzy;
- teorie spiskowe;
- przenoszenie koronawirusa;
- rozwój szczepionek.

Informacje były rozpowszechniane głównie za pośrednictwem mediów społecznościowych (WhatsApp, Facebook, Twitter itp.).

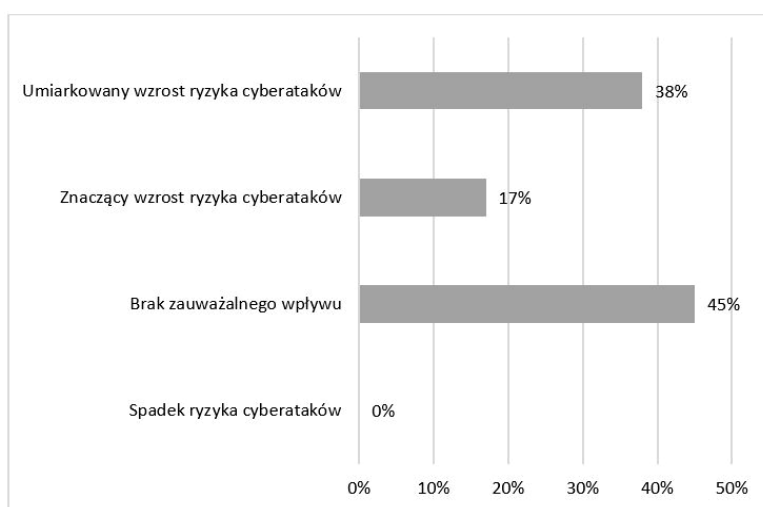
19.2. Cyberzagrożenia w okresie pandemii w świetle badań

Przedstawione w rozdziale badania zostały przeprowadzone w 2020 i 2021 roku w okresie pandemii i związanej z nią pracą zdalną w wielu podmiotach gospodarczych. W przypadku badań opublikowanych w raporcie KPMG zostały one zrealizowane metodą wywiadów telefonicznych CATI wśród osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo IT w firmach (członków zarządu, dyrektorów

ds. bezpieczeństwa, prezesów, dyrektorów IT lub innych osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo zarządzania zasobami informacyjnymi). Badanie przeprowadzono na próbie 100 organizacji gospodarczych (74% z kapitałem polskim i 26% z kapitałem zagranicznym) na przełomie stycznia i lutego 2021 roku przez firmę Norstat Polska. Badanie obejmowało 3% małych, 43% średnich i 54% dużych przedsiębiorstw (KPMG 2021, s. 19).

Badania opublikowane w raporcie Interpolu pochodzą z danych na bieżąco pozyskiwanych od 194 krajów członkowskich oraz 13 partnerów prywatnych uzupełnionych badaniem ankietowym przeprowadzonym wśród 48 krajów członkowskich oraz 4 partnerów prywatnych w okresie od kwietnia do maja 2020 roku (Interpol 2020, s. 4).

Na rysunku 19.1 przedstawiono opinię podmiotów gospodarczych na temat wpływu pandemii na bezpieczeństwo zasobów informacyjnych. Ponad połowa (55%) badanych przedsiębiorstw stwierdziła umiarkowany lub znaczący wzrost ryzyka cyberataków. Jest to relatywnie wysoki odsetek respondentów.



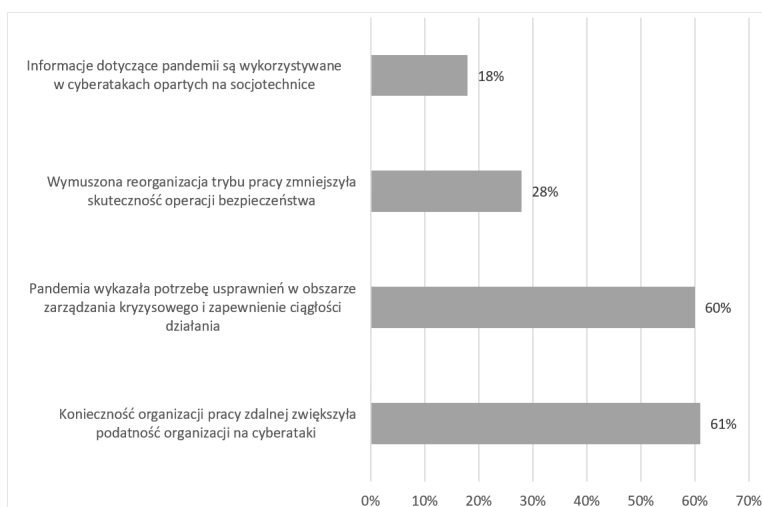
Rys. 19.1. Ocena wpływu pandemii na bezpieczeństwo zasobów informacyjnych

