Karol Król

Koncepcja smart SEO

w zarządzaniu jakością serwisów internetowych jednostek administracji publicznej

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU ROLNICZEGO W KRAKOWIE

Kraków 2022

Karol Król

Koncepcja smart SEO

w zarządzaniu jakością serwisów internetowych jednostek administracji publicznej

Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
Kraków 2022

Recenzenci
Dr hab. inż. Jan Kazak, prof. UPWr (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)
Dr hab. Artur Strzelecki (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach)

Redaktor Naczelny Wydawnictwa
Dr hab. inż. Andrzej Wałęga, prof. URK

Redaktor Naukowy Wydziału
Prof. dr hab. inż. Józef Hernik

Projekt graficzny okładki
Anna Podczaszy

Opracowanie redakcyjne
Urszula Lisowska-Urbańska

Skład i łamanie
Wojciech Prażuch

Wydano za zgodą Rektora Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

Copyright © Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków 2022

Publikacja dofinansowana w ramach środków pozyskanych w konkursie dla jednostek organizacyjnych Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie na rzecz wsparcia przedsięwzięć naukowych istotnych dla podniesienia poziomu prowadzonych badań naukowych w ramach dyscyplin: ekonomia i finanse, matematyka oraz nauki o zarządzaniu i jakości (Komunikat Nr 11/2022 Rektora Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z dnia 2 marca 2022 roku) oraz ze środków na aktywizację działalności naukowej zgodnie z Zarządzeniami Rektora 190/2021 z dnia 30 grudnia 2021 roku oraz 16/2022 z dnia 21 lutego 2022 roku.

ISBN 978-83-66602-58-8

http://dx.doi.org/10.15576/978-83-66602-58-8

Publikacje Wydawnictwa URK w Krakowie można nabyć w siedzibie Wydawnictwa.
Prowadzona jest również sprzedaż wysyłkowa (12 662 51 60).
Księgarnia internetowa: www.wydawnictwo.urk.edu.pl

Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
31-425 Kraków, al. 29 Listopada 46
tel. (12) 662 51 51, 662 51 57
e-mail: wydawnictwo@urk.edu.pl
www.wydawnictwo.urk.edu.pl
Ark. wyd. 10

Spis treści

1. Wprowadzenie 5

1.1. Cyfryzacja jednostek administracji publicznej 5
1.2. Cel pracy i hipotezy badawcze 11

2. Koncepcja „smart” 15

2.1. Przegląd oraz znaczenie wybranych koncepcji „smart” 15
2.2. *Smart city* 30
2.3. *Smart village* 39
2.4. *Smart organizations* 41
2.5. *Smart government* 45
2.6. Koncepcja „smart” w zapytaniach użytkowników Internetu 50

3. Zarządzanie i jakość 55

3.1. Interdyscyplinarność nauk o zarządzaniu i jakości 55
3.2. Definiowanie jakości 57
3.3. Zarządzanie jakością 60
3.4. Zarządzanie jakością w jednostkach administracji publicznej 65

4. Jakość strony internetowej 69

4.1. Kryteria oceny jakości strony internetowej 69
4.2. Charakterystyka strony internetowej wysokiej jakości 72
4.3. Narzędzia i metody oceny jakości stron internetowych 74
4.4. Badania jakości witryn internetowych 76

5. Optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych 83

5.1. Charakterystyka działań optymalizacyjnych 83
5.2. Koncepcja *smart SEO* 88
5.3. Framework *smart SEO* i koncepcja *smart CMS* 94

6. Metodologia badań 97
6.1. Zakres i przedmiot badań 97
6.2. Ocena stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych 98
6.3. Analiza globalnej jakości witryn internetowych 103
6.4. Analiza statystyczna 104
6.5. Ocena rozwoju społeczno-gospodarczego 107
6.6. Prezentacja danych w odniesieniu przestrzennym 111

7. Wyniki i wnioski 113
7.1. Analiza jakości witryn internetowych 113
7.2. Analiza rozwoju społeczno-gospodarczego gmin województwa małopolskiego 118
7.3. Analiza zależności pomiędzy pomiarami SEO 126
7.4. Analiza zależności pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym gmin a jakością SEO 130
7.5. Analiza zależności pomiędzy jakością SEO a globalnym potencjałem witryny 130

8. Dyskusja 133
8.1. Obserwacje i zalecenia 133
8.2. Dyskusja hipotez badawczych 135
8.3. Technologie informacyjno-komunikacyjne w jednostkach administracji publicznej 137

9. Podsumowanie 147
9.1. Optymalizacja kluczem do uwolnienia potencjału witryn 147
9.2. Implikacje praktyczne 148
9.3. Koncepcja smart SEO a nauki o zarządzaniu i jakości 150
9.4. Ograniczenia i kierunki dalszych badań 151

Literatura 153

Spis tabel 181

Spis rycin 183

1

Wprowadzenie

1.1. Cyfryzacja jednostek administracji publicznej

W ostatnich latach można zaobserwować wzrost zainteresowania strategicznym zarządzaniem organizacjami publicznymi oraz cyfryzacją jednostek administracji publicznej. Cyfryzacja może wpłynąć na poprawę jakości usług świadczonych zarówno przez służby cywilne, jak i samorząd terytorialny i wiąże się z zastąpieniem procedur analogowych cyfrowymi, zapewnieniem wydajniejszych środków dostępu do informacji oraz zmianą struktury organizacyjnej, m.in. poprzez decentralizację. Wiąże się to z poprawą dostępu do informacji i zwiększeniem autonomiczności i decyzyjności jednostek administracji publicznej (Hawrysz 2020). Cyfryzacja określana jest jako ciągły proces konwergencji rzeczywistego i wirtualnego świata, który staje się głównym motorem innowacji i zmian społeczno-gospodarczych. W ujęciu ogólnym cyfryzacja realizowana jest w formie działań podejmowanych w trzech płaszczyznach: 1) rozbudowy i zwiększenia dostępności szerokopasmowej infrastruktury Internetu, 2) zwiększenia liczby i poprawy jakości usług publicznych dostępnych drogą elektroniczną oraz 3) realizacji projektów zwiększających cyfrowe kompetencje obywateli (Pieriegud 2016).

Użycie terminu „cyfryzacja" w odniesieniu do zmian zachodzących w otoczeniu społeczno-gospodarczym i spowodowanych rosnącą rolą technologii cyfrowych przypisuje się Robertowi Wachalowi, który w opublikowanym w 1971 roku eseju użył sformułowania „cyfryzacja społeczeństwa" (ang. *digitalisation of society*) (Wachal 1971). Obecnie pojęcie cyfryzacji obejmuje adaptację i wzrost wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych przez różne organizacje, rządy i samo-

rządy, a także, lub przede wszystkim, sektory gospodarki (Pieriegud 2016). Do kluczowych czynników zwiększających dynamikę rozwoju gospodarki cyfrowej zalicza się m.in.: internet rzeczy (ang. *Internet of Things* – IoT) oraz wszechobecną łączność (ang. *hyperconnectivity*), aplikacje i usługi oparte na chmurze obliczeniowej (ang. *cloud computing*) i udostępniane w modelu „cienki klient" (ang. *thin client*), wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego (ang. *machine learning*) i sztucznej inteligencji (ang. *artificial intelligence*), autonomiczność procesów, produktów i aplikacji, analitykę dużych zbiorów danych (ang. *big data analytics*, BDA), automatyzację oraz robotyzację, a także wielokanałowe (ang. *multi-channel*) oraz wszechkanałowe (ang. *omni-channel*) modele dystrybucji produktów i usług (Pieriegud 2016).

Konsekwencją cyfryzacji jest przejście od społeczeństwa informacyjnego do cyfrowego. Informacja stała się kluczowym zasobem, stymulującym rozwój społeczno-gospodarczy i kulturowy, przy czym społeczeństwo cyfrowe potrafi korzystać z infrastruktury informatycznej oraz pozyskiwać dane niezbędne do realizacji swoich celów (Ejdys 2018). Znaczącą rolę odgrywa w tym procesie dostępność Internetu i urządzeń przenośnych. Obecnie coraz więcej aktywności przenoszonych jest do Sieci, gdzie zaobserwować można rosnącą liczbę witryn internetowych pełniących różne funkcje. Rośnie także liczba aplikacji mobilnych, które znajdują coraz to więcej zastosowań.

W ostatnim czasie zaobserwować można w Polsce i na całym świecie znaczną dynamikę zmian zachodzących w stosunkach ekonomicznych, w procesach kulturowych oraz postawach społecznych względem nowych zjawisk zachodzących w takich płaszczyznach, jak informatyzacja, cyfryzacja, przedsiębiorczość czy aktywność zawodowa. Rosnącą rolę w postępujących zmianach odgrywają dostęp do informacji oraz elektroniczna administracja (w skrócie e-administarcja). Na znaczeniu zyskują innowacyjne technologie informacyjno-komunikacyjne (ang. *information and communication technologies*, ICT) stosowane w usprawnianiu dostępu do elektronicznych usług publicznych, tzw. e-usług. E-usługi od tradycyjnie pojmowanych usług odróżniają przede wszystkim sposób i forma ich świadczenia, tzn. na odległość i z zastosowaniem narzędzi informatycznych (Ejdys 2018).

W szerokim ujęciu e-administracja to ciągła optymalizacja sposobu świadczenia usług, zwiększanie partycypacji publicznej oraz usprawnianie zarządzania dzięki odpowiedniemu kształtowaniu relacji wewnętrznych i zewnętrznych za pośrednictwem technologii, Internetu i nowych mediów (Ejdys 2018). Zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w administracji powinno służyć m.in. zapewnieniu efektywności oraz transparentności działań realizowanych przez administrację publiczną, a także wszelkich procesów demokratycznych, poprawiając tym samym ich skuteczność oraz wzmacniając relacje z obywatelami. Rozwiązania w zakresie e-administracji, zarówno na poziomie rządowym, jak i samorządowym, powinny odpowiadać oczekiwaniom obywateli dzięki efektywnemu wykorzystywaniu zasobów i dóbr publicznych (Ejdys 2018).

Pomijając witryny i aplikacje internetowe, które dostarczają rozrywki, w sieci coraz liczniejsze są te, które umożliwiają załatwienie konkretnej sprawy, w tym urzędowej. Inne z kolei, takie jak serwisy społecznościowe, komunikatory internetowe, blogi czy fora, pozwalają dzielić się informacjami oraz nawiązywać relacje społeczne (Lee i in. 2016, Nowak 2020). Jeszcze inne pełnią funkcje marketingowe i sprzedażowe. Technologie informacyjno-komunikacyjne są z powodzeniem wykorzystywane zarówno przez podmioty działające komercyjnie, jak i jednostki administracji publicznej. Infrastruktura IT (ang. *information technology*) znajduje wiele zastosowań nie tylko w biznesie, ale także w działalności sektora publicznego. Inteligentne zarządzanie technologią dynamizuje procesy gospodarcze, usprawnia procesy decyzyjne i wpływa na zwiększenie przewagi konkurencyjnej (Ebrahim i Irani 2005). Ponadto może ułatwiać realizację zadań wykonywanych przez jednostki administracji publicznej, w tym samorządowej. Zadaniem nowych technologii jest wspomaganie przepływu informacji pomiędzy jednostkami administracji publicznej, zarówno wewnątrz departamentów (od strony technicznej – lokalnie, w otwartym dostępie lub w obrębie sieci Intranet), jak i międzynarodowo (za pomocą szyfrowanych połączeń typu wirtualna sieć prywatna, ang. *virtual private network*, VPN). Ponadto e-administracja powinna zapewnić wzrost udziału społeczeństwa w procesach decyzyjnych. Docelowo technologie informacyjno-komunikacyjne mają zwiększać zdolność jednostek administracji publicznej do reagowania na problemy zgłaszane przez obywateli i stwarzać więcej możliwości zgłaszania tych problemów (Gauld i in. 2009).

E-administracja wykorzystuje systemy informatyczne, które wspomagają elektroniczny obieg dokumentów, oraz platformy internetowe, za pomocą których są udostępniane i realizowane e-usługi. Realizacja usług elektronicznych polega na przepływie danych przez systemy teleinformatyczne, co jest inicjowane przez usługobiorcę. Proces ten odbywa się za pośrednictwem sieci publicznych i nie wymaga jednoczesnej obecności stron w miejscu świadczenia usługi. Dlatego też rozwój e-usług ma zwiększać wydajność jednostek administracji publicznej i usprawniać zarządzanie (Heeks 2006). Docelowo zaś elektroniczna administracja ma ewoluować do poziomu inteligentnej administracji (ang. *smart administration*) (Harsh i Ichalkaranje 2015).

Wraz z rozwojem elektronicznej administracji powstawały różne modele świadczenia e-usług (Layne i Lee 2001, Andersen i Henriksen 2006, Coursey i Norris 2008, Shareef i in. 2011). Większość z tych modeli opiera się na trzech poziomach dojrzałości, które opisują stopień zaawansowania wdrożenia e-usług: 1) obecność (bierna prezentacja informacji charakterystyczna dla ery Web 1.0), 2) interakcja (dwustronna relacja, w której użytkownik dostaje możliwość wykonania określonych czynności za pośrednictwem narzędzi cyfrowych, co jest charakterystyczne dla ery Web 2.0), oraz 3) transakcja i integracja (całośc procesu realizowana jest drogą cyfrową, Web 3.0). W większości przypadków modele te przedstawiają re-

lacje zachodzące w interakcjach: 1) obywatel – usługa (ang. *citizen – service*) oraz 2) działania, aktywności – technologia (ang. *operations – technology*) (Lee 2010).

Jednostki administracji samorządowej znają potrzeby lokalnych społeczności. Pozostają w bezpośrednim kontakcie z obywatelami i nierzadko jako pierwsze realizują nowe zapisy ustawowe (Bertot i in. 2016). Jednostki te odgrywają znaczącą rolę w rozwoju i propagowaniu e-administracji i e-usług (Hawrysz 2020). Jednym z celów, który powinny realizować, jest zwiększanie zasięgu, w tym dostępności i tzw. widoczności w sieci, e-usług i informacji. Kwestie te dotyczą w szczególności serwisów internetowych.

Głównym ogniwem e-administracji na każdym poziomie świadczenia e-usług jest serwis internetowy. Na jego stronach udostępniane są komponenty odpowiadające za przepływ informacji pomiędzy obywatelem a urzędem. Strony internetowe jednostek administracji publicznej są wykonane w różny sposób i oferują e-usługi w różnym zakresie (Fietkiewicz i in. 2017, Veeramootoo i in. 2018, Król i Zdonek 2020a, Nowak 2020). E-administracja – wdrożona i realizowana w stopniu podstawowym – ograniczona jest do informowania i prezentowania – informacje o danej jednostce administracji publicznej oraz świadczonych przez nią usługach są umieszczane na różnych stronach internetowych. Interesariusz pełni rolę biernego odbiorcy treści, które zostały dla niego przygotowane. W dużej mierze wynika to z braku cyfrowych narzędzi, które umożliwiłyby zmianę tej postawy. W modelu interakcji jednokierunkowej (statycznym) informacjom towarzyszą elektroniczne formularze, które można pobrać, wydrukować i wypełnić, lub w wersji interaktywnej – najpierw wypełnić, a następnie wydrukować. Z kolei w modelu transakcyjnym istnieje możliwość wyszukania informacji, pobrania, wypełnienia oraz odesłania wypełnionych formularzy za pośrednictwem sieci (komunikacja dwukierunkowa). Docelowo e-administracja ma działać w modelu integracyjnym oraz w tzw. modelu personalizacji. Model integracyjny umożliwia dokonywanie wszystkich czynności niezbędnych do załatwiania danej sprawy drogą elektroniczną. W modelu tym przewidziano także elektroniczną formę potwierdzenia wykonania danej czynności lub załatwienia określonej sprawy, np. w formie cyfrowego dokumentu – certyfikatu, pozwolenia, zaświadczenia. Z kolei w modelu personalizacji odbiorcy oferowane są usługi dostosowane do indywidualnych potrzeb i sytuacji. Dzięki wdrożeniu algorytmów przetwarzania danych usługi są zautomatyzowane i świadczone proaktywnie. W konsekwencji głównymi zaletami e-administracji są m.in. skrócenie czasu oczekiwania na załatwienie sprawy i brak potrzeby wizyty osobistej w urzędzie (Wolniak i Skotnicka-Zasadzień 2012, Wolniak i in. 2016). Ponadto w niedalekiej przyszłości wybrane sprawy urzędowe mogą być rozpatrywane przez algorytmy uczenia maszynowego (tj. na podstawie analizy danych, także biometrycznych), chociaż już dzisiaj sztuczna inteligencja znajduje zastosowanie w usprawnianiu prac administracji publicznej (Etscheid 2019, Reis i in. 2019).

Wykorzystanie potencjału technologii cyfrowych w e-administracji wymaga odpowiedniej infrastruktury, sprzętu, oprogramowania, zmian organizacyjnych i prawnych, a także dostosowania e-usług do faktycznego zapotrzebowania. Wymaga również wykwalifikowanej, przeszkolonej kadry oraz działań, które wpłyną na wzrost zainteresowania e-usługami oraz przedstawią potencjalnym odbiorcom ich zalety. Równie istotna jest techniczna jakość serwisów internetowych, za pośrednictwem których usługi te są świadczone. Duże znaczenie ma dostępność omawianych serwisów dla osób niepełnosprawnych (ang. *accessibility*), a także w wynikach wyszukiwania oraz możliwość ich komfortowego przeglądania na urządzeniach mobilnych (ang. *mobile friendliness*) (Galvez i Youngblood 2016). Optymalizacja witryn internetowych dla wyszukiwarek (ang. *search engine optimization*, SEO) jest przeważnie realizowana jako usługa komercyjna i spersonalizowana. Witryna zoptymalizowana dla wyszukiwarek ma większy potencjał dotarcia z informacją do odbiorców. Dotyczy to także witryn internetowych jednostek administracji publicznej.

Badania serwisów internetowych jednostek administracji publicznej w Polsce koncentrują się na ocenie wybranych aspektów jakości, w tym dostępności dla osób niepełnosprawnych. Badania przeprowadzone w zbiorze 182 witryn internetowych jednostek samorządu gminnego województwa małopolskiego ujawniły, że witryny internetowe jednostek administracji publicznej często charakteryzował przerost elementów formalnych nad treścią. Witryny pełne były dodatków, np. internetowych kalendarzy, prognoz pogody, wskaźników meteorologicznych, rozbudowanych elementów graficznych, których prezentacja na stronie internetowej nie jest konieczna, a wprowadza szum informacyjny, a także wydłuża czas wczytywania witryny w oknie przeglądarki. W badaniach tych jedynie nawiązano do uwarunkowań społeczno-gospodarczych gmin województwa małopolskiego, które mogą być powiązane z jakością gminnych serwisów internetowych (Król i Zdonek 2020a). W podobnym modelu przeprowadzono badania dostosowania witryn internetowych jednostek samorządu terytorialnego do urządzeń mobilnych. Badania wykonano w zbiorze 400 witryn internetowych jednostek samorządu terytorialnego w Polsce. Witryny te poddano analizom ilościowym i jakościowym z wykorzystaniem wybranych technik i narzędzi komputerowych. Wynikiem badań są zalecenia dla władz samorządowych, które mogą być pomocne przy zarządzaniu treścią lub przy wymianie dotychczasowej witryny na nową (Król i Zdonek 2021). Badania te koncentrowały się na ocenie wybranych atrybutów technicznych serwisów internetowych i jedynie zasygnalizowano w nich możliwe powiązania pomiędzy jakością witryny a stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego gmin.

Jakość techniczna witryn jednostek samorządu terytorialnego z Małopolski została oceniona także przez pryzmat stopnia optymalizacji dla wyszukiwarek internetowych (Król i Zdonek 2020d). Podobnie jak w pozostałych pracach badania skoncentrowano na ocenie techniki wykonania witryn, jedynie sygnalizując

możliwość wystąpienia zależności pomiędzy jakością witryny a uwarunkowaniami społecznymi, gospodarczymi i środowiskowymi w gminach (Król i Zdonek 2020f). Istnieje zatem pewna luka badawcza, którą warto wypełnić, dotyczy ona identyfikacji powiązań pomiędzy stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego a jakością gminnych serwisów internetowych.

Dostrzegając potrzebę zintensyfikowania poziomu wdrażania i upowszechniania e-administracji oraz mając wiedzę i świadomość, że jednym z kluczowych czynników sukcesu adaptacji e-usług jest jakość i dostępność świadczonych usług, autor jako obszar swoich naukowych zainteresowań wybrał problematykę jakości witryn internetowych. Główne pytanie, które pojawia się w związku z powiązaniem słów „jakość i dostępność" oraz „witryny internetowe", jest następujące: jaki jest globalny potencjał oraz stopień optymalizacji witryn internetowych jednostek samorządów terytorialnych dla użytkowników i dla wyszukiwarek?

Zarządzanie jakością w sektorze publicznym stało się niezbędne, ponieważ administracja publiczna, świadcząc usługi dla społeczności lokalnych, ma coraz większy wpływ na życie obywateli (Batko 2009). Dlatego też jakość witryn internetowych jednostek administracji publicznej stała się podstawą badań przedstawionych w niniejszej pracy. Wnioski oparto na studiach literatury przedmiotu, analizie materiałów archiwalnych i danych statystycznych, ale przede wszystkim na badaniach własnych z użyciem wybranych wskaźników jakości.

Zidentyfikowana luka poznawcza wynika z zależności pomiędzy jakością witryn internetowych a dostępnością e-usług świadczonych za ich pośrednictwem, lub w całości za ich pomocą, a także zależności pomiędzy jakością witryn a ich globalnym potencjałem zwiększania zasięgów oddziaływania. Automatyzacja procesów zarządzania treścią i optymalizacji atrybutów technicznych witryny internetowej mogłaby wpłynąć na poprawę jakości i dostępności e-usług świadczonych za jej pomocą. W tym miejscu warto zaznaczyć, że o ile opisane tu zjawiska odbywają się w ekosystemie cyfrowym, o tyle w całości funkcjonują w otoczeniu społeczno-gospodarczym, stąd też istnieje potrzeba zbadania relacji zachodzących pomiędzy jakością i tzw. potencjałem witryny a stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego.

Zidentyfikowana luka metodyczna wynika z braku jednoznacznie zdefiniowanego modelu oceny jakości witryn internetowych oraz modelu inteligentnego systemu zarządzania treścią (tzw. frameworka), który dzięki algorytmicznym i autonomicznym decyzjom funkcjonowałby w relacji (auto)optymalizacji oraz samozwiększania zasięgów, co w konsekwencji zwiększałoby dostępność e-usług. Inteligentny system zarządzania treścią w założeniu spełnia rolę „urządzenia" wykonującego określony zestaw zadań w sposób zaprogramowany, algorytmiczny, a docelowo autonomiczny.

Koncepcja inteligentnego systemu zarządzania treścią oraz inteligentnej optymalizacji stanowią odpowiedź na problemy administracji publicznej we wdraża-

niu, popularyzowaniu oraz świadczeniu e-usług i które wynikają m.in. z braku wykwalifikowanej kadry, niewystarczających środków finansowych na rozwój infrastruktury teleinformatycznej oraz ograniczeń organizacyjnych (Batko 2009, Ejdys 2018, Wójcik i in. 2018, Nowak 2020).

1.2. Cel pracy i hipotezy badawcze

Optymalizacja dla wyszukiwarek internetowych SEO jest najczęściej postrzegana przez pryzmat techniki wykonania witryny internetowej. Najczęściej analizie poddawane są wybrane atrybuty techniczne odpowiadające za jakość witryny w określonych płaszczyznach, np. wydajność (Giannakoulopoulos i in. 2019), treści (Cremer i Loebbecke 2019), metainformacje czy też słowa kluczowe (Yan i in. 2020). Optymalizacja dla wyszukiwarek internetowych jest przeważnie traktowana jako proces przeprowadzany przez audytora, administratora witryny lub zespół odpowiedzialny za kwestie optymalizacji procesów (marketingowych, sprzedażowych, innych). Nieco rzadziej optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych postrzegana jest przez pryzmat automatyzacji procesów z zastosowaniem algorytmów uczenia maszynowego czy też eksploracji dużych zbiorów danych. Tego typu prace koncentrują się na ocenie jakości witryn przez pryzmat atrybutów SEO (Giannakoulopoulos i in. 2019), tworzeniu typologii witryn (na podstawie analizy SEO) oraz kryteriach klasyfikowania witryn do zabiegów optymalizacyjnych (Matošević i in. 2021). Badania te są zatem rodzajem monitoringu, a optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych jest w nich traktowana jako zestaw czynności wykonywany przez zespół ekspertów (Giomelakis i in. 2019). Tymczasem istnieje potrzeba wypracowania ram koncepcyjnych dla systemów automatyzujących wybrane procesy w ramach optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych.

Powszechnie stosowane systemy mają najczęściej ograniczony charakter. Członkowie zespołów redakcyjnych, redaktorzy lub administratorzy witryn korzystają z aplikacji monitorujących SEO i narzędzi ułatwiających zarządzanie treścią (ang. *content management system*, CMS), które zwiększają skuteczność tzw. zabiegów SEO. Efekty optymalizacji zależą od czynności podejmowanych przez zespół redaktorów/administratorów witryny. Tymczasem część procesów mogłoby zostać zautomatyzowanych z wykorzystaniem tzw. nasłuchu sieci oraz algorytmicznej analizy słów kluczowych (analizy treści). Wyekstrahowane z tekstu frazy kluczowe mogłyby posłużyć za materiał do automatycznego uzupełniania metainformacji lub podpowiedzi dla redaktora witryny. W pracy tej podjęto próbę wypełnienia tej luki badawczej i zaprezentowano koncepcję *smart SEO* – inteligentnego systemu optymalizacji wybranych atrybutów witryny na podstawie algorytmicznego pomiaru wybranych wskaźników jakości, analizy otoczenia witryny oraz analizy słów kluczowych.

Poruszona w pracy tematyka oraz wykorzystane metody i narzędzia badawcze wpisują się w nurt praktyczny nauk o zarządzaniu i jakości na poziomach: strategicznym, operacyjnym oraz funkcjonalnym (za: Cyfert i in. 2014, Sudoł 2014), tj.: 1) zarządzania strategicznego: konkurencyjność i jej źródła; 2) zarządzania wiedzą i informacją: zarządzanie i doskonalenie rozwiązań IT; 3) zarządzania procesami: metody pomiaru efektywności procesów; 4) zarządzania jakością; 5) wspomagania decyzji menedżerskich; 6) zarządzania innowacjami oraz 7) zarządzania marketingiem: działania marketingowe i ich efektywność. Badania wpisują się także w nurt teoretyczny, w zakresie teorii organizacji i zarządzania, tj. organizacji jako przedmiotu badań (Cyfert i in. 2014, Sudoł 2014).

W opracowaniu przedstawiono koncepcję implementacji narzędzi „smart" na gruncie optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO. To nowatorskie podejście wnosi nowe aspekty do nauk o zarządzaniu i jakości, poszerzając horyzonty postrzegania koncepcji „smart". **Celem głównym pracy** jest ocena stopnia optymalizacji oraz globalnego potencjału witryn internetowych jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie województwa małopolskiego. Na potrzeby realizacji celu głównego pracy przyjęto cele szczegółowe o charakterze: poznawczym, metodycznym oraz utylitarnym. **Cele poznawcze pracy** objęły:

- ukazanie globalnego potencjału oraz stopnia optymalizacji witryn internetowych jednostek samorządu publicznego oraz metod ich pomiaru,
- prezentację jakości jako kluczowego atrybutu witryny internetowej, umożliwiającego wdrożenie i adaptację rozwiązań technologicznych w większym zakresie,
- opracowanie zestawu atrybutów oraz narzędzi niezbędnych w ocenie jakości oraz globalnego potencjału witryny internetowej,
- poznanie relacji zachodzących pomiędzy globalnym potencjałem i jakością witryn internetowych a stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego,
- opracowanie definicji *smart SEO* i prezentację tej koncepcji w procesach zarządzania serwisem internetowym,
- wskazanie różnic pomiędzy klasycznie rozumianą optymalizacją dla wyszukiwarek internetowych SEO a *smart SEO*,
- prezentację *smart CMS*, jednego z komponentów *smart SEO*, opracowanie jego definicji oraz opisanie funkcji, jaką spełnia w zarządzaniu serwisem internetowym,
- zidentyfikowanie obszarów dalszych badań naukowych odnoszących się do problematyki poprawy jakości oraz dostępności e-usług.

Cele szczegółowe o charakterze metodycznym objęły opracowanie: 1) zestawu utylitarnych wskaźników cząstkowych oraz zestawu narzędzi niezbędnych w ocenie jakości oraz globalnego potencjału witryn internetowych, 2) modelu syntetycznej oceny jakości witryn internetowych, 3) założeń dla zagregowanej miary jakości witryny internetowej, 4) frameworka *smart SEO* oraz *smart CMS*.

Celem utylitarnym pracy jest pozyskanie wiedzy niezbędnej w procesach doskonalenia rozwiązań stosowanych w e-administracji i umożliwiających zwiększanie stopnia automatyzacji i autonomii w obszarach technologii informacyjno-komunikacyjnych.

W pracy postawiono trzy hipotezy badawcze:

- ***Hipoteza 1 (H1):*** *istnieje zależność pomiędzy stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO a globalnym potencjałem witryny.*
  Zgodnie z tą hipotezą można przypuszczać, że witryny zoptymalizowane dla wyszukiwarek internetowych – jako te, które charakteryzują się wyższą jakością (co wynika z optymalizacji) – osiągają wyższe wartości globalnych wskaźników jakości. Ponadto witryny zoptymalizowane uzyskują lepsze wyniki w ocenie algorytmicznej (zautomatyzowanej) oraz silniej oddziałują na ekosystem internetowy, co znajduje potwierdzenie w wartościach globalnych wskaźników jakości.
- ***Hipoteza 2 (H2):*** *stopień optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych jest powiązany ze stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego gminy.*
  Zgodnie z tą hipotezą można przypuszczać, że gminy, które charakteryzują się wysokim stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego, mają witryny internetowe lepszej jakości (z perspektywy tzw. technicznego SEO), abstrahując od tego, czy wynika to z większych możliwości finansowych (w myśl „duży może więcej, ponieważ ma większy budżet") czy też z większej świadomości i potrzeby rozwijania samorządowej platformy internetowej.
- ***Hipoteza 3 (H3):*** *gminy, w których odnotowano mniejsze wartości wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego, posiadają witryny internetowe zoptymalizowane dla wyszukiwarek internetowych.*
  Zgodnie z tą hipotezą można przypuszczać, że gminy, które cechują się niższym poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego (w przyjętym modelu badań), mają witryny wysokiej jakości. Może to wynikać z faktu, że władze takich gmin dostrzegają potencjał zdynamizowania rozwoju gminy poprzez efektywniejsze i skuteczniejsze wykorzystanie narzędzi internetowych. Jest prawdopodobne, że gminy, które osiągają niższe wartości wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego, mogą przywiązywać większą wagę do rozwoju platform internetowych, podczas gdy gminy bardziej rozwinięte mogą bagatelizować tę kwestię.

Aby zrozumieć koncepcję *smart SEO* i jej rolę w podnoszeniu jakości i zarządzaniu jakością witryny internetowej, należy najpierw poznać podstawowe znaczenie koncepcji „smart" oraz jej zastosowanie w różnych płaszczyznach życia społeczno-gospodarczego. Dlatego też rozdziały tej książki uporządkowano w następujący sposób: po wstępie następuje rozdział drugi, w którym opisano istotę

koncepcji „smart" i dokonano przeglądu obszarów, w których znalazła zastosowanie, począwszy od najbardziej znanej koncepcji *smart city*, skończywszy na postrzeganiu koncepcji „smart" przez użytkowników Internetu. Rozdział trzeci poświęcono szeroko rozumianej jakości witryn internetowych, ze szczególnym uwzględnieniem charakterystyki narzędzi i metod służących do jej oceny. W rozdziale tym dokonano także przeglądu badań jakości witryn internetowych. W kolejnym, czwartym, rozdziale przybliżono optymalizację witryn internetowych dla wyszukiwarek SEO i jej wpływ na jakość witryn internetowych, a także scharakteryzowano koncepcję *smart SEO* w nawiązaniu do wcześniejszych rozważań. W rozdziale piątym opisano zagadnienia metodologiczne badań. Następnie przedstawiono wyniki badań, zarówno w formie tabelarycznej, jak i w odniesieniu przestrzennym. Całość zwieńczono dyskusją wyników, charakterystyką koncepcji *smart SEO* oraz podsumowaniem.

2

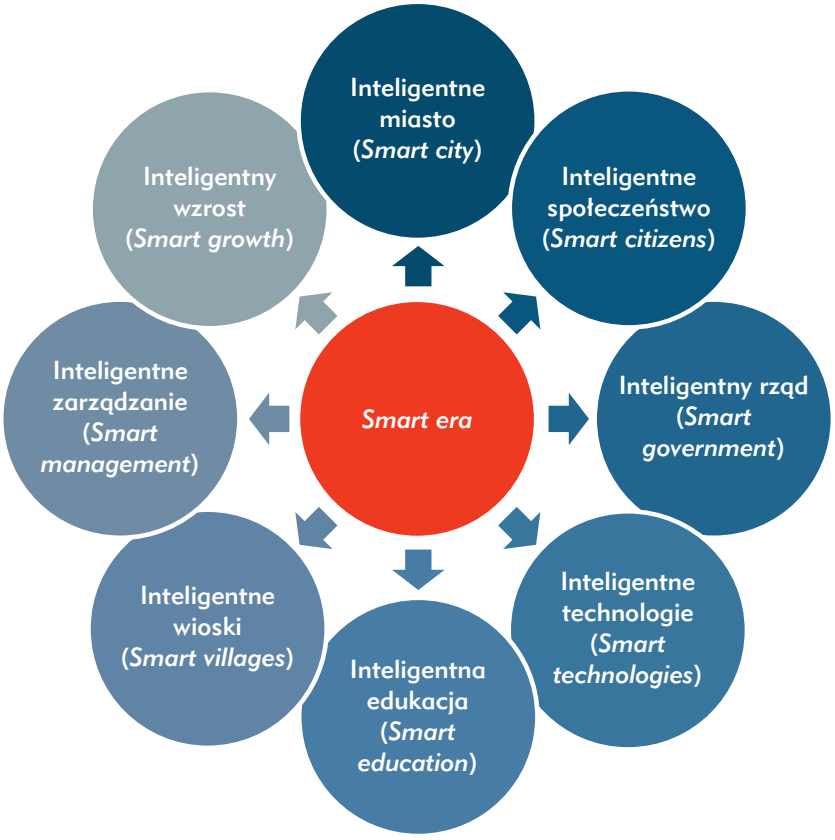
Koncepcja „smart"

2.1. Przegląd oraz znaczenie wybranych koncepcji „smart"

Obecny etap rozwoju społeczno-gospodarczego świata bywa nazywany „inteligentną erą" lub „erą smart" (ang. *smart era*) (Bondarouk i in. 2017). Jednak koncepcja „smart" pojawiła się już wiele lat temu (np. Clegg 1999). W tym czasie termin ten zadomowił się zarówno w dyskursie naukowym, jak i publicznym, zyskał wiele znaczeń i jest używany w różnych kontekstach (ryc. 1). Wydaje się wręcz, że koncepcja „smart", która jeszcze niedawno była uważana za odkrywczą, obecnie jest stosowana w sposób rutynowy (Vveinhardt i Minkute-Henrickson 2015).