Źródło: KPMG 2021, s. 4

Brak zauważalnego wpływu pandemii deklaruje 45% ankietowanych przedsiębiorstw. Wynik ten można traktować z pewną ostrożnością. Wielu pracowników wykonujących swoją pracę zdalnie może nie być świadomych zarażenia swoich komputerów osobistych. Wiele złośliwych programów aktywuje się z określonym opóźnieniem, rezydując na komputerze niezauważalnie nawet kilka miesięcy. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że może istnieć grupa osób, które nie zgłaszają incydentów naruszenia bezpieczeństwa, np. z obawy przed konsekwencjami ze strony pracodawcy. Istnieje także duży odsetek organizacji, które z różnych względów, np. z obawy przed utratą reputacji,

nie przyznają się do faktu wystąpienia cyberataku. Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych jednostka FBI Internal Crime Complaint Center (IC3) w 2018 roku ujawniła, że szacuje, iż tylko 15% ofiar zgłasza swoje przestępstwa organom ścigania (Swinhoe 2019). Wprawdzie przyznanie się do ataku, a zgłoszenie incydentu do organów ścigania nie można rozpatrywać jako tożsame, ale przykład ukazuje niechęć organizacji gospodarczych do ujawniania wewnętrznych problemów przedsiębiorstw.

Rysunek 19.2 przedstawia odpowiedzi respondentów na temat korelacji pandemii z zagrożeniami dla zasobów niematerialnych. Największa liczba respondentów (61%) wskazuje na związek pracy zdalnej z natężeniem podatności organizacji na cyberataki. Istnieje więc potrzeba usprawnień w obszarze bezpieczeństwa informacyjnego, w szczególności w sytuacjach kryzysowych, zmieniających w sposób nagły system zarządzania informacją. Potwierdziło to aż 60% badanych przedsiębiorstw. W tym samym badaniu aż 28% ankietowanych przyznało, że podmioty gospodarcze nie były dostatecznie przygotowane na zabezpieczanie informacji, której przetwarzanie dokonuje się w sposób zdalny poza obrębem samego przedsiębiorstwa.

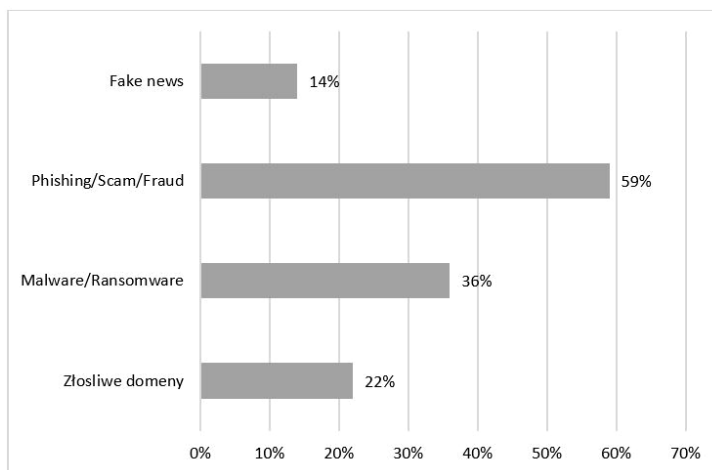


Rys. 19.2. Wpływ pandemii na cyberbezpieczeństwo

Źródło: KPMG 2021, s. 5

Na rysunku 19.3 zestawiono wielkości procentowe poszczególnych cyberzagrożeń odnotowanych przez Interpol w krajach członkowskich, które to zagrożenia związane są z istniejącą pandemią. Autorzy badania poprzez stwierdzenie „wywoływane przez COVID-19” rozumieci wszelkie działania podejmowane przez hakerów typu phishing, fake news, fałszywe strony internetowe itp., w których tematem fałszywych informacji była szeroko rozumiana aktualna tematyka związana z COVID-19. Najczęściej występującymi zagrożeniami

okazały się Phishing/Scam/Fraud (59%) oraz Malware/Ransomware (36%). Złośliwe domeny, pod którymi kryją się spreparowane, fałszywe strony internetowe, stanowiły 22% zagrożeń, a fałszywe wiadomości 14%.