Termin „smart", który w tłumaczeniu na język polski oznacza „mądry", jest często stosowany, jednak w znaczeniu „inteligentny" (Jonek-Kowalska 2018a). Termin ten bywa najczęściej łączony z przedmiotami codziennego użytku lub gadżetami, np. telefonami, samochodami, budynkami i ich wyposażeniem, a także organizacją i infrastrukturą miasta. Jest on także używany w szerszej perspektywie i opisuje stan gospodarki, globalną ekonomię lub przyszłość jako taką, np. ang. *smart future*. Z kolei pojęcie inteligencji (ang. *smartness*) odnosi się do integracji sieci organizacji i inteligentnych funkcji, które angażują się w systemy interoperacyjne i łączą się w celu uproszczenia i automatyzacji codziennych czynności oraz generują wartość dodaną dla wszystkich interesariuszy w systemie społeczno-gospodarczym (Buhalis i Amaranggana 2015). Termin *smart future* reprezentuje zamierzenia, ambicje i aspiracje, które zależą od perspektywy danej osoby. Postrzeganie przyszłości przez pryzmat koncepcji „smart" może zależeć

m.in. od zasobów, stanu środowiska, aspektów kulturowych i systemu wartości (Lee i Trimi 2018).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 1. Koncepcja *smart era* realizowana w inteligentny sposób w inteligentnej przestrzeni miast i wsi

Otaczająca nas rzeczywistość społeczno-gospodarcza kształtowana jest przez szybki przepływ informacji, który możliwy jest dzięki infrastrukturze sieciowej oraz technologiom cyfrowym. W ostatniej dekadzie znacząco wzrosła liczba osób korzystających z urządzeń mających dostęp do sieci (Beverungen i in. 2017). Ten bezprecedensowy rozwój technologii cyfrowych doprowadził do transformacji dotychczasowych modeli biznesowych i stał się impulsem dla całkowicie nowych modeli, które określane są mianem tzw. inteligentnych scenariuszy X (ang. *smart X scenarios*) (Beverungen i in. 2017). Przykładami takich modeli są np. inteligent-

ne fabryki (ang. *smart factories*), domy (ang. *smart homes*, *smart buildings*), inteligentna logistyka (ang. *smart logistics*), energia (ang. *smart energy*), mobilność (ang. *smart mobility*) czy też inteligentne zdrowie (ang. *smart health*). We wszystkich tych modelach wykorzystywane są technologie cyfrowe, które łączą zasoby (obiekty) z innymi zasobami (obiektami) oraz z ich użytkownikami w konkretnym celu (Beverungen i in. 2017).

Ludzie i maszyny oddziałują na siebie w środowiskach „gęstych technologicznie", odgrywając w ten sposób to, co Wanda J. Orlikowski i Susan V. Scott (2008) nazwały „socjomaterialnością" (ang. *sociomateriality*). Gęstość technologiczną należy przy tym rozumieć jako mnogość urządzeń skomunikowanych między sobą, czujników oraz sieci i pól elektromagnetycznych, w których egzystują obecnie organizmy żywe. Inteligentne budynki i budowle, inteligentna mobilność, inteligentne infrastruktury i obiekty – wszystko to składa się na inteligentne miasta, tak samo responsywne i połączone, jak ich władze i mieszkańcy. Na tym tle informacja jest nową walutą – wykorzystuje współdzielone sieci i urządzenia (cyfrowe), przechodząc przez wszystkie wymiany i negocjacje, zarówno indywidualne, jak i społeczne, osobiste i zawodowe, kierowane przez ludzi lub maszyny, i produkuje terabajty danych do przetworzenia i przeanalizowania w konkretnym celu (Iapichino i in. 2018).

Termin „smart" bywa często utożsamiany z nowoczesną technologią (tab. 1), która pomimo, że ma zaawansowany charakter, jest relatywnie prosta (intuicyjna) w obsłudze (Vveinhardt i Minkute-Henrickson 2015). Koncepcja „smart" ma podkreślić nowoczesność i technologiczne zalety danego obiektu lub procesu. Pozwoli to zapewnić przewagę konkurencyjną i stworzyć warunki, które pozwolą organizacjom stać się bardziej hipermodernistycznymi (ang. *hypermodern*), czyli szczególnie elastycznymi i konkurencyjnymi (Roberts i Armitage 2006).

Tabela 1. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne podmioty i inteligentne działania

Koncepcje „smart"	Charakterystyka koncepcji
Smart era	Era inteligentnych obiektów, przedmiotów i podmiotów, a także czynności i zachowań (Bondarouk i in. 2017).
Smart future	Koncepcja inteligentnej przyszłości, oparta na szerszym spojrzeniu na innowacje. Inteligentna przyszłość to taka, w której ludzie będą mogli cieszyć się najlepszą możliwą jakością życia zapewnioną przez innowacyjne rozwiązania. *Smart future* opisuje jakość życia znacznie lepszą od obecnej (Lee i Trimi 2018).

Tabela 1. cd.

Koncepcje „smart”	Charakterystyka koncepcji
Smart city, smart city organisations, smart city services, smart districts	Inteligentne miasta wykorzystują technologie informacyjne i komunikacyjne w celu podniesienia jakości życia ich mieszkańców, przy jednoczesnym zapewnieniu zrównoważonego rozwoju (Hollands 2008, Vilajosana i in. 2013, Nam i Pardo 2014, Capdevila i Zarlenga 2015, Hasbini i in. 2018). Inteligentne miasto uznawane jest za jednostkę terytorialną o ponadprzeciętnym potencjale rozwojowym, która wyróżnia się pod względem technologicznym i infrastrukturalnym i którą charakteryzuje pewna zdolność samodzielnego analizowania zdarzeń i sytuacji występujących w przestrzeni miejskiej oraz elastycznego reagowania na zmiany zachodzące w otoczeniu (Jonek-Kowalska 2018a).
Smart management, smart HRM	Koncepcja inteligentnego zarządzania z wykorzystaniem zaawansowanych technologii (Butcher i Clarke 2008, Stawasz i Sikora-Fernandez 2015). Inteligentne zarządzanie zasobami ludzkimi (ang. *human resources management*, HRM). Koncepcje oparte na wykorzystaniu ICT (Bondarouk i in. 2017).
Smart providers	Koncepcja inteligentnego dostawcy usług wspomaganych cyfrowo, tj. udostępnianych lub świadczonych dzięki wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych (Deakin 2012).
Smart factory, smart manufacturing	Koncepcja inteligentnej fabryki pojawiła się wraz z wizją tzw. Przemysłu 4.0 (zob. Kaźmierczak 2019, Dobrowolska i Knop 2020, Miśkiewicz i Wolniak 2020). *Smart factory* wykorzystuje zaawansowane technologie, w tym przetwarzanie w chmurze, duże zbiory danych i sztuczną inteligencję, aby umożliwić komunikację *peer-to-peer* i wymianę informacji pomiędzy maszynami, systemami i produktami, a także reagować na stale rosnącą ilość danych generowanych w procesach produkcyjnych (Li i in. 2019). Inteligentna produkcja zakłada elastyczność tego procesu, a także zwiększanie poziomu automatyzacji i cyfryzacji (Beudert i in. 2015).
Smart government	*Smart government* to szerokie wykorzystanie inteligentnych technologii do wykonywania zadań (samo)rządowych. Zakłada interoperacyjność i wdrożenie zestawu procesów biznesowych oraz ICT, które umożliwiają płynny przepływ informacji pomiędzy jednostkami administracji publicznej, aby podnieść jakość oraz zwiększyć liczbę świadczonych e-usług (Mellouli i in. 2014). *Smart government* to takie zarządzanie zasobami *smart city*, które zakłada wzrost udziału obywateli w procesach decyzyjnych (Cardullo i Kitchin 2019).

Smart urbanism	Inteligentny urbanizm to wizja obszarów miejskich, rozwijających się dzięki nowym technologiom i infrastrukturze, gdzie technologie cyfrowe są głównym motorem zmian. Koncepcja ta zakłada współistnienie interaktywnej infrastruktury, zaawansowanego technologicznie miasta, gospodarki cyfrowej i e-obywateli. Celem inteligentnego urbanizmu jest sprostanie wyzwaniom związanym z rozwojem i odnową miast, reagowanie na zmiany klimatyczne oraz budowanie otwartego społeczeństwa (Luque-Ayala i Marvin 2019).
Smart citizens, smart citizenship	*Smart citizen* to obywatel inteligentnego miasta, który opanował umiejętności korzystania z inteligentnej infrastruktury (Williamson 2015). Inteligentny obywatel bywa także postrzegany jako konsument o wysokich dochodach, inwestujący w nieruchomości z najnowszymi rozwiązaniami technologicznymi. Angażuje się w rozwiązywanie problemów lokalnych społeczności i współtworzy przestrzeń inteligentnego miasta (Cardullo i Kitchin 2019).

Źródło: opracowanie własne

Inteligentne miasto opiera się na sześciu kluczowych czynnikach: inteligentnym zarządzaniu, inteligentnych ludziach, inteligentnej gospodarce, inteligentnym środowisku, inteligentnym życiu oraz inteligentnej mobilności (Torres-Sospedra i in. 2015). W inteligentnych miastach sektor medyczny wykorzystuje zaawansowane narzędzia i technologie do usprawniania procesu świadczenia usług zdrowotnych. Infrastruktura i technologia redefiniują tam sposób myślenia stojący za istniejącymi systemami opieki zdrowotnej (np. e-zdrowie) i telemedycyną, aby stworzyć nową koncepcję zwaną inteligentnym zdrowiem (ang. *smart health*) (Pramanik i in. 2017).

Inteligentne miasta mają inteligentną infrastrukturę, w tym inteligentną komunikację, która usprawnia przemieszczanie się, poprawiając mobilność mieszkańców. Inteligentna mobilność (ang. *smart mobility*) jest postrzegana jako element *smart city* i ma realizować kilka zasadniczych celów: zmniejszać zanieczyszczenie, zatory komunikacyjne oraz poziom hałasu, zwiększać bezpieczeństwo podróżnych, poprawiać szybkość i komfort przemieszczania się, a także wpływać na obniżenie kosztów z tym związanych (Benevolo i in. 2016). Z kolei zadaniem inteligentnego monitoringu jest zwiększenie bezpieczeństwa obywateli dzięki umożliwieniu szybszej reakcji służb porządkowych i/lub ratowniczych (Cheng i in. 2017). Równocześnie jednak inteligentny monitoring w inteligentnym mieście budzi obawy części społeczeństwa związane z ograniczeniami swobód obywatelskich. Mieszkańcy inteligentnych miast mogą czuć się otoczeni lub wręcz osaczeni inteligentnymi obiektami (przedmiotami), które pomimo że znajdują wiele przydatnych zastosowań, są traktowane z nieufnością (Langley i in. 2020).

W inteligentnych miastach funkcjonują inteligentne uniwersytety. Są to inteligentnie zarządzane podmioty, które udostępniają inteligentne przestrzenie –

wyposażone w czujniki, pozwalające monitorować aktywność użytkowników tych przestrzeni, ale także otoczenie, w których one funkcjonują (np. opady atmosferyczne, porę dnia lub jakość powietrza). Inteligentne przedmioty „widzą, słyszą i wyczuwają otoczenie" (Ballagas i in. 2006). Inteligentne uniwersytety, inteligentne sale wykładowe i inteligentna edukacja to przyszłość w wysoce stechnicyzowanym społeczeństwie (Bakken i in. 2018).

Jedną z charakterystycznych cech inteligentnego uniwersytetu jest jego zdolność do przystosowania się i przyjęcia różnych typów studentów (słuchaczy) oraz możliwość prowadzenia zajęć dydaktycznych w różnym systemie kształcenia: w salach i laboratoriach, zdalnie (online) lub hybrydowo. Inteligentny uniwersytet umożliwia naukę każdemu, bez względu na jego ograniczenia i niepełnosprawności, w tym fizyczne, wzrokowe, słuchowe czy też poznawcze (Bakken i in. 2018).

W inteligentnym świecie, w inteligentnej przyszłości, inteligentne miasta otaczają obszary wiejskie zdominowane przez inteligentne wioski (ang. *smart villages*), w których prowadzi się inteligentne rolnictwo (Ray 2017) oraz rolnictwo „inteligentne klimatycznie" (tab. 2). Przykładem takiego rolnictwa (ang. *climate-smart agriculture*) może być praktyka gospodarowania z zastosowaniem nowoczesnych metod uprawowych, np. upraw konserwujących lub okrywowych, w celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych przy jednoczesnym zapewnieniu wydajności upraw (Bai i in. 2019).

Tabela 2. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne obiekty i infrastruktura

Koncepcje „smart"	Charakterystyka koncepcji
Smart villages	Inteligentne wioski wykorzystują postęp technologiczny, który wespół z innymi inicjatywami rozwoju obszarów wiejskich stwarzają nowe możliwości zwiększenia dochodów, świadczenia usług i wzmocnienia potencjału społecznego, co wpływa na poprawę jakości życia na wsi (Zwolińska-Ligaj i in. 2018).
Smart agriculture, climate smart agriculture	Inteligentne rolnictwo (ang. *smart agriculture*) to koncepcja gospodarowania, uprawy i hodowli z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, w tym komunikacji bezprzewodowej oraz IoT (ang. *Internet of Things*). Nowoczesny sprzęt rolniczy oraz budynki gospodarcze (inwentarskie) są wyposażone w systemy IoT oparte na czujnikach, które zapewniają inteligentne usługi na rzecz inteligentnego rolnictwa (Ray 2017, Bai i in. 2019).
Smart university, smart university campus	Na inteligentny uniwersytet składa się pięć segmentów, w obrębie których realizowana jest koncepcja „smart": ludzie, budynki, powiązania (współpraca), zarządzanie oraz środowisko. Wszystkie te elementy zintegrowane są w inteligentnym środowisku. Inteligentne przestrzenie kampusu uniwersyteckiego są monitorowane przez czujniki, które pozwalają zarządzać infrastrukturą, np. internetową,

Smart university, smart university campus	systemem parkingowym lub systemem oświetlenia, a także tworzyć aplikacje przydatne w życiu codziennym (Owoc i Marciniak 2013, Torres-Sospedra i in. 2015, Uskov i in. 2016, Alvarez-Campana i in. 2017, Berdnikova i in. 2019).
Smart education, smart classrooms	Inteligentna edukacja stwarza wyjątkowe i bezprecedensowe możliwości dla podmiotów akademickich i szkoleniowych w zakresie wyższych standardów i innowacyjnych podejść do: 1) strategii uczenia się i nauczania – inteligentnej pedagogiki, 2) wysoce technologicznych usług dla studentów, realizowanych „na miejscu" oraz dla studentów uczących się zdalnie, 3) konfiguracje innowacyjnych inteligentnych sal dydaktycznych, 4) projektowanie i tworzenie multimedialnych treści edukacyjnych opartych na dostępie do Internetu (Uskov i in. 2016, Bakken i in. 2018).
Smart health, smart healthcare	Koncepcja inteligentnego zdrowia opisuje wykorzystanie nowoczesnych technologii oraz baz danych w systemach opieki zdrowotnej. Dotyczy to w szczególności danych gromadzonych przez czujniki biomedyczne dokonujące pomiaru np. temperatury, tętna, ciśnienia krwi, a także danych opartych na genomie, danych płatnika-dostawcy (elektroniczne karty zdrowia, karty ubezpieczeniowe, recepty apteczne) i innych danych. Analiza danych pozwala przewidywać stan fizyczny i psychiczny pacjentów (Pramanik i in. 2017). *Smart healthcare* to koncepcja inteligentnego systemu opieki zdrowotnej, który opiera się na ICT oraz danych cyfrowych (Demirkan 2013).
Smart mobility	Mobilność jest jednym z newralgicznych obszarów funkcjonowania dużych metropolii. Inteligentna mobilność jest w dużej mierze zależna od ICT, które wspierają optymalizację strumieni ruchu, ale także umożliwiają pozyskiwanie opinii obywateli na temat warunków życia w miastach oraz jakości transportu publicznego (Benevolo i in. 2016).
Smart monitoring, media monitoring	Inteligentny monitoring wykorzystuje nowoczesne technologie, w tym sieci bezprzewodowych czujników, aby stworzyć inteligentną i dwukierunkową strukturę systemu zapobiegania zagrożeniom, która dostarcza informacje w czasie rzeczywistym (Cheng i in. 2017). W innym znaczeniu inteligentny monitoring to podejście, które łączy w sobie możliwości przetwarzania w chmurze i analizy mediów społecznościowych w celu skutecznego monitorowania i kontrolowania polityki (samo)rządowej poprzez zaangażowanie społeczne (inteligentny monitoring mediów) (Singh i in. 2020).
Smart things	Inteligentne rzeczy tworzą sieć (system) unikalnych, identyfikowalnych i połączonych składników (określanych jako składniki połączone z Internetem), mających wirtualną reprezentację i wirtualną dostępność, które mogą być zdalnie wykrywane, lokalizowane i obsługiwane (sterowane) w czasie rzeczywistym (Langley i in. 2020).

Tabela 2. cd.

Koncepcje „smart”	Charakterystyka koncepcji
Smart phone	Inteligentny telefon jest rodzajem komputera osobistego. Pozwala budować i utrzymywać sieć kontaktów oraz zarządzać codziennymi zadaniami. Ponadto umożliwia dostęp do Internetu oraz dostarcza rozrywki. Jest przy tym relatywnie mały, zwłaszcza w stosunku do typowych komputerów stacjonarnych. Smartfony „widzą, słyszą i wyczuwają otoczenie” – mają wbudowany aparat fotograficzny, mikrofon i system geolokalizacji (Ballagas i in. 2006, Chang i in. 2009).
Smart textiles	Inteligentne tekstylia (tkaniny) i tekstylna elektronika zrywają z tradycyjnym postrzeganiem tekstyliów jako biernego okrycia lub odzienia. Inteligentne tkaniny integrują elektronikę z tekstyliami i znajdują coraz to nowe zastosowania (Cherenack i van Pieterson 2012).

Źródło: opracowanie własne

W ostatniej dekadzie tradycyjne postrzeganie i organizowanie pracy uległy znaczącym przemianom, wraz ze wzrostem powszechności nowych sposobów pracy, mających na celu zapewnienie pracownikom pewnej swobody i elastyczności względem ilości, czasu i miejsca pracy. W tym zakresie nowe technologie, oprogramowanie i zaawansowane systemy komunikacji wirtualnej przyczyniły się do wzrostu popularności pracy zdalnej, na którą godzi się i którą preferuje coraz więcej pracowników i pracodawców (Errichiello i Pianese 2019).

W inteligentnych miastach żyją i pracują inteligentni pracownicy (ang. *smart workers*), którzy swoją pracę wykonują w sposób inteligentny (Errichiello i Pianese 2019). Inteligentna praca (ang. *smart work*) pojawiła się w ostatnich latach jako nowy typ pracy. Według tej koncepcji pracownicy mogą wybierać kiedy i gdzie pracować, a także w jakim miejscu mają wykonywać swoją pracę (tab. 3). Inteligentna praca stanowi podstawę holistycznego podejścia do zarządzania elastycznością, które obejmuje przeprojektowanie fizycznych przestrzeni roboczych z uwzględnieniem dostępu do technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz istotne zmiany w rutynie pracy i tradycyjnych praktykach kierowniczych (Clapperton i Vanhoutte 2014).