Rys. 19.3. Rozkład kluczowych cyberzagrożeń wywołanych przez COVID-19 na podstawie opinii krajów członkowskich Interpol

Źródło: Interpol 2020, s. 8

Większość szkodliwego oprogramowania kolportowana jest poprzez pocztę e-mail. Jest to najchętniej wybierane narzędzie przez cyberprzestępców ze względu na powszechność jego użycia. Konto poczty elektronicznej ma obecnie każdy pracownik, który w jakimkolwiek stopniu zarządza informacją. Przykładowo, szef ONZ ds. rozbrojenia Izumi Nakamitsu podczas posiedzenia Rady Bezpieczeństwa w maju 2020 roku poinformował, że „*cyberprzestępczość rośnie, a liczba złośliwych e-maili wzrosła o 600% podczas obecnego kryzysu*” (Sędkowski 2020). Z kolei firma Google blokowała dziennie w kwietniu 2020 roku ok. 18 mln e-maili phishingowych i malware’owych, wykorzystujących tematykę związaną z COVID-19. W tym samym czasie wiele organizacji i osób prywatnych padło ofiarami oprogramowania ransomware (Forsal.pl 2020).

Podsumowanie

Analizując literaturę przedmiotu dotyczącą funkcjonowania podmiotów gospodarczych, nader często można spotkać się z określeniem „turbulentnego otoczenia”, w jakim działają współczesne przedsiębiorstwa. Organizacje gospodarcze muszą dostosowywać się do zmieniających warunków gospodarczych w różnych aspektach działalności. Zdolność do adaptacji w istniejących realiach rynkowych jest jednym z głównych wyznaczników pozwalających zachować rentowność podmiotu.

Ogłoszona w marcu 2020 pandemia COVID-19 stała się bezprecedensową w ostatnich dziesięcioleciach sytuacją, w której w bardzo krótkim czasie znaczna ilość przedsiębiorstw zmuszona została do istotnych zmian związanych z ich funkcjonowaniem. Spośród wielu obszarów działalności jednym z najważniejszych była zmiana organizacji zarządzania zasobami informacyjnymi. Z kolei jednym z kluczowych jej aspektów było zapewnienie bezpieczeństwa aktywom niematerialnym.

Głównym powodem reorganizacji zarządzania informacją było powszechne wprowadzenie pracy zdalnej na skalę dotychczas niestosowaną. Zapewnienie dostępu z domowych sieci lokalnych pracowników do zasobów przechowywanych w centrach IT przedsiębiorstw lub chmurach obliczeniowych wymagało stosownych działań zmierzających do ochrony informacji w trzech głównych obszarach: styku sieci firmowych z siecią Internet, przesyłania informacji przez sieć Internet oraz sieci lokalnych użytkowników.

W niniejszym rozdziale podjęto próbę wykazania, że masowa migracja przedsiębiorstw w obszar pracy zdalnej znacząco wpłynęła na wzrost cyberprzestępczości. Osoby i organizacje chcące nielegalnie pozyskać, zniszczyć zasoby informacyjne wykorzystały sytuację, w której pracownicy wykonujący swoje obowiązki w sieciach domowych nie są skutecznie chronieni przed cyberzagrożeniem – zarówno na płaszczyźnie technicznej, jak i płaszczyźnie behawioralnej. Znaczna liczba pracowników nigdy nie realizowała swojej pracy zdalnie.

Przedstawione badania pozyskane z raportów znanych organizacji zajmujących się bezpieczeństwem informacji potwierdzają korelację okresu pandemii z okresem wzmożonych zagrożeń dla zasobów niematerialnych. Zjawisko to można obserwować nie tylko w Polsce. Zaprezentowane badania stanowią jedynie fragment obszernych opracowań, których całość można odnaleźć w cytowanych w rozdziale publikacjach. Niniejsze rozważania wpisują się w szereg opracowań dotyczących cyberzagrożeń, których intensyfikację możemy obserwować w specyficznym dla wielu podmiotów gospodarczych okresie. Mogą stanowić inspirację do badań własnych w skali mikroregionu oraz źródło przemyśleń w zakresie wzmacniania bezpieczeństwa informacji w organizacjach gospodarczych.

Literatura

1. Bai Y., Gao C., Goda B. (2020), *Lessons Learned from Teaching Cybersecurity Courses during Covid-19*, Proceedings of the 21st Annual Conference on Information Technology Education, doi: 10.1145/3368308.3415394.
2. Borkovich D.J., Skovira R.J. (2020), *Working from home: Cybersecurity in the age of Covid-19*, „Issues In Information Systems”, 4, 21, doi: 10.48009/4_iis_2020_234-246.
3. Deshpande A. (2021), *A study on rapid adoption of Zero Trust network architectures by global organizations due to Covid-19 pandemic*, „New Visions in Science and Technology”, 1, doi: 10.9734/bpi/nvst/v1/3640F.