Spośród wielu koncepcji „smart” można wyróżnić także koncepcję inteligentnego wzrostu (ang. *smart growth*). Inteligentny wzrost wymaga kompleksowego podejścia, które uwzględnia wszechstronne planowanie (w tym planowanie miejscowe i planowanie partycypacyjne), projektowanie, rozwijanie i rewitalizację inteligentnej infrastruktury, a także budowanie społeczeństwa otwartego i współdecydującego o swojej przestrzeni życiowej. Przykładem mogą być inteligentne przestrzenie miejskie korzystające z błękitnej oraz błękitno-zielonej infrastruktury, wykonane z dbałością o bioróżnorodność i zapewnienie usług ekosystemo-

wych. Tak urządzone przestrzenie mogą być przykładem stosowania zasad inteligentnego wzrostu (Ye i in. 2005).

Tabela 3. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentna praca i inteligentny rozwój

Koncepcje „smart"	Charakterystyka koncepcji
Smart workers, smart working	Inteligentna praca to koncepcja, według której pracownicy mogą wybierać, kiedy i gdzie chcą pracować, a także w jakim miejscu będą wykonywać pracę. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, które niwelują barierę czasu i przestrzeni (Clegg 1999, Clapperton i Vanhoutte 2014, Iapichino i in. 2018, Errichiello i Pianese 2019).
Smart growth	Inteligentny wzrost to koncepcja rozwoju, który służy gospodarce, społeczności i środowisku. Nowy, inteligentny wzrost jest bardziej skoncentrowany na obszarach miejskich. Ponadto jest zorientowany na transport publiczny i ruch pieszych oraz dostarczenie szerszego wachlarza usług ekosystemowych (Ye i in. 2005). *Smart growth* określa szeroki program polityk mających na celu bardziej efektywne wykorzystanie gruntów i efektywniejsze zagospodarowanie przestrzeni (Edwards i Haines 2007).
Smart practices	Inteligentne praktyki to koncepcja zarządzania zasobami z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, którego celem jest optymalizacja procesów w danej płaszczyźnie działania, zwiększająca efektywność, skuteczność, produktywność, komfort itp. (Jadoul 2016).
Smart specialisation	Inteligentna specjalizacja jest koncepcją, która zakłada budowanie obecnej i przyszłej pozycji określonej jednostki terytorialnej w gospodarce opartej na wiedzy (Ejdys i Lulewicz-Sas 2013). Rozwój inteligentnych specjalizacji polega na jak najlepszym wykorzystaniu potencjału regionów przez możliwie najlepsze dopasowanie kierunków rozwoju nauki i kształcenia w tym regionach do ich specyfiki społecznej i gospodarczej (Foray i in. 2009, Morgan 2013, Brzóska 2014, Knop 2015, Turek i Jonek-Kowalska 2015). Inteligentna specjalizacja to działania polegające na identyfikacji i selekcji obszarów o największym potencjale, które mogą zapewnić przewagę konkurencyjną regionu w skali międzynarodowej (Wolniak 2016b).
Smart building, smart home	Inteligentne budynki to koncepcja budownictwa z wykorzystaniem IoT i nowoczesnych materiałów budowlanych. IoT umożliwia interakcję pomiędzy inteligentnymi rzeczami oraz wykorzystanie informacji i wiedzy ze świata rzeczywistego w świecie cyfrowym (Moreno i in. 2014, Schatten 2014, García i in. 2017). Inteligentne materiały budowlane sprawiają, że budynek jest trwalszy, energooszczędny, a także odporniejszy na zjawiska występujące w przyrodzie, takie jak trzęsienia ziemi lub powodzie (Al-Ali i in. 2017).

Tabela 3. cd.

Koncepcje „smart"	Charakterystyka koncepcji
Smart ecosystem	Inteligentny ekosystem to dynamiczny układ powiązań pomiędzy inteligentnymi obiektami a otoczeniem, w którym funkcjonują. W praktyce istnieje tendencja do rozwoju inteligentnych ekosystemów, które są coraz bardziej złożone i składają się z sieci czujników, oprogramowania i sprzętu komputerowego (Maheshwari i Janssen 2014).
Smart tourism	Inteligentna turystyka wykorzystuje duże zbiory danych w celu usprawnienia procesu podejmowania decyzji w branży turystycznej/hotelarskiej, a także wzmocnienia konkurencyjności i poprawy skuteczności podejmowanych działań. Polega ona także na zastosowaniu nowoczesnych technologii do zwiększania opłacalności i bezpieczeństwa wyjazdów turystycznych (Khan i in. 2017, Li i in. 2017, Buhalis i Leung 2018, Ghorbani i in. 2019). Ponadto pozwala ona zrealizować ekonomiczne cele stawiane działalności gospodarczej, a jednocześnie ograniczyć negatywny wpływ tej działalności na obszary turystyczne cenne przyrodniczo (Oleśniewicz i in. 2020, Szromek 2020).
Smart hospitality	Inteligentna gościnność to ramy wzajemnych połączeń i interoperacyjności, które rozpowszechnione w całym hotelarstwie jako system zbierania i analizowania danych, wspomagają podejmowanie decyzji (Buhalis i Leung 2018).

Źródło: opracowanie własne

Z koncepcją inteligentnego wzrostu związana jest koncepcja inteligentnej specjalizacji (Foray i in. 2009), której założeniem jest generowanie nowych inicjatyw (gospodarczych) lub nowych specjalności w celu rozbudowy i zróżnicowania struktur regionalnej gospodarki. Regiony, w szczególności te w mniejszym stopniu rozwinięte gospodarczo, powinny kształtować swoje zdolności, nie tylko ogólne, ale także w określonych płaszczyznach, dziedzinach, technologiach itp., tak aby budować przewagę konkurencyjną w kilku niszach rynkowych jednocześnie. Zwiększa to szansę na zdynamizowanie rozwoju społeczno-gospodarczego (Foray i in. 2009, Landabaso i Foray 2014, Szewrański i Kazak 2020).

Biorąc pod uwagę, że termin „praktyka" odnosi się do działalności wykonywanej przez określoną grupę specjalistów, można argumentować, że najlepsza praktyka zawsze zależy od konkretnego kontekstu, w którym jest ona realizowana. Z działaniami realizowanymi w danym obszarze związane jest pojęcie inteligentnej praktyki (ang. *smart practise*) (Frantál i in. 2018). „Inteligentna praktyka" to sformułowanie ogólne, które nabiera swoistego charakteru w zależności od płaszczyzny, na której jest rozpatrywane, np. inteligentnych miast. Obszary miejskie stwarzają wiele możliwości rozwoju inteligentnych, bezpiecznych i „zielonych" społeczności oraz pobudzania wzrostu gospodarczego, przyciągania nowych ro-

dzajów działalności i tworzenia nowych miejsc pracy. Dzięki stacjonarnym i mobilnym sieciom danych oraz tzw. Internetowi rzeczy (ang. *Internet of Things*, IoT) nowe i innowacyjne aplikacje mogą przyczynić się do poprawy jakości życia, w tym bezpieczeństwa i oszczędności energii (Jadoul 2016).

Inteligentne miasta tworzą inteligentne ekosystemy miejskie. W obszarach miejskich zrównoważony rozwój jest możliwy z uwzględnieniem interakcji zachodzących pomiędzy wszystkimi komponentami miasta. W ekosystemie inteligentnego miasta wszystkie funkcjonujące w nim podmioty odgrywają aktywną rolę: udział sektora prywatnego ma kluczowe znaczenie dla rozwoju miasta, obywatele wchodzą w bezpośrednie interakcje z urzędnikami miejskimi i biorą czynny udział w planowaniu przestrzennym (tzw. planowanie partycypacyjne) oraz innych inicjatywnych władz miejskich, a ich aktywność dostarcza użytecznych danych, które pochodzą z monitoringu, sieci czujników oraz mediów społecznościowych – wszystko to we współpracy z władzami miasta, które sprzyjają współdziałaniu różnych podmiotów. Ponieważ interesariusze inteligentnych ekosystemów miejskich przyjmują inną rolę w łańcuchu wartości, są poniekąd zmuszeni do zmiany swoich modeli biznesowych. W związku z tym inteligentne miasta kształtują nowe modele biznesowe (Díaz-Díaz i in. 2017). Obecnie na całym świecie analizuje się wiele rzeczywistych ekosystemów inteligentnych miast. Jednym z przykładów jest Europejska Sieć Żywych Laboratoriów (ang. European Network of Living Labs, ENoLL). ENoLL to sieć otwartych i zorientowanych na obywatela ekosystemów innowacji, które powstały w Europie, ale mają zasięg globalny. ENoLL w znacznym stopniu przyczynił się do powstania sieci Connected Smart Cities, która przekształciła się w inicjatywę Open and Agile Smart Cities – globalną sieć łączącą miasta w celu wymiany doświadczeń.

Internet i przetwarzanie w chmurze zmieniły sposób działania biznesu. Standaryzowane aplikacje internetowe upraszczają wymianę danych, dzięki czemu wewnętrzne aplikacje i systemy partnerów biznesowych mogą być wzajemnie połączone i interoperacyjne (Buhalis i Leung 2018). Jest to możliwe dzięki m.in. sieci inteligentnych czujników (ang. *smart sensors*), które dostarczają danych w czasie rzeczywistym. Inteligentne miasta i przestrzenie, budynki i infrastruktura, inteligentny biznes, a także sieci inteligentnych usług aktywnie korzystają z danych pozyskiwanych na bieżąco. Odbywa się to za pomocą sieci sensorów, które umożliwiają ciągły monitoring zjawisk lub procesów. Inteligentne decyzje dotyczące złożonych systemów opierają się na znajomości systemu i jego otoczenia, a także czynników, które na nie wpływają. Inteligentne czujniki umożliwiają pomiar złożonych uwarunkowań, który jest traktowany jak usługa. Ponadto inteligentne czujniki pozwalają identyfikować poszczególne komponenty procesów i mierzyć wartości ich atrybutów z dużą dokładnością. Czujniki te są przeważnie elementem złożonych systemów samouczących się (Schütze i in. 2018). Inteligentne sensory i towarzyszące im oprzyrządowanie są jedną z głównych sił napędowych innowa-

cji nie tylko dla Przemysłu 4.0, ale także dla innych tzw. megatrendów, które są opisane przymiotnikiem „smart", np. inteligentna fabryka, inteligentna produkcja czy też inteligentna mobilność (tab. 4). Inteligentne czujniki usprawniają m.in. wykrywanie usterek oraz diagnozowanie problemów. Monitorowanie stanu maszyn pomaga wydłużyć ich żywotność, a dostęp do informacji o stanie urządzeń może przynieść korzyści całemu środowisku produkcyjnemu, umożliwiając operatorom optymalizację harmonogramów konserwacji i wydłużenie czasu pracy bez przestojów (McCormick i Hartmann 2015).

Tabela 4. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne technologie i procesy

Koncepcje „smart"	Charakterystyka koncepcji
Smart sensors	Inteligentne czujniki i sensory, narzędzia precyzyjnego pomiaru i monitoringu, samokalibrujące się, działające w systemie „podłącz i używaj" (*plug and play*), wykorzystujące uczenie maszynowe – dostarczają precyzyjnych wyników pomiarów, których analiza pozwala podejmować inteligentne decyzje (Liu i Baiocchi 2016, Schütze i in. 2018).
Smart machines	W inteligentnej fabryce wykorzystywane są zespoły inteligentnych maszyn – połączonych ze sobą zasobów (rzeczy, obiektów, przedmiotów) o różnych poziomach inteligentnej funkcjonalności – od prostego wykrywania i uruchamiania, po sterowanie, optymalizację i w pełni autonomiczne działanie – stanowiące część większego (inteligentnego) systemu. Systemy te są oparte na otwartych i standardowych technologiach internetowych i chmurowych, które zapewniają dostęp do urządzeń i informacji w celu wykorzystania dużych zbiorów danych oraz technologii analitycznych i mobilnych do generowania większej wartości biznesowej (Beudert i in. 2015, Król i Zdonek 2020b).
Smart technologies	Inteligentna technologia dostosowuje się do okoliczności, w których znajduje zastosowanie. Ponadto umożliwia agregację danych, mobilną łączność oraz synchronizację w czasie rzeczywistym (López-Quiles i Rodríguez Bolívar 2018). Inteligentne systemy zostały zdefiniowane jako mające zdolność wyczuwania otoczenia i uczenia się działań w celu osiągnięcia określonych celów (Neuhofer i in. 2015).
Smart objects	Inteligentne obiekty mają swoją (ograniczoną) autonomię. Są w stanie dostarczać, pobierać i przetwarzać dane w celu wykonywania określonych (zaprogramowanych) zadań. Mają też zdolność śledzenia, reagowania i przewidywania zdarzeń (Liu i Baiocchi 2016, Iapichino i in. 2018).

Smart contracts	Inteligentna umowa to program komputerowy lub protokół transakcyjny, który wykonuje warunki kontraktu. Ogólnym celem inteligentnego projektowania kontraktu jest spełnienie wspólnych warunków umownych, takich jak warunki płatności, windykacji czy poufność, oraz zminimalizowanie odstępstw i wyjątków od zawartej umowy. Wiąże się to ze zmniejszeniem strat spowodowanych oszustwami, kosztów arbitrażu i egzekucji oraz innych kosztów transakcyjnych (Bocek i Stiller 2018). Inteligentna umowa nie jest „inteligentna sama w sobie", ponieważ wymaga infrastruktury, która może obsługiwać, wykonywać i weryfikować transakcje wykonywane w ramach danej umowy (Bocek i Stiller 2018).
Smart offices	Inteligentne biura czy też inteligentne przestrzenie pracy dostosowują się do określonych wymogów i okoliczności, panujących zarówno wewnątrz pomieszczeń, jak i na zewnątrz, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, celem zwiększenia komfortu i produktywności pracy (Papagiannidis i Marikyan 2020).

Źródło: opracowanie własne

Inteligentne maszyny stają się coraz bardziej autonomiczne i elastyczne w działaniu. Zwiększa się ich zdolność do rozpoznawania kontekstu zdarzeń, adaptacji i podejmowania decyzji. Jednak upłynie jeszcze wiele lat, zanim maszyny z pewnego rodzaju samoświadomością i zdolnością do formułowania niezależnych celów będą powszechnie stosowane. Przy rosnącej autonomii urządzenia cyfrowe mogą uzyskać zdolność do pracy poza ludzkim nadzorem w wielu kontekstach, ale nawet według najbardziej optymistycznych prognoz samodzielne i inteligentne maszyny i urządzenia będą powszechnie wykorzystywane dopiero za trzy lub cztery dekady (Davenport i Kirby 2016). Natomiast inteligentne sensory wykorzystywane są powszechnie już w obecnym czasie, a spektrum ich zastosowań ciągle rośnie. Rozwój technologiczny oraz sieć inteligentnych czujników są warunkiem rozwoju inteligentnych usług (Wünderlich i in. 2015).

Dotychczasowe badania inteligentnych usług (ang. *smart services*) pokazały, w jaki sposób usługi te różnią się od tych opartych na technologiach informacyjno-komunikacyjnych oraz w jaki sposób wpływają na poszczególne rynki i branże (Schumann i in. 2012, Porter i Heppelmann 2014). Badania pozwoliły zidentyfikować cechy inteligentnych usług, a także ich postrzeganie przez klientów (odbiorców) w zależności od kontekstu, ze szczególnym uwzględnieniem obawy o utratę prywatności oraz ochronę danych wrażliwych (Wünderlich i in. 2013). Klienci podchodzą do inteligentnych usług z pewną dozą nieufności, zwłaszcza gdy towarzyszą im niewidoczne procesy („działają w tle"), a także gdy usługi te charakteryzują się wysokim poziomem automatyzacji i autonomii w podejmowaniu decyzji lub umożliwiają usługodawcom dostęp do poufnych informacji.

Duże poczucie ryzyka wynika głównie z obaw przed naruszeniem prywatności i tych o bezpieczeństwo danych wrażliwych (Wünderlich i in. 2015).

Trudno jest opisywać inteligentne usługi z pominięciem inteligentnych produktów (ang. *smart products*). Przemysł 4.0 koncentruje się na tworzeniu inteligentnych produktów przez transformację konwencjonalnych fabryk w inteligentne fabryki. Są one jednym z kluczowych atrybutów tego paradygmatu i umożliwiają efektywne reagowanie na wymagania rynków o dużej złożoności. Środowisko inteligentnej fabryki zbudowane jest na komunikacji sieciowej pomiędzy ludźmi, maszynami i obiektami, co umożliwia lepsze zarządzanie procesem produkcji oraz zwiększanie jego wydajności (Nunes i in. 2017).

Inteligentne produkty są zintegrowane z procesem produkcyjnym i aktywnie go wspierają, oddziałując na poszczególne etapy produkcji (tab. 5). Ponadto są w stanie monitorować zakres i parametry, w jakich powinny być używane, dostarczając informacji o swoim stanie w całym cyklu życia, np. raportują stan zużycia, wytępienie usterki lub zgłaszają przeciążenia (Nunes i in. 2017).

Tabela 5. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne usługi

Koncepcje „smart"	**Charakterystyka koncepcji**
Smart services, *smart interactive services*, *smart service systems*	Inteligentne systemy usług to systemy społeczno-techniczne, które wzmacniają lub zwiększają ludzkie zdolności do identyfikacji, uczenia się, adaptacji, monitorowania i podejmowania decyzji (Beverungen i in. 2017). Dlatego elementy interpersonalne i technologia muszą być uwzględniane przy projektowaniu inteligentnych usług (Wünderlich i in. 2013, Wünderlich i in. 2015). Inteligentna usługa to wprowadzenie inteligentnych urządzeń do cyfrowego systemu usługowego. Urządzenia inteligentne mogą obserwować, identyfikować i analizować zdarzenia fizyczne i cyfrowe (wirtualne), podejmować decyzje oraz wykonywać fizyczne i/lub cyfrowe działania (np. odblokowanie zamka w drzwiach lub zablokowanie konta cyfrowego). Dlatego inteligentna usługa integruje kompetencje fizyczne i cyfrowe w złożony system usług społeczno-technicznych (Beverungen i in. 2017).
Smart supply chain, *smart supply chain management*	Inteligentne łańcuchy dostaw są zaprojektowane tak, aby były zdolne do adaptacji do wyzwań i zakłóceń łańcucha dostaw (Gupta i in. 2019). Są w stanie reagować na nagłe zmiany uwarunkowań rynkowych. Jest to możliwe dzięki technologiom informacyjno-komunikacyjnym oraz takim urządzeniom, jak czujniki, sensory, RFID, mierniki czy siłowniki (Butner 2010, Koo i in. 2017), a także ekologicznym innowacjom technologicznym (El-Kassar i Singh 2018).

Smart grid	Inteligentna siatka to koncepcja z branży energetycznej. Ma ona na celu integrację zaawansowanych technologii informacyjno-komunikacyjnych z sieciami elektroenergetycznymi, aby uczynić je „inteligentniejszymi" celem uniknięcia lub zminimalizowania przerw w zasilaniu i spadków napięcia (Arends i Hendriks 2014). Inteligentna sieć jest pomyślana jako sieć elektryczna, która może dostarczać energię elektryczną w kontrolowany, inteligentny sposób z punktów wytwarzania do konsumentów (Siano 2014).
Smart products	Inteligentne produkty integrują świat cyfrowy i fizyczny. Charakteryzują się zwiększoną funkcjonalnością i większą złożonością opartą na interakcji i synergii wielu technologii. Inteligentne produkty są w stanie przechowywać duże ilości danych, a także samodzielnie przetwarzać i komunikować się z systemami przemysłowymi. Ponadto wybrane z nich są w stanie zbierać informacje i wchodzić w interakcję ze swoim środowiskiem bez udziału człowieka (Nunes i in. 2017).
Smart entrepreneurs	Inteligentni przedsiębiorcy wykorzystują technologie informacyjno-komunikacyjne do zwiększania rentowności prowadzonej działalności gospodarczej. Technologie te są wykorzystywane m.in. na gruncie logistyki, zakupu surowców, towaru, promocji i sprzedaży (Sauer 2012, Damian i Manea 2019).
Smart goal setting	Inteligentne wyznaczanie celów – konkretnych, mierzalnych, osiągalnych, realistycznych i terminowych – jest uznawane za najlepszą praktykę zarządzania (Berdnikova i in. 2019).
Smart aging	Inteligentne starzenie się to koncepcja zapewnienia komfortu, opieki i wysokiej jakości życia osobom starszym z wykorzystaniem zaawansowanych technologii. Gromadzenie danych z czujników odbywa się w domach osób starszych za pośrednictwem heterogenicznych bezprzewodowych czujników i sieci (Song i in. 2018, Ghayvat i in. 2019). Koncepcja ta jest rozwijana z uwagi na wzrost populacji osób starszych (Ghayvat i in. 2019).

Źródło: opracowanie własne

Koncepcja „smart" najczęściej opisuje niezależne, autonomiczne urządzenia, a także procesy lub zjawiska, przy których wykorzystuje się takie urządzenia, nierzadko połączone ze sobą w sieci i współpracujące ze sobą. Ponadto są w stanie wykonywać działania oparte na analizie danych pozyskiwanych w czasie rzeczywistym.

Wszystkie opisane wcześniej inteligentne koncepcje i komponenty składają się na inteligentne ekosystemy, które współtworzą inteligentną rzeczywistość. Ta z kolei, powoli, lecz konsekwentnie powszednieje i zamienia się w codzienność. Dotyczy to zarówno przestrzeni życia i odpoczynku (ang. *smart home*), ale także pracy i zabawy (ang. *smart office*, *smart city*).

2.2. *Smart city*

Koncepcja „smart" najczęściej kojarzona jest z praktyką zarządzania miastem i rozwojem obszarów miejskich. Według niej rozwój miast zależy głównie od kapitału społecznego, wiedzy oraz zaawansowanych technologii. Synergia tych czynników poprawia efektywność zarządzania obszarami miejskimi. Miasta zaawansowane technologicznie określane są jako „miasta inteligentne", tzw. *smart cities* (Sikora-Fernandez 2018).

Termin *smart city* został po raz pierwszy użyty w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. W tym czasie skupiono się na znaczeniu nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych w odniesieniu do nowoczesnej infrastruktury w miastach (Zwolińska-Ligaj i in. 2018). Przyjmuje się, że koncepcja *smart city* wpisuje się w założenia rozwoju zrównoważonego (ang. *sustainable development*), czyli takiego, który zaspokaja potrzeby i aspiracje obecnych pokoleń i jednocześnie nie ogranicza możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłym pokoleniom (Estes 1993). Zgodnie z wykładnią Komisji Europejskiej w miastach europejskich powinien zachodzić postęp społeczny i środowiskowy, przy jednoczesnym wzroście atrakcyjności ekonomicznej i wzroście gospodarczym opartym na zintegrowanym podejściu (European Commission 2011). Rozwój zrównoważony ma wielowymiarowy, interdyscyplinarny charakter, ponieważ obejmuje mniejszą lub większą liczbę różnych komponentów, tzn. nie tylko produkcję i logistykę czy też zmiany technologii, lecz także konsumpcję (ang. *sustainable consumption*), procesy społeczne i kulturowe (ang. *human development*) oraz uwarunkowania środowiskowe. Jest to przy tym koncepcja zmieniająca się dynamicznie, o różnym zakresie przedmiotowym oraz odzwierciedlająca różnice systemów wartości (Jeżowski 2012).

Każde miasto jest indywidualnym, niepowtarzalnym organizmem, złożonym z wielu nawzajem uzależnionych od siebie systemów (Ilciów 2017a). Dlatego koncepcja *smart city* jest niezwykle złożona i wielopłaszczyznowa. W literaturze przedmiotu inteligentne miasto definiuje się w różnych kontekstach, zależnie od płaszczyzny prowadzonych rozważań czy też przedmiotu badań (Jonek-Kowalska 2018b). Istotną funkcję spełniają w tej koncepcji technologie informacyjno-komunikacyjne. Jest to ważny element gospodarki opartej na wiedzy, w której kluczową rolę odgrywa sektor ICT (Sikora-Fernandez 2013, Jonek-Kowalska 2018b). W takim kontekście misją inteligentnego miasta jest rozwiązywanie problemów miast i obywateli poprzez bardziej demokratyczne i powszechne wykorzystanie technologii (Cardullo i Kitchin 2019).

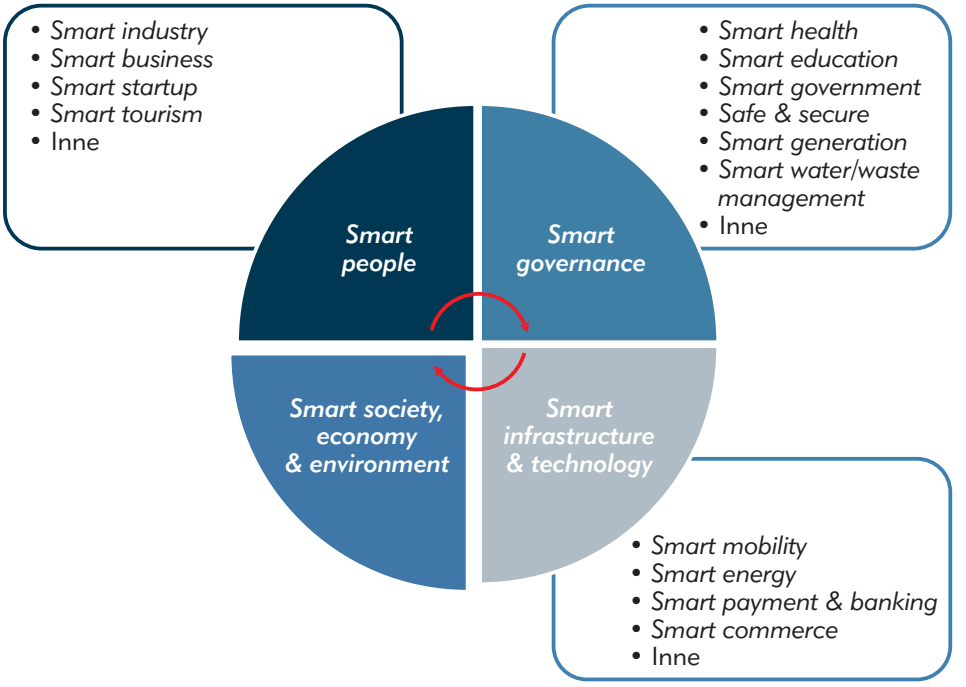
W literaturze przedmiotu odnaleźć można mniej lub bardziej precyzyjne definicje inteligentnego miasta. Wybrane z nich mają charakter pragmatyczny – *smart city* jest wyposażone w instytucje badawczo-rozwojowe, jednostki szkolnictwa wyższego, infrastrukturę cyfrową i technologie komunikacyjne, a wszystko

to jest ze sobą sprzężone i sprawnie (inteligentnie) zarządzane (Komninos 2002). Inne definicje koncentrują się na bardziej ogólnych zagadnieniach, takich jak zdolność uczenia się lub wprowadzania i wykorzystywania innowacji. Ogólna definicja *smart city* obejmuje wdrażanie (infrastruktury) ICT w celu wspierania rozwoju społecznego i miejskiego dzięki zwiększeniu efektywności gospodarki, zaangażowania obywateli i wydajności samorządu (Hollands 2008). Inteligentne miasto jest dobrze zarządzane i zorganizowane, skomputeryzowane, charakteryzuje je też racjonalność i konkurencyjność, przy tym pozostaje postępowe, atrakcyjne, nowoczesne i przyjazne dla mieszkańców (Fazlagić 2015).

Smart city to koncepcja rozwoju miast w określonych płaszczyznach, najczęściej: gospodarczej, społecznej i kulturowej (kapitał ludzki), zarządzania, mobilności, środowiska oraz jakości życia (Sojda i in. 2018). W literaturze branżowej *smart city* jest opisywane jako miasto zapewniające swoim mieszkańcom ponadprzeciętną jakość życia (Jonek-Kowalska 2019). Koncepcja inteligentnego miasta zakłada, że poprawę warunków życia obywateli można osiągnąć tylko wtedy, gdy wszystkie ich potrzeby zostaną zaspokojone, zarówno w wymiarach społecznym i ekonomicznym, jak i technicznym, logistycznym i środowiskowym (Jonek-Kowalska i in. 2018). Ponadto idea *smart city* zakłada monitorowanie jakości życia w mieście, co pozwala ocenić postępy w jej wdrożeniu (Wolniak 2019, Wolniak i Jonek-Kowalska 2020). Pomiar i ocena jakości życia odbywa się na podstawie wskaźników, co implikuje podejście zorientowane na pozyskiwanie danych. Z jednej strony poprawa jakości życia oznacza osiągnięcie określonych wartości przez różne wskaźniki jakości, które definiują *smart city*, z drugiej strony to wartości pomiarów wskazują dalsze kierunki rozwoju inteligentnych miast (Sojda i in. 2018).

Inteligentne miasta tworzą głównie różnego rodzaju organizacje, które w dużym stopniu opierają się na ICT. Leonidas G. Anthopoulos i Panos Fitsilis (2014) wyróżnili pięć typów takich organizacji: 1) organizacje publiczne wypełniające część obowiązków państwa; 2) partnerstwa publiczno-prywatne, w ramach których rząd powierza wykonanie projektów firmom prywatnym; 3) przedsiębiorstwa państwowe lub nowe organizacje utworzone w celu opracowania lub nadzorowania określonych projektów; 4) firmy prywatne, które realizują różne projekty oraz 5) firmy, które nawiązują współpracę z różnymi organizacjami, aby wykonać dany projekt (Anthopoulos i Fitsilis 2014). Ocena rozwoju inteligentnych miast może być zatem przeprowadzana na podstawie oceny wyników i efektywności poszczególnych (inteligentnych) organizacji. Przedsiębiorstwa w dużym stopniu stymulują rozwój inteligentnych miast i oczekuje się, że wykorzystają swoją infrastrukturę do oferowania lepszych usług (Hasbini i in. 2018). Zarządzanie inteligentnym miastem uwzględnia uporządkowane i interdyscyplinarne podejście do planowania, kreowania, organizowania i monitorowania wszystkich zasobów oraz przepływów zlokalizowanych na terenie miasta oraz w jego najbliższym otoczeniu (Jonek-Kowalska i Wolniak 2019).

We współczesnych badaniach koncepcja *smart city* jest postrzegana w szerszym kontekście, tj. „zurbanizowanego obszaru życia", przestrzeni jako całości czy też środowiska ukształtowanego i zagospodarowanego przez człowieka. Kaźmierczak i współautorzy (2018) zwrócili uwagę, że wiele prac poświęconych temu zagadnieniu ma charakter ogólny, koncepcyjny lub są to studia przypadków (np. Karwot i in. 2016). Jednocześnie wiele publikacji jest w pewien sposób ukierunkowanych, np. są „zorientowane technicznie" (zob. Kaźmierczak i in. 2017, Gruler i in. 2018, Thaduri i in. 2018), przy czym duża część badań, które można uznać za „zorientowane technicznie", koncentruje się na problemach związanych z technologiami informatycznymi (Kaźmierczak i in. 2019).



Źródło: opracowanie własne

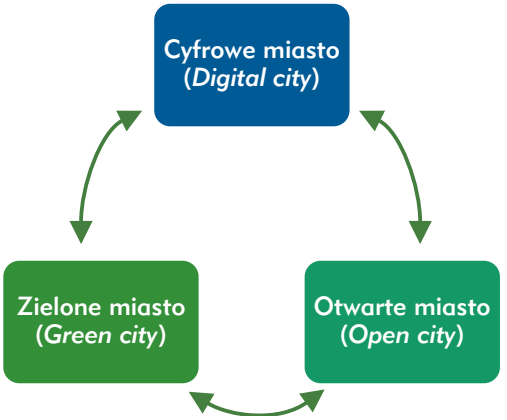
Ryc. 2. Inteligentne usługi oraz inteligentne obszary ich realizacji

W literaturze przedmiotu inteligentne miasto jest opisywane jako bezpieczne, ekologiczne i wydajne centrum miejskie przyszłości z zaawansowaną infrastrukturą cyfrową, taką jak czujniki, urządzenia elektroniczne i sieci. Celem tej (inteligentnej) infrastruktury jest stymulowanie zrównoważonego wzrostu gospodarczego i jakości życia (Caragliu i in. 2009). Zdefiniowano sześć głównych obszarów,

w których cyfrowe innowacje są najczęściej stosowane w *smart city*: inteligentny styl życia, inteligentne zarządzanie, inteligentna gospodarka, inteligentne środowisko, inteligentni ludzie i inteligentna mobilność (Giffinger i in. 2007). Inteligentne miasto wykorzystuje inteligentne technologie obliczeniowe do uczynienia usług miejskich bardziej inteligentnymi, połączonymi i wydajnymi – co obejmuje administrację, edukację, opiekę zdrowotną, bezpieczeństwo publiczne, nieruchomości, transport i usługi komunalne (ryc. 2). Jednocześnie jest to pewnego rodzaju ruch (także społeczny, oddolny), którego celem jest zrównoważony rozwój gospodarczy oparty na nowych technologiach przy zaangażowaniu lokalnych społeczności (Washburn i in. 2009).

Rudolf Giffinger i współautorzy (2007) zdefiniowali *smart city* jako dobrze zorganizowane miasto, zarządzane na podstawie strategii, uwzględniającej uwarunkowania ekonomiczne, społeczne i środowiskowe, zbudowanej na inteligentnej synergii inicjatyw samorządowych i obywatelskich. Według tej koncepcji technologie informacyjno-komunikacyjne – komponenty tzw. cyfrowego miasta – są niezbędne do poprawy jakości życia obywateli i usprawnienia zarządzania zasobami naturalnymi, angażując obywateli dzięki partycypacyjnemu zarządzaniu miastem. Miasto „jest inteligentne", jeśli wspiera rozwój inteligentnej gospodarki (wzrost konkurencyjności), inteligentnego środowiska (ochrona zasobów naturalnych), inteligentnego zarządzania (zarządzanie partycypacyjne), inteligentnego życia (poprawa jakości życia przez ułatwienie codziennych czynności), inteligentnej mobilności (transport), a także inteligentnej społeczności (kapitał społeczny i ludzki).

Clara Benevolo i współpracownicy (2016) na podstawie analizy literatury przedmiotu doszli do wniosku, że koncepcja *smart city* ma swoje korzenie w bardziej skonsolidowanych strategiach miejskich, wywodzących się z różnych kierunków badań i włączonych do wizji inteligentnego miasta. Wyodrębnili oni trzy główne koncepcje, które składają się na *smart city*: 1) *digital city* (miasto cyfrowe) – w koncepcji tej podkreślane jest wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych do rozwijania sieci obywateli i organizacji, udostępniających dane i informacje oraz korzystających z e-usług, wspieranych przez polityki publiczne, takie jak e-administracja i e-demokracja (Ishida i Isbister 2000); 2) *green city* (zielone miasto) – koncepcja ta opiera się na ekologicznej wizji przestrzeni miejskiej, tzn. na zielonej oraz błękitno-zielonej infrastrukturze i usługach ekosystemowych (ryc. 3). Polityka ekologiczna w mieście dotyczy zarówno zmniejszania wpływu infrastruktury i zabudowy na środowisko oraz zmniejszania ilości zanieczyszczeń i zużycia energii, jak i ochrony i/lub tworzenia publicznych terenów zielonych, takich jak parki, skwery i ogrody (Benevolo i Dameri 2013), oraz 3) *knowledge city* (miasto wiedzy) – koncepcja ta odnosi się do polityk mających na celu pozyskiwanie i przetwarzanie danych dostępnych i powstających w mieście, zwłaszcza za pośrednictwem instytucji kulturalnych, ale także wytwarzanych i wykorzystywanych przez podmioty gospodarcze oraz parki technologiczne (Martí-Costa i Miquel 2012).