4. Ferreira A., Cruz-Correia R. (2021), *Covid-19 and Cybersecurity: Finally, an opportunity to disrupt?* „JMIRx Med.”, 2, 2, doi: 10.2196/21069.
5. Forsal.pl (2020), *Liczba cyberataków wzrosła w czasie pandemii nawet czterokrotnie*, Raport, <https://forsal.pl/lifestyle/technologie/artykuly/8028958,liczba-cyberatakow-wzrosla-w-czasie-pandemii-nawet-czterokrotnie-raport.html> (data dostępu: 14.10.2021).
6. Haddon D.A.E. (2021), *9–Zero Trust networks, the concepts, the strategies, and the reality*, [in:] H. Jahankhani, L.M. O’Dell, G. Bowen, D. Hagan, A. Jamal (eds.), *Strategy, Leadership, and AI in the Cyber Ecosystem*, Academic Press, doi: 10.1016/B978-0-12-821442-8.00001-X.
7. Haycock K., Matthews J.R. (2016), *Persuasive advocacy*, „Public Library Quarterly”, 35, 2, doi: 10.1080/01616846.2016.1200362.
8. Interpol (2020), *Cybercrime: Covid-19 Impact*, <https://www.interpol.int/en/News-and-Events/News/2020/INTERPOL-report-shows-alarming-rate-of-cyberattacks-during-COVID-19> (data dostępu: 14.10.2021).
9. KPMG (2021), *Barometr cyberbezpieczeństwa. Covid-19 przyspiesza cyfryzację firm*, <https://home.kpmg/pl/pl/home/insights/2021/04/raport-barometr-cyberbezpieczenstwa-2020-covid-19-przyspiesza-cyfryzacje-firm.html> (data dostępu: 14.10.2021).
10. Maalem Lahcen R.A., Caulkins B., Mohapatra R., Kumar M. (2020), *Review and insight on the behavioral aspects of cybersecurity*, „Cybersecurity”, 3, 1, doi: 10.1186/s42400-020-00050-w.
11. Nabe C. (2021), *Impact of COVID-19 on Cybersecurity*, Deloitte, <https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/risk/articles/impact-covid-cybersecurity.html> (data dostępu: 14.10.2021).
12. Pranggono B., Arabo A. (2021), *Covid-19 Pandemic cybersecurity issues*, „Internet Technology Letters”, 4, 2, doi: 10.1002/itl2.247.
13. Rose S.W., Borchert O., Mitchell S., Connelly S. (2020), *Zero Trust architecture*, <https://www.nist.gov/publications/zero-trust-architecture> (data dostępu: 16.10.2021).
14. Sędkowski W. (2020), *Cyberataki podczas pandemii Covid-19*, Warsaw Institute. <https://warsawinstitute.org/pl/cyberataki-podczas-pandemii-covid-19/> (data dostępu: 16.10.2021).
15. Sophos (2021), *Sophos 2021 Threat Report: Navigating Cybersecurity in an Uncertain World*, <https://nakedsecurity.sophos.com/2020/11/18/sophos-threat-report-2021/> (data dostępu: 19.10.2021).
16. Swinhoe D. (2019), *Why Businesses don’t Report Cybercrimes to Law Enforcement*, CSO Online, <https://www.csoonline.com/article/3398700/why-businesses-don-t-report-cybercrimes-to-law-enforcement.html> (data dostępu: 17.10.2021).
17. Swissinfo Science (2020), *Jump in cyber attacks during Covid-19 confinement*, <https://www.swissinfo.ch/eng/jump-in-cyber-attacks-during-covid-19-confinement/45818794> (data dostępu: 14.10.2021).
18. Teerakanok S., Uehara T., Inomata A. (2021), *Migrating to Zero Trust Architecture: Reviews and Challenges*, „Security and Communication Networks”, doi: 10.1155/2021/9947347.
19. Tessian (2021), *Psychology of Human Error. Understand the Mistakes that Compromise Your Company’s Cybersecurity*, <https://www.tessian.com/research/the-psychology-of-human-error/> (data dostępu: 17.10.2021).
20. Weil T., Murugesan S. (2020), *IT Risk and Resilience – Cybersecurity Response to Covid-19*, „IT Professional”, 22, 3, doi: 10.1109/MITP.2020.2988330.
21. Williams C.M., Chaturvedi R., Chakravarthy K. (2020), *Cybersecurity risks in a pandemic*, „Journal of Medical Internet Research”, 22, 9, doi: 10.2196/23692.
22. Wirth A. (2020), *Cyberinsights: COVID-19 and what it means for cybersecurity*, „Biomedical Instrumentation & Technology”, 54, 3, doi: 10.2345/0899-8205-54.3.216.