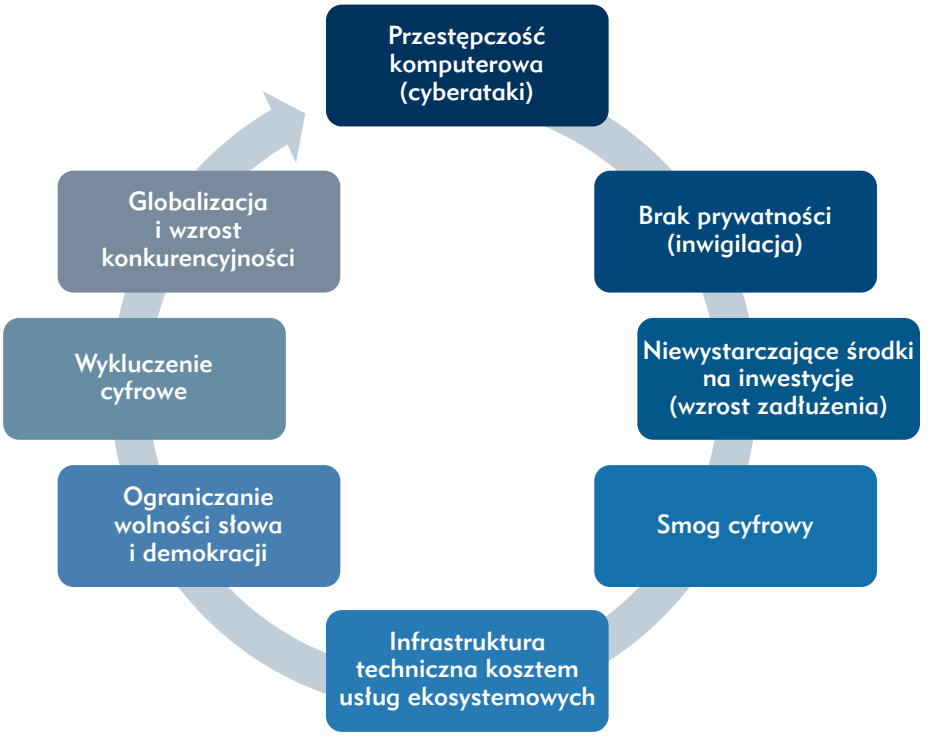


Źródło: opracowanie własne

Ryc. 3. *Smart city* – miasto łączące koncepcje usług ekosystemowych zapewnianych przez elementy zielonej infrastruktury oraz usług cyfrowych zapewnianych przez ekosystem internetowy

Chociaż nie ma jednej definicji tego, czym są inteligentne miasta, można je opisać jako takie, które wykorzystują technologie informacyjne i komunikacyjne w celu podniesienia jakości życia swoich mieszkańców przy jednoczesnym zapewnieniu zrównoważonego rozwoju. Przykładowo wdrażając technologie informacyjno-komunikacyjne w sektorze usług komunalnych, miasta stają się bardziej inteligentne w zarządzaniu zasobami. Te nowe typy miast z nowymi zastosowaniami technologicznymi stwarzają nowe możliwości biznesowe i stają się przy okazji obiektem doświadczalnym, a przez to polem badań. W ten sposób przyciągają firmy, przedsiębiorców i instytuty badawcze (Bakıcı i in. 2013). Koncepcja *smart city* przez lata ewoluowała od podejścia sektorowego do podejścia bardziej kompleksowego, w którym uwaga skupiona jest na inteligentnym zarządzaniu i zaangażowaniu różnych grup i lokalnych społeczności (Fernandez-Anez i in. 2018). Według Fernandez-Anez i współautorów (2018) zaangażowanie interesariuszy zarówno w projekty, jak i strategię realizowane przez miasto jest kluczem do opracowania ram dla zarządzania, które umożliwiają wdrożenie koncepcji „smart".

Termin „inteligentne miasto" występuje często z takimi określeniami, jak inteligentna społeczność, cyfrowe miasto, miasto informacyjne, miasto uczące się, miasto kreatywne, miasto kultury czy miasto wiedzy (Gil-Garcia i in. 2015). Są to przeważnie zwroty o wydźwięku pozytywnym, jednak w koncepcji *smart city* dostrzeżono także negatywne aspekty związane z rozwojem tzw. szarej strefy, zatorami komunikacyjnymi, zarządzaniem odpadami, ograniczeniami w dostępie do zasobów (np. wykluczenie cyfrowe) czy też (cyber)przestępczością (ryc. 4).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 4. Zagrożenia związane z wdrożeniem koncepcji *smart city*

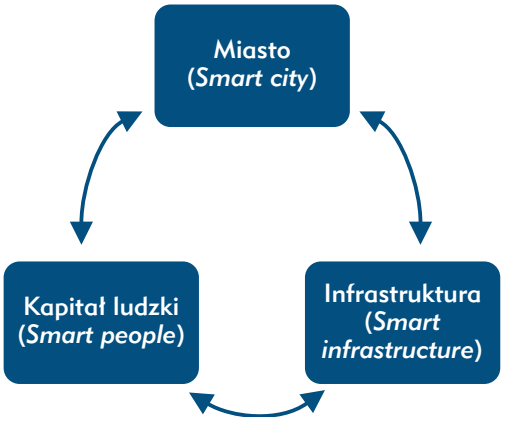
Inteligentne miasta nie są wolne od problemów, charakter tych miast ma jednak sprawiać, że poradzą sobie z nimi lepiej niż klasycznie zarządzane miasta. Przykładowo popyt na e-usługi wzrasta szybciej niż przychody z podatków, które kierowane są na ich sfinansowanie. Ponadto globalizacja połączyła miasta „po przeciwnych stronach planety", implikując nieznane dotąd formy konkurencji, m.in. o zasoby i kapitał ludzki. Wyzwania te sprawiają, że pojawiają się coraz to nowe podejścia do planowania, projektowania, finansowania, budowy, zarządzania i eksploatacji infrastruktury miejskiej i dostarczanych usług (Harrison i Donnelly 2011). Ponadto wśród negatywnych skutków wdrażania koncepcji *smart city* wymieniane są także kwestie utraty prywatności i poczucia bezpieczeństwa oraz ograniczenie wolności słowa i demokracji (Lim i in. 2019). W tym miejscu warto także zauważyć, że przynależność do grupy miast inteligentnych wymaga nie tylko kreatywności i konsekwencji w działaniu, ale także środków finansowych na utworzenie, utrzymanie i rozwój infrastruktury społecznej i technicznej. Bez wsparcia finansowego inteligentny rozwój miast jest możliwy w bar-

dzo ograniczonym zakresie (Jonek-Kowalska 2019). Ponadto inteligentne miasta są narażone na zagrożenia płynące m.in. ze strony cyberprzestępczości. *Smart city* dysponuje obiektami infrastruktury (często strategicznej), które są ze sobą połączone, zbierają i gromadzą wiele danych, a te są zarządzane przez oprogramowanie i wymagają szczególnej ochrony zarówno w świecie realnym, jak i wirtualnym. Ataki na systemy informatyczne infrastruktury krytycznej mogą mieć katastrofalne skutki dla bezpieczeństwa *smart city* i obywateli. Kwestie zapewnienia bezpieczeństwa danych oraz prywatności obywateli muszą zostać dopracowane, zanim IoT i systemy czujników znajdą zastosowanie na większą skalę (Elmaghraby i Losavio 2014, Hasbini i in. 2018).

Według Małgorzaty Zysińskiej i współautorów (2014) jednym z podstawowych błędów popełnianych podczas realizacji strategii *smart city* jest nadmierna koncentracja na technologii i infrastrukturze. Tymczasem istota koncepcji inteligentnego miasta polega na wykorzystaniu kapitału ludzkiego, tj. umiejętności i wiedzy mieszkańców. Obywatele wyposażeni w relatywnie proste narzędzia są w stanie samodzielnie zaspokoić swoje potrzeby w sposób efektywniejszy, niż zrobią to jednostki administracji publicznej. Takie podejście pozwala lepiej wykorzystać istniejącą już infrastrukturę oraz uniknąć kosztownych inwestycji, które można zastąpić kapitałem społecznym. Według Adama Prokopowicza (2016) koncepcję *smart city* wprowadza się w polskich miastach powoli i w niewielkim zakresie, bez długookresowej wizji i determinacji, jakby to był jedynie test, próba. Wynikiem tego jest mała skuteczność wdrożeń, którą ogranicza jeszcze bardziej brak umiejętności korzystania z nowoczesnych technologii. Badania pokazały, że nie wszyscy mieszkańcy je posiadają i nie wszyscy mają takie same predyspozycje czy możliwości, aby je nabyć. Częstym błędem popełnianym przez władze samorządowe jest przyjęcie założenia, że mieszkańcy miasta wręcz wyczekują na wdrożenie rozwiązań „smart" i będą je stosować, a nawet współuczestniczyć w poprawie ich funkcjonalności i użyteczności. Tymczasem takich „smart obywateli" jest stosunkowo niewielu (Ilciów 2017b). Według Adama Ilciowa (2017a) obywatel *smart city* potrafi wykorzystywać urządzenia przenośne do komunikacji z otoczeniem miejskim, przy czym sam jest jednocześnie źródłem danych (poprzez system monitoringu), które są następnie wykorzystywane do poprawy jakości życia. Barbara Rożałowska (2016) posunęła się jeszcze dalej stwierdzając, że inteligentny obywatel ingeruje w technologię, tzn. współtworzy pewne rozwiązania, wręcz programuje, przekształca je i dopasowuje do swoich potrzeb.

Mogłoby się zatem wydawać, że w koncepcji *smart city* dominują nowe technologie, tymczasem istotni są w niej przede wszystkim ludzie. To władze samorządowe i decydenci na szczeblu rządowym, ale także, lub przede wszystkim, sami mieszkańcy (obywatele) decydują o tym, w jakim stopniu dane miasto jest lub będzie inteligentne. W tym miejscu pojawia się pytanie, co jest decydujące przy powstaniu *smart city*? Czy najpierw ukształtowano szeroko pojętą infrastrukturę,

która wpłynęła na mieszkańców i poniekąd umożliwiała to, że dana jednostka miejska stała się (lub staje się) inteligentna, czy może to pod wpływem aktywności mieszkańców i ich przedstawicieli miasta powoli przekształcane są w miasta inteligentne? Czy zatem *smart city* to infrastruktura – miasto – ludzie? Czy może ludzie – miasto – infrastruktura? Pytanie to pozostaje otwarte (ryc. 5).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 5. Złożona relacja w ekosystemie „smart"

Technologie informacyjno-komunikacyjne zmieniają sposób, w jaki władze miejskie prowadzą politykę rozwoju przestrzennego miast. Według Joanny Wiśniewskiej i Krzysztofa Janasza (2012) sprawne zarządzanie miastem wymaga stymulowania innowacyjności, użycia zaawansowanych technologii oraz współpracy pomiędzy poszczególnymi podmiotami, sprzyjającej inteligentnemu i zrównoważonemu rozwojowi. *Smart city* to strategia zarządzania miastem, która wykorzystuje technologię w celu podniesienia jakości przebywania w przestrzeni miejskiej, zarówno poprawiając jakość środowiska, jak i zapewniając lepsze usługi mieszkańcom (w tym ekosystemowe) (Hall 2000). Inteligentne miasta opierają swoją strategię na wykorzystaniu ICT w kilku dziedzinach, takich jak gospodarka, środowisko, mobilność i zarządzanie w celu przekształcenia infrastruktury i usług miejskich w infrastrukturę i usługi „smart" (Bakıcı i in. 2013).

Zainteresowanie koncepcją *smart city* wzrosło znacząco w ostatniej dekadzie. Przykładowo Joung Lee i współautorzy (2014) porównali strategie *smart city* realizowane w San Francisco (Kalifornia, USA) i w Seulu (Korea Południowa), ale wiele badań poświęcono także analizie przypadków inteligentnych miast w Azji i Ameryce (Alawadhi i in. 2012, Shwayri 2013, Fietkiewicz i Stock 2015, Wiig 2015, 2016, Cugurullo 2016, Schreiner 2016, Yau i in. 2016, Gupta i Hall 2017). Publikacje

te przedstawiają doświadczenia władz samorządowych we wdrażaniu koncepcji *smart city* w takich miastach, jak: Dholery, Masdar, Songdo, Filadelfia, Rio de Janeiro, Seattle, Quebec, Meksyk, Tokio, Jokohama, Osaka, Kioto czy Kuala Lumpur. W Europie cztery miasta uważane są za liderów we wdrażaniu koncepcji „smart". Są to Amsterdam (Holandia), Barcelona (Hiszpania), Helsinki (Finlandia) i Wiedeń (Austria) (Mora i in. 2019).

Obecnie większość miast w Europie i USA już zainicjowało lub ma zamiar zainicjować podejście *smart city* w zarządzaniu zasobami miejskimi (O'Connell 2008). Przykładem może być wspomniana już Barcelona (*Smart City Barcelona*) (Bakıcı i in. 2013) oraz Wiedeń (*Vienna Smart City*) (Fernandez-Anez i in. 2018). Przykładem może być także Kraków (Polska) i utworzona na jego terenie Specjalna Strefa Ekonomiczna (SSE), wpisująca się w koncepcję Polskiej Strefy Inwestycji, oraz Krakowski Park Technologiczny (Gorzelany i Lorek 2018). Krakowska SSE została utworzona w 1998 roku (Uchwała LXXXVII/851/97). Początkowo Specjalna Strefa Ekonomiczna zajmowała powierzchnię 66 hektarów i rozmieszczona była w trzech strefach na terenie Krakowa. W 2019 roku krakowska SSE składała się już z 36 stref znajdujących się na obszarze 35 gmin na terenie województw: małopolskiego, podkarpackiego oraz świętokrzyskiego, obejmując obszar około 950 hektarów. Krakowski Park Technologiczny (KPT) to jeden z najbardziej kompletnych *one-stop-shop* (punkt kompleksowej obsługi) dla biznesu w Polsce. Do zadań KPT należy m.in. zarządzanie Polską Strefą Inwestycji, w tym udzielanie zwolnień podatkowych oraz zachęcanie przedsiębiorców do nowych inwestycji. Ponadto Krakowski Park Technologiczny udostępnia firmom sprzęt elektroniczny, specjalistyczne oprogramowanie i infrastrukturę sieciową, aby rozszerzyć ich możliwości i zwiększyć konkurencyjność.

W przypadku Barcelony *smart city* oznacza zaawansowane technologicznie i rozwijające się miasto, które łączy ludzi, informacje i infrastrukturę miejską przy użyciu nowych technologii w celu stworzenia zrównoważonego, bardziej ekologicznego miasta, konkurencyjnego i innowacyjnego handlu oraz poprawy jakości życia dzięki wdrożeniu e-administracji. *Smart City Barcelona* to system współpracy pomiędzy korporacjami, instytucjami akademickimi, władzami samorządowymi i mieszkańcami, mający stać się punktem odniesienia dla innych miast. W założeniu przedstawiciele wszystkich tych stron mają wspólnie opracowywać inteligentne projekty, aby zwiększać konkurencyjność miasta (Bakıcı i in. 2013).

Ogólnym celem wdrażania koncepcji *smart city* w Barcelonie jest wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych przez jednostki administracji publicznej, tak aby usługi, które świadczy miasto, stały się bardziej dostępne, efektywne i przejrzyste. Przykładowo świadcząc inteligentne usługi, Barcelona dąży do zacieśnienia oraz zintensyfikowania współpracy pomiędzy radą miasta, obywatelami oraz przedstawicielami biznesu (Bakıcı i in. 2013).

W Wiedniu realizację strategii *Vienna Smart City* zapoczątkowano w 2011 roku. Dwa lata później władze miasta zaangażowały w jej realizację interesariuszy z różnych wydziałów urzędu miasta i ekspertów zewnętrznych. Proces ten doprowadził do powstania strategii *Smart City Wien Framework Strategy*, która wytyczyła cele dla rozwoju inicjatyw i projektów „smart" realizowanych w mieście (City of Vienna 2014). Strategia ta składa się z trzech kierunków rozwoju: „Jakość życia", „Zasoby" i „Innowacje", które porządkują i klasyfikują określone tematy i cele inteligentnego rozwoju (Fernandez-Anez i in. 2018).

W Hiszpanii realizowany jest projekt *SmartSantander* (w mieście Santander, które jest stolicą regionu Kantabria), w ramach którego wykorzystywana jest sieć czujników rozlokowanych w mieście. Ich zadaniem jest m.in. ułatwienie mieszkańcom codziennych czynności, takich jak choćby parkowanie czy też korzystanie z komunikacji miejskiej. Podobna inicjatywa jest realizowana w południowej Hiszpanii w mieście Malaga. Celem projektu *Málaga Smart City* (*Digital Malaga*) jest oszczędzanie energii poprzez tzw. mikro-zarządzanie energią, tj. magazynowanie energii w bateriach i akumulatorach, aby była możliwa do wykorzystania w budynkach użytku publicznego, oświetleniu miejskim i transporcie elektrycznym. Strategia *Málaga Smart City* zakłada także promowanie wykorzystania samochodów elektrycznych i alternatywnych źródeł energii. Z kolei projekt *Smart City Valladolid-Palencia* (Hiszpania) skoncentrowany jest na poprawie efektywności przemieszczania się pomiędzy miastami Valladolid i Palencia. Strategię zarządzania transportem oparto tu na sieci inteligentnych czujników, które pozwalają lepiej zarządzać infrastrukturą, zużyciem energii elektrycznej oraz organizacją ruchu (García i in. 2017).

2.3. *Smart village*

Regiony peryferyjne przeważnie nie mają równie dobrego dostępu do zasobów oraz rynków co obszary miejskie i różnią się od nich pod względem warunków społeczno-ekonomicznych i struktur społecznych (Zwolińska-Ligaj i in. 2018). Wobec tego w polityce rozwoju Unii Europejskiej pojawiła się koncepcja inteligentnej wioski (ang. *smart village*). Inteligentna wioska to stosunkowo nowe pojęcie, które pojawiło się w dokumentach programowych Unii Europejskiej (European Commission 2017). Podobnie jak inteligentny rozwój obszarów wiejskich (ang. *smart rural development*) to stosunkowo nowe podejście do rozwoju wsi na poziomie lokalnym i regionalnym (Wolski i Wójcik 2018).

Nie istnieje jeden, standardowy model inteligentnej wioski. Władze tego typu jednostek oceniają i definiują posiadane atrybuty i zasoby (przestrzenne, administracyjne, przyrodnicze, kapitał ludzki, inne) i przejmują inicjatywę w zakresie kształtowania otoczenia społeczno-gospodarczego (Wolski i Wójcik 2018). Pojęcie *smart villages* odnosi się do obszarów wiejskich i społeczności, które dzięki swoim

mocnym stronom i lokalnym zasobom wykorzystują istniejące szanse rozwojowe. Według tej koncepcji sieci powiązań i relacji społeczno-gospodarczych są wzmacniane przez technologie cyfrowe, telekomunikacyjne, innowacje i lepsze wykorzystanie wiedzy, z korzyścią dla mieszkańców i przedsiębiorców (Zwolińska-Ligaj i in. 2018). Koncepcja inteligentnych wiosek jako podejście do rozwoju obszarów wiejskich stanowi końcowy etap złożonego procesu ewolucji polityk rozwoju tych obszarów (Wolski 2018, Wolski i Wójcik 2018). W koncepcji *smart villages* zakłada się, analogicznie jak w przypadku *smart city*, że postęp technologiczny, jeśli będzie skutecznie zintegrowany z innymi inicjatywami rozwoju obszarów wiejskich, stworzy nowe możliwości zwiększenia dochodów, świadczenia usług i wzmocnienia potencjału społecznego, a dzięki temu poprawi jakość życia na wsi (Zwolińska-Ligaj i in. 2018).

Koncepcja inteligentnych wiosek pojawiła się w odpowiedzi na malejącą efektywność dotychczas stosowanych podejść do zarządzania obszarami wiejskimi. Ponadto istniejące koncepcje rozwoju wsi nie uwzględniają wielu dynamicznie zmieniających się cech zarówno środowiskowych, jak i społeczno-gospodarczych (Wójcik i in. 2018). Inteligentne wioski opierają się na społeczności, współtworzeniu, lokalności i dopasowaniu. W koncepcji tej działania realizowane są przez ludzi i dla ludzi, we współpracy z samorządem, biznesem i nauką. Są także dopasowane do potrzeb społeczności lokalnych oraz lokalnych wyzwań rozwojowych. *Smart village* w skali lokalnej służy lepszemu dopasowaniu podejmowanych aktywności do uwarunkowań miejscowych (Wójcik i in. 2018). Inteligentne wioski skupiają się wokół pewnych cech i postaw społeczności wiejskich, w szczególności (Wolski i Wójcik 2018): 1) otwartości na nowe technologie i zastosowania technologii cyfrowych, 2) otwartości i zgody na integrację i współpracę – inteligentne społeczności dostrzegają, że wieś jest powiązana z innymi wsiami, a także miastami, 3) budowania nowych form współpracy i wspólnot interesów, 4) myślenia samodzielnego i samodzielności działań.

Marcin Wójcik i współpracownicy (2018) przekonują, że inteligentne wioski zamieszkiwane są przez inteligentne społeczności o określonych cechach i postawach, które umożliwiają im reagowanie na wyzwania, jakie przynoszą zmiany społeczno-gospodarcze i kulturowe. W konsekwencji *smart villages* to także koncepcja rozwoju wsi. Według Oskara Wolskiego i Marcina Wójcika (2018) inteligentne wioski to podejście, w którym centralną rolę przypisuje się społeczności lokalnej i działaniom, jakie ona podejmuje. Mieszkańcy inteligentnych wiosek potrafią reagować na pojawiające się potrzeby i przemiany zachodzące na obszarach wiejskich. Przejmują inicjatywę – przejawiają postawy proaktywne, przedsiębiorcze i zaangażowane, co jest przeciwnością postawy biernej i roszczeniowej (Wolski 2018, Wolski i Wójcik 2018).

W odniesieniu do obszarów wiejskich największe możliwości adaptacji koncepcji „smart" występują na obszarach sąsiadujących z miejskimi centrami wzro-

stu, tj. takich, które są zintegrowane z obszarami miejskimi i mają przeważnie większą populację i bazę przemysłową (McCann i Ortega-Argilés 2015). Jednak również w przypadku mniej zurbanizowanych regionów istnieją duże możliwości wykorzystania potencjału inteligentnego rozwoju (Zwolińska-Ligaj i in. 2018). Przykładem działań podejmowanych według koncepcji *smart village* w obszarach wiejskich jest projekt Cyfrowe Wioski – Digitale Dörfer (Niemcy, kraj związkowy Nadrenia-Palatynat, miejscowości Eisenberg, Göllheim i Betzdorf-Gebhardshain). Celem projektu jest stworzenie nowych możliwości rozwojowych w warunkach depopulacji wsi. W tym celu podjęto działania zmierzające do cyfryzacji obszarów wiejskich, budując infrastrukturę teleinformatyczną, której głównym elementem jest platforma internetowa. Pełni ona rolę m.in. sklepu internetowego, który oferuje produkty lokalne (Wójcik i in. 2018).

Według Philipa McCanna i Raquel Ortegi-Argilés (2015) inteligentny rozwój na obszarach wiejskich wymaga umiejscowienia różnych inicjatyw w szerszym, wielopoziomowym zarządzaniu. Dlatego też idea *smart village* wpisuje się w koncepcję inteligentnych specjalizacji (ang. *smart specialization*), która zakłada budowanie wyspecjalizowanych powiązań z większymi rynkami zbytu, np. miejskimi. Wymaga to dostosowania polityki inteligentnej specjalizacji do lokalnych uwarunkowań, zasobów i potencjałów oraz skupienia na zmianach lokalnego kapitału społecznego i jego powiązaniach zewnętrznych (Zwolińska-Ligaj i in. 2018).

2.4. *Smart organizations*

Zmiany w otaczającej nas rzeczywistości, którą w pewnym sensie można nazwać „rzeczywistością techniczno-infrastrukturalną", zachodzą w znacznie szybszym tempie niż w przeszłości. Sieć powiązań pomiędzy różnymi obiektami, jaką znaliśmy, szybko się rozszerza, swym zasięgiem obejmując coraz to nowe przedmioty i urządzenia. Urządzenia zintegrowane w sieci są w stanie pobierać, odbierać, dostarczać i analizować (przetwarzać) informacje, a to w coraz większym stopniu umożliwia im wykonywanie autonomicznych zadań. Sieci czujników i algorytmy komputerowe (oprogramowanie) umożliwiają przedmiotom codziennego użytku monitorowanie i przewidywanie zdarzeń, a także reagowanie na otoczenie w czasie rzeczywistym (Iapichino i in. 2018). W tym kontekście szybko rozwija się nowy rodzaj inteligentnej organizacji (ang. *smart organization*), która charakteryzuje się tymczasowym układem, tj. przejściową i zwinną strukturą. Kwestie związane z kontrolą menedżerską tracą na znaczeniu na rzecz weryfikacji wyników, która staje się głównym celem i jest przeprowadzana ze szczególnym uwzględnieniem oczekiwań prosumentów, tj. konsumentów zaangażowanych we współtworzenie i promowanie określonych produktów i usług. Dlatego tradycyjna hierarchia zanika, podczas gdy spotkania kadry i zadania przydzielane pracownikom są

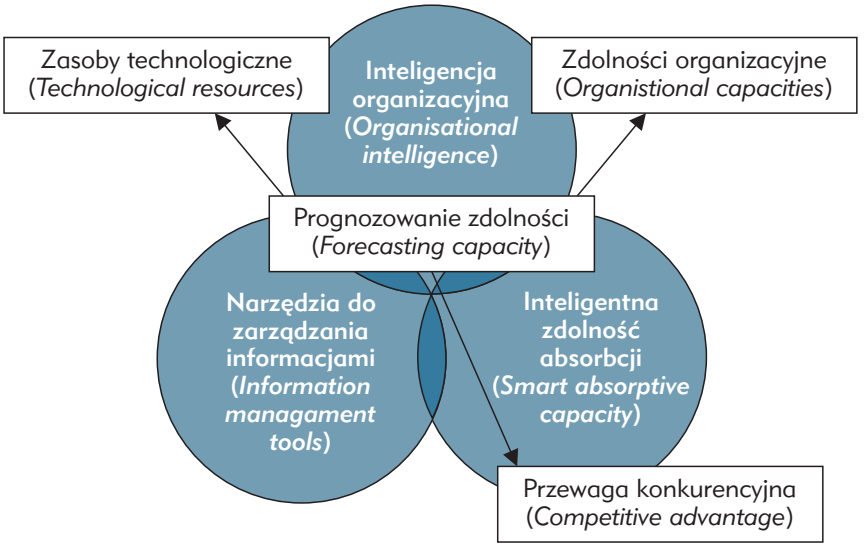
coraz bardziej powiązane z określonymi procesami i celami organizacji (Iapichino i in. 2018). Obciążenia i kierunki produkcyjne są projektowane i przydzielane zgodnie z dynamicznymi wzorcami oraz potrzebami i oczekiwaniami prosumentów oraz umiejętnościami i dostępnością pracowników. Zgodnie z tym punktem widzenia, praca dostępna jest „na żądanie" i istnieje większe prawdopodobieństwo, że zostanie podzielona pomiędzy wielu pracodawców. W konsekwencji lojalność i oddanie firmie jest zastępowane takimi cechami jak zdolność do bezproblemowej integracji z określonymi, ciągle zmieniającymi się procesami (Iapichino i in. 2018).

W gospodarce opartej na globalnych sieciach podmioty rynkowe mogą swobodnie zmieniać stopień oraz kierunki swojego zaangażowania. Ze względu na to styl zarządzania ewoluuje od dawniejszego, który kładł nacisk na planowanie, organizowanie i kontrolowanie, do kładącego nacisk na dostarczanie wizji, motywacji i inspiracji. Organizacje w erze cyfrowej, w przeciwieństwie do tych z epoki przemysłowej, nie dążą do kontrolowania otoczenia, w którym przyszło im funkcjonować. Raczej dostosowują się do nich, ponieważ zdają sobie sprawę, że każda próba kontroli w najlepszym przypadku zakończy się niepowodzeniem, a w najgorszym ograniczy kreatywność niezbędną do wspierania innowacji (Filos 2006). Dlatego też obecnie większą szansę na utrzymanie się na rynku i rozwój mają organizacje, które wykazują zdolność ewolucji, zgodnie z nieprzewidywalnym, dynamicznym i zmieniającym się otoczeniem społeczno-gospodarczym, charakteryzującym się wszechobecnością nowych technologii. Zdolność do ewolucji wymaga elastyczności i umiejętności adaptacji. Innymi słowy, organizacje muszą działać inteligentnie. Koncepcja inteligentnej organizacji została wprowadzona do teorii i praktyki zarządzania jako odpowiedź na przemiany społeczno-gospodarcze, a także na rosnącą konkurencję, wysokie tempo rozwoju technologicznego oraz dynamicznie zmieniające się warunki gospodarowania (Ginter i Kałuża 2013).

Termin „inteligentna organizacja" opisuje podmioty, które są oparte na wiedzy, połączone w sieci i dynamicznie dostosowują się do nowych form i praktyk organizacyjnych. Inteligentne organizacje to coś więcej niż tylko możliwość tworzenia i wykorzystywania infrastruktury cyfrowej czy nawiązania wirtualnej współpracy z partnerami (Filos i Banahan 2001b). *Smart organizations* to podmioty, które ciągle monitorują sytuację społeczną, rynkową i polityczną, uczą się i potrafią sprawnie wykorzystywać możliwości dostępne w erze cyfrowej (Putnik i Cunha 2005). Inteligentne organizacje wykorzystują zdolności i zasoby technologiczne do budowania przewagi konkurencyjnej. Umiejętności oraz zasoby strategiczne sprawiają, że organizacje tego typu są znacznie bardziej elastyczne i są w stanie reagować na dynamicznie zmieniające się otoczenie (ryc. 6).

Pojęcie inteligentnej organizacji łączy naukę, kapitał intelektualny, technologie i zdolności intelektualne. Zdolności te pomagają przystosować się do zmie-

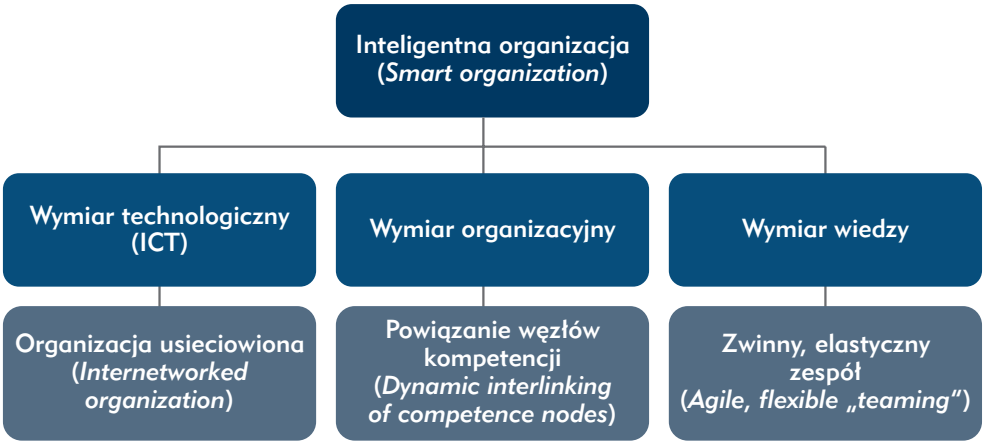
niających się warunków, przy wykorzystaniu dostępnych, wytworzonych i nabytych zasobów (Vveinhardt i Minkute-Henrickson 2015). Ponadto inteligentna organizacja jest w stanie pozyskiwać i wykorzystywać wiedzę, posługując się nowymi technologiami (Filos 2006). Zgodnie z tym można wyróżnić dwie główne cechy inteligentnych organizacji – obecność w sieci (w sieci współzależności oraz w sieci Internet) oraz kierowanie się wiedzą. Cechy te są ze sobą zintegrowane. Sieć wzajemnych powiązań ułatwia tworzenie wiedzy i stanowi naturalne środowisko sprzyjające innowacjom, co ma zasadnicze znaczenie dla odniesienia sukcesu (Caporarello i in. 2014). W związku z tym termin „inteligentna organizacja" jest ideałem, do którego dąży każda organizacja. Jest także filozofią działania i drogą, którą zmierza. Aby dotrzeć do celu i stać się inteligentnym, niezbędne jest zrozumienie barier i ograniczeń, zależnych od charakteru i otoczenia organizacji (Khan i Haleem 2015).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 6. Inteligentne organizacje wykorzystujące nowe technologie do budowania przewagi konkurencyjnej i strategii na przyszłość

Inteligentne organizacje tworzą sieci powiązań (interakcji) w trzech wymiarach (ryc. 7): technologicznym (ang. *ICT dimension*, *internetworked organization*), organizacyjnym – dynamiczne powiązanie węzłów kompetencji (ang. *organizational dimension*, *dynamic interlinking of competence nodes*) i w wymiarze wiedzy, zapewniając zwinny, elastyczny zespół (ang. *knowledge dimension*, *agile*, *flexible „teaming"*) (Filos i Banahan 2001a).



Źródło: opracowanie własne na podstawie Filos i Banahan (2001a)

Ryc. 7. Trzy wymiary inteligencji organizacji

Tworzenie sieci powiązań na poziomie ICT umożliwia organizacjom przejście do rozszerzonych lub wirtualnych form organizacyjnych. Wirtualne formy organizacyjne są jedną z podstawowych cech inteligentnych organizacji w erze cyfrowej (Filos 2005). Może to jednak nie wystarczyć, ponieważ struktura organizacyjna i kultury zarządzania mogą wymagać wyjścia poza stromą hierarchię w kierunku uszczuplonych procesów biznesowych, zorganizowanych wokół elastycznych, wielofunkcyjnych zespołów. Kolejnym krokiem jest zatem włączenie wymiaru wiedzy do tworzenia sieci powiązań, umożliwiające poszczególnym członkom tych zespołów dynamiczne łączenie się ze sobą oraz dzielenie się informacjami i wiedzą (Filos 2006).

Środowisko, w jakim funkcjonują organizacje i zachodzące w nim procesy, można z powodzeniem przyrównać do środowiska przyrodniczego oraz procesów biologicznych (*urban metabolism*). Większość organizacji ewoluuje lub zaprzestaje działalności. Dlatego analogie biologiczne mogą dostarczyć odpowiednich środków opisu zjawisk zachodzących w organizacjach oraz ich otoczeniu lub odwrotnie (Filos 2006). Podobnie jak złożone organizmy, inteligentne organizacje mają swego rodzaju układ nerwowy, który umożliwia im prosperowanie w warunkach względnej niepewności rynkowej. Systemy nerwowe organizacji zapewniają funkcje wyczuwania i uczenia się, komunikacji – wewnętrznej i zewnętrznej, a także koordynacji i pamięci. W szybko zmieniających się, nieprzewidywalnych środowiskach cyfrowych funkcje takiego układu nerwowego są niezbędne, aby zapewnić organizacji możliwości prognozowania, filtrowania danych, empatii, uczenia się i adaptacji w czasie rzeczywistym (Por 2000). Ponadto działalność gospodarcza jest fraktalna, np. ma

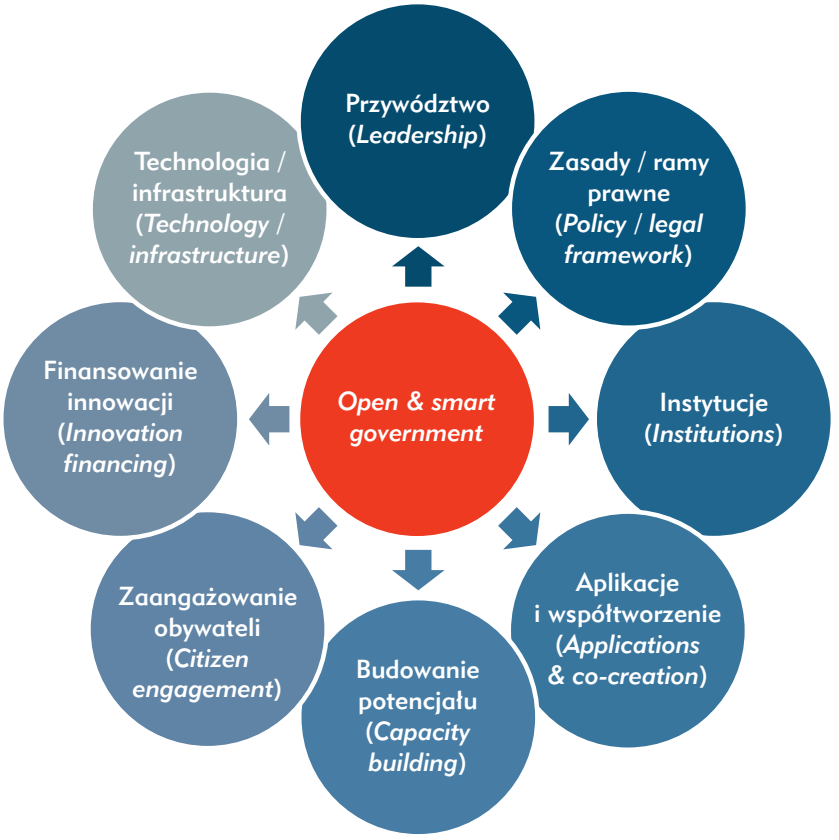
taką samą strukturę i przestrzega tych samych zasad tworzenia wartości na poziomie gospodarki, organizacji i jednostki. Dlatego inteligentne organizacje będą musiały dostosować się do otoczenia gospodarczego (Davis i Meyer 1998).

2.5. *Smart government*

Smart government to w pewnym uproszczeniu koncepcja inteligentnego zarządzania miastem, chociaż według Leonidasa G. Anthopoulosa i Christophera G. Reddicka (2016) powiązania pomiędzy inteligentnym miastem a inteligentnym rządem (administracją) są stosunkowo niejednoznaczne. Według Gabriela Purona-Cida (2014) *smart government* charakteryzuje się wszechstronnym zastosowaniem nowych technologii do wykonywania różnych zadań. Władze (samo)rządowe wykorzystują potencjał analityki danych w celu ulepszenia dostępności i jakości usług publicznych. Wykorzystanie możliwości informacji ukrytych w liczbach dla rozwoju inteligentnego rządu zostało nazwane przez Tomasza Janowskiego (2015) „zarządzaniem opartym na danych" (ang. *data-smart government*). Chociaż w dużym stopniu odpowiada to definicji e-administracji, podejście *smart government* łączące „administrację" i „dane" jest nowatorskie, ponieważ nowe technologie umożliwiają zbieranie danych i mogą wzmocnić udział społeczeństwa we współtworzeniu e-usług (Anthopoulos 2017). Omawiana koncepcja jest zatem postrzegana jako kolejny krok w rozwoju e-administracji z wykorzystaniem innowacji (Savoldelli i in. 2014) lub jako kolejny krok w kierunku otwartego rządu (ang. *open government*), ze znaczącą rolą obywateli (Veljković i in. 2014). Inteligentny rząd (czy też inteligentna administracja rządowa) to kreatywne połączenie technologii i innowacji w sektorze publicznym, której zastosowanie pozwala lepiej radzić sobie ze złożonością i niepewnością zdarzeń dzięki danym pozyskiwanym w czasie rzeczywistym oraz inteligentnej koordynacji działań (Gil-Garcia i Sayogo 2016). Wszystko to wywołuje przeświadczenie, że *smart government* to zestaw procesów, inicjatyw i działań, a nie statyczny cel. Realizacja tej koncepcji jest wspierana przez nowe technologie i bazy danych, w tym: dostęp do publicznych danych (samo)-rządowych (np. Bank Danych Lokalnych, BDL), sieci społecznościowe, blogi, kanały RSS, technologie chmurowe, strony i aplikacje internetowe, programy komputerowe i mobilne, czujniki itp. J. Ignacio Criado i współpracownicy (2013) zauważyli, że *smart government* to połączenie nowych technologii, nowych sposobów komunikacji i dużych zbiorów danych, co przekłada się na „otwarty (dostępny) i inteligentny (u)rząd bądź też samorząd" (ryc. 8).

W początkowym stadium rozwoju *smart government* jednostki (samo)rządowe publikują informacje w sieci, które są ogólnodostępne, jednak mają charakter statyczny. Forma ich publikacji nie umożliwia interakcji, przez co proces ten przyrównać można do monologu. Przepływ informacji ma charakter jednokie-

runkowy (tab. 6). Na etapie e-administracji wdrożenie ICT zwiększa dostępność danych oraz umożliwia interakcję obywateli z komórkami (samo)rządowymi. Następuje wówczas rozwój e-usług. Koncepcja *smart government* przewiduje pełną, cyfrową dostępność jednostek oraz usług rządowych. Obywatele uzyskują dostęp nie tylko do ogólnodostępnych danych, ale także do danych spersonalizowanych, które dotyczą ich codziennego funkcjonowania, prowadzonej działalności gospodarczej lub planów na przyszłość (system emerytalny itp.).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 8. Komponenty budujące otwarty i inteligentny (u)rząd

Na koncepcję *smart government* składają się m.in.: otwartość i sprawne podejmowanie decyzji, udostępnianie i transparentne wykorzystywanie informacji, zacieśnianie współpracy z interesariuszami oraz usprawnianie działań i usług, a wszystko to dzięki wykorzystaniu inteligentnych technologii, które ułatwiają tworzenie innowacji w sposób zrównoważony (ryc. 9) (Scholl i Scholl 2014).

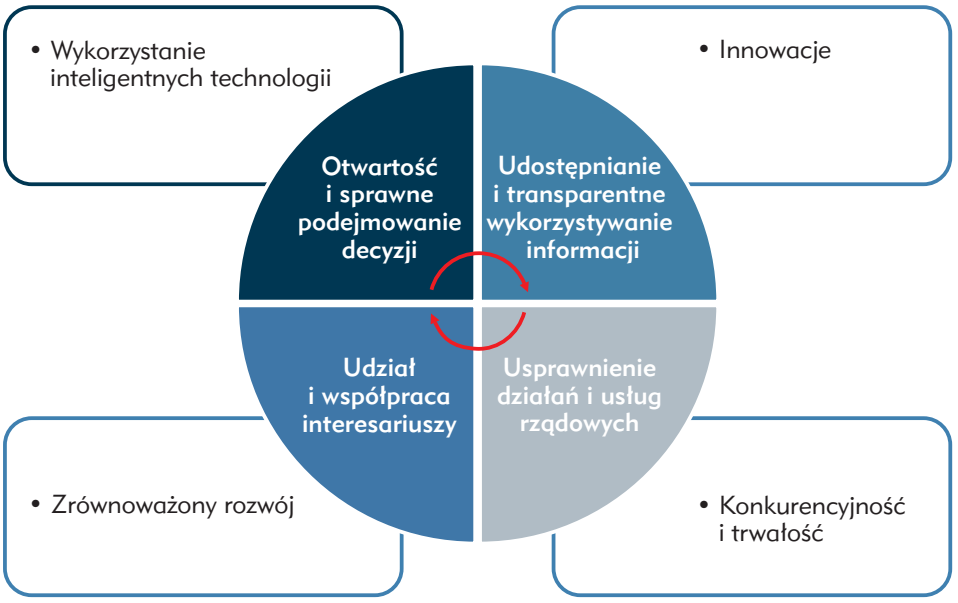
Tabela 6. Etapy rozwoju *smart government*

Atrybut	Etap początkowy	E-administracja		*Smart government*
Dostępność informacji	Informacje są dostępne	Wzrost znaczenia informacji	Ukierunkowanie informacji	*Smart government* (personalizacja informacji)
Stopień interakcji	Monolog rządowy	Powszechny monolog rządowy	Dialog rządowy	Współdecydowanie obywateli
Dostępność danych	*Open data*	*Meaningful data*	Dane w dowolnym miejscu i czasie	Spersonalizowane dane
Kierunek i zakres przepływu informacji	Informacje online	Ograniczona współpraca online	Współpraca pomiędzy agencjami	E-usługi dla obywateli
Wybrane atrybuty sieci Web	Web 1.0	Web 2.0	Web 2.0	Web 3.0
Rola użytkownika	Bierny odbiorca treści. Wszyscy odwiedzający mogą jedynie odczytywać informacje, a cała treść i komentarze są dostarczane przez wydawców (oraz formy pośrednie).		Aktywny twórca treści. Współdziałanie redaktorów i komentatorów (oraz formy pośrednie).	
Generowanie treści	Treść aktualizowana centralnie w przewidywalnych odstępach czasu. Istnieje bezpośrednia zależność między popularnością witryny a częstością aktualizacji (oraz formy pośrednie).		Użytkownicy są zarówno producentami, jak i konsumentami treści. Treść aktualizowana przez redaktorów. Witryny mogą być aktualizowane, w trakcie gdy użytkownicy je eksplorują (oraz formy pośrednie).	
Struktura witryny	Struktura hierarchiczna, pierwsza strona prowadzi do kolejnych stron.		Zbliżona do sieci społecznościowych, rozbudowane, wielowątkowe struktury. Współdzielona przestrzeń.	

Źródło: opracowanie własne

Smart governance to jeden z wymiarów *smart city*, który oddaje efektywność działań podejmowanych przez władze lokalne (samorządowe) za pomocą różnych wskaźników, np.: udział obywateli w procesach decyzyjnych, dostępność i liczba usług publicznych i społecznych czy też transparentność działań (Recupero i in.

2016). *Smart governance* to także zasoby i zdolności, które pozwalają sprostać wymaganiom społeczeństwa wiedzy (Mellouli i in. 2014). Inteligentne miasto jest zatem obszarem działań inteligentnego rządu – *smart government* stymuluje rozwój takiego miasta. Inteligentne rządy wdrażają inicjatywy inteligentnego zarządzania, które umożliwiają dynamiczny rozwój e-administracji i e-usług, zwiększają dostępność władz dla obywateli oraz usprawniają wdrażanie koncepcji inteligentnego miasta (tab. 7) (Anthopoulos 2017).



Źródło: opracowanie własne na podstawie Scholl i Scholl (2014)

Ryc. 9. Komponenty *smart government*

Nowe technologie dostarczają władzom narzędzi, takich jak Internet rzeczy (IoT), które zmieniają sposób pozyskiwania, gromadzenia i przetwarzania danych, przez co zwiększają dostęp do informacji w coraz to nowych, niespotykanych dotąd płaszczyznach. Jednocześnie umożliwiają bezpośrednie i ciągłe połączenie z obywatelami. Oba te zjawiska zapewniają nowe wyzwania, związane przede wszystkim z oddziaływaniem społecznym na decyzje podejmowane przez władze oraz oddziaływaniem władz na społeczeństwo podejmujących decyzje na podstawie zgromadzonych danych. Dostarczają także wyzwań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa oraz ochroną prywatności (Anthopoulos 2017).

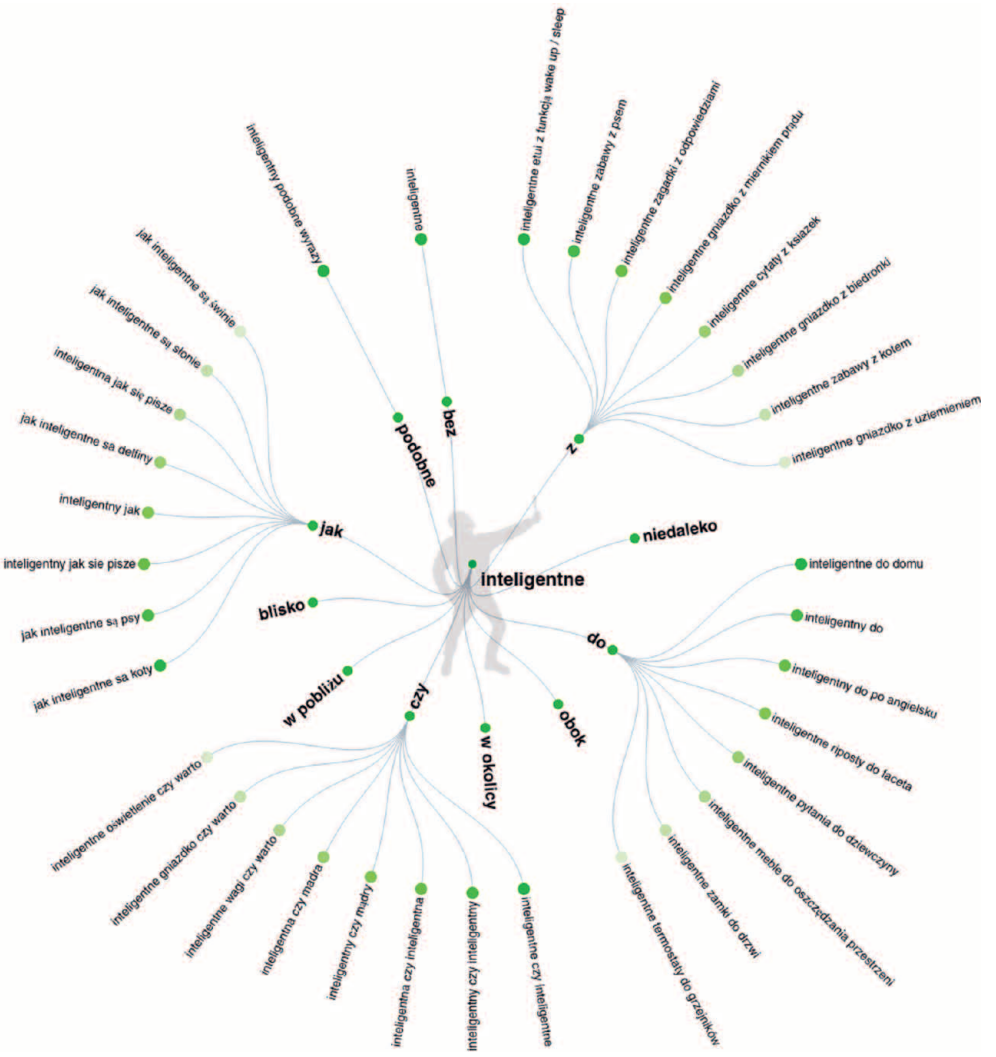
Tabela 7. Ujednolicone ramy inteligentnego rządu

Smart government								
Nowe technologie (*Emerging technologies*)			**Innowacje** (*Innovation*)			**Dane** (*Data*)		
Inteligentne zarządzanie miastem (*Smart city government*)	Skuteczność i wydajność (*Effectiveness & efficiency*)	Inteligentne usługi (*Smart services*)	Kluczowe komponenty (*Key enablers*)	Interoperacyjność (*Interoperability*)	Odpowiedzialność (*Accountability*)	Zaangażowanie obywateli (*Citizen engagement*)	Polityka (*Policy making*)	Rozwój ekonomiczny (*Economic growth*)
Inteligentne miasto (*Smart city*)			Cyfrowe miasto (*Digital gov*)			Otwarte miasto (*Open gov*)		

Źródło: opracowanie własne na podstawie Anthopoulos (2017)

2.6. Koncepcja „smart" w zapytaniach użytkowników Internetu

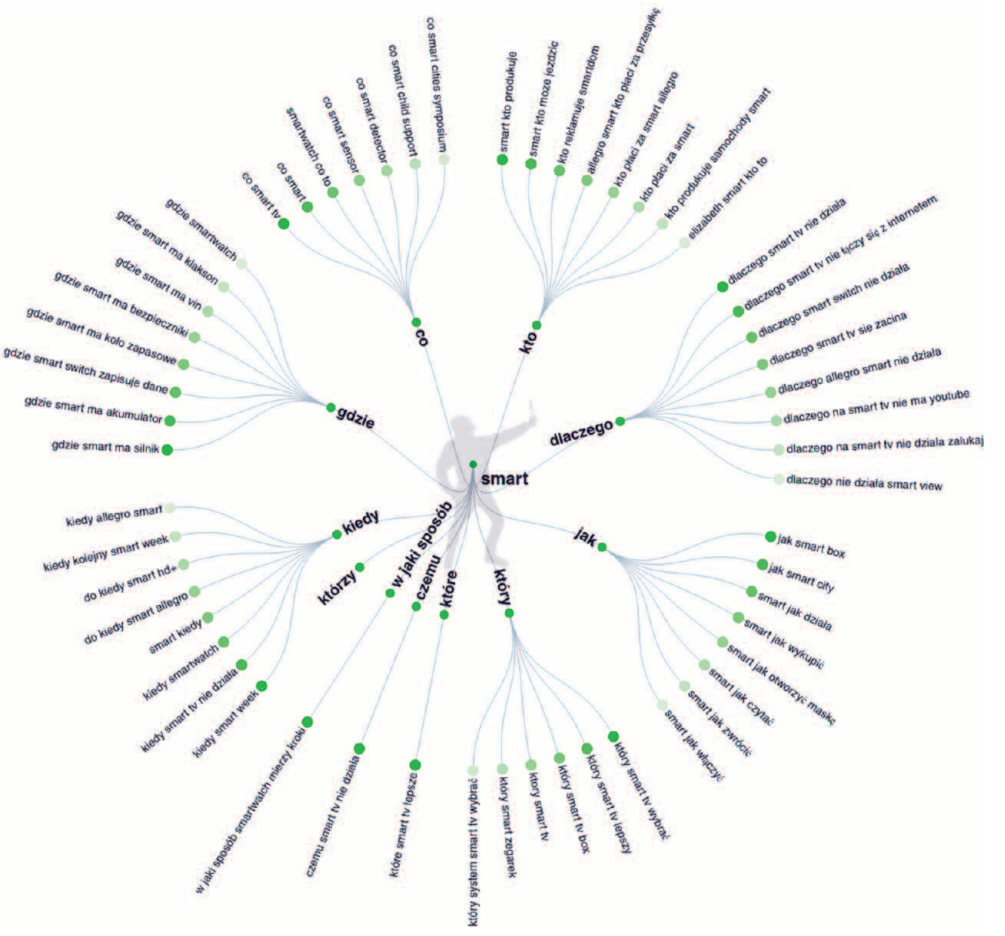
W tzw. polskim Internecie, tj. w zbiorze zapytań skierowanych do wyszukiwarki Google i sformułowanych w języku polskim w grudniu 2020 roku, słowo „inteligentne" pojawiało się najczęściej w kontekście zapytań o inteligencję zwierząt, np. psów, kotów czy delfinów.



Źródło: AnswerThePublic.com

Ryc. 10. Najczęściej wyszukiwane zwroty ze słowem „inteligentne" (wyszukiwanie w tzw. polskim Internecie, wyszukiwarka Google, dostęp: 21.12.2020)

Użytkownicy Internetu poszukiwali także inteligentnych zabaw, inteligentnych zwrotów przydatnych w kontaktach społecznych czy też inteligentnych cytatów. Znacznie rzadziej w wyszukiwarce pojawiało się zapytanie o przedmiot badań, np. „Kiedy miasto jest inteligentne?" lub „Co to jest inteligentne miasto?". Użytkownicy Internetu poszukiwali za to informacji o inteligentnych przedmiotach lub obiektach, np. inteligentnych domach, inteligentnym oświetleniu czy też inteligentnej sieci. W Internecie odnotowano także zapytania o „inteligentne meble", które miałyby zajmować niewiele miejsca przy jednoczesnej dużej pojemności, czy też inteligentne zamki do drzwi (ryc. 10).



Źródło: AnswerThePublic.com

Ryc. 11. Najczęściej wyszukiwane zwroty ze słowem „smart" (wyszukiwanie w tzw. polskim Internecie, wyszukiwarka Google, dostęp: 21.12.2020)

Użytkownicy polskiego Internetu w swoich zapytaniach znacznie częściej używali słowa „smart". Zapytania te dotyczyły przeważnie samochodu marki Smart i możliwości poruszania się nim bez prawa jazdy kategorii B, co ponadto może sugerować grupę nabywców takiego pojazdu – „smart dla 14-latka, lub „smart dla 16-latka". Oprócz tego użytkowników najczęściej interesowały informacje związane z inteligentnymi technologiami (ryc. 11).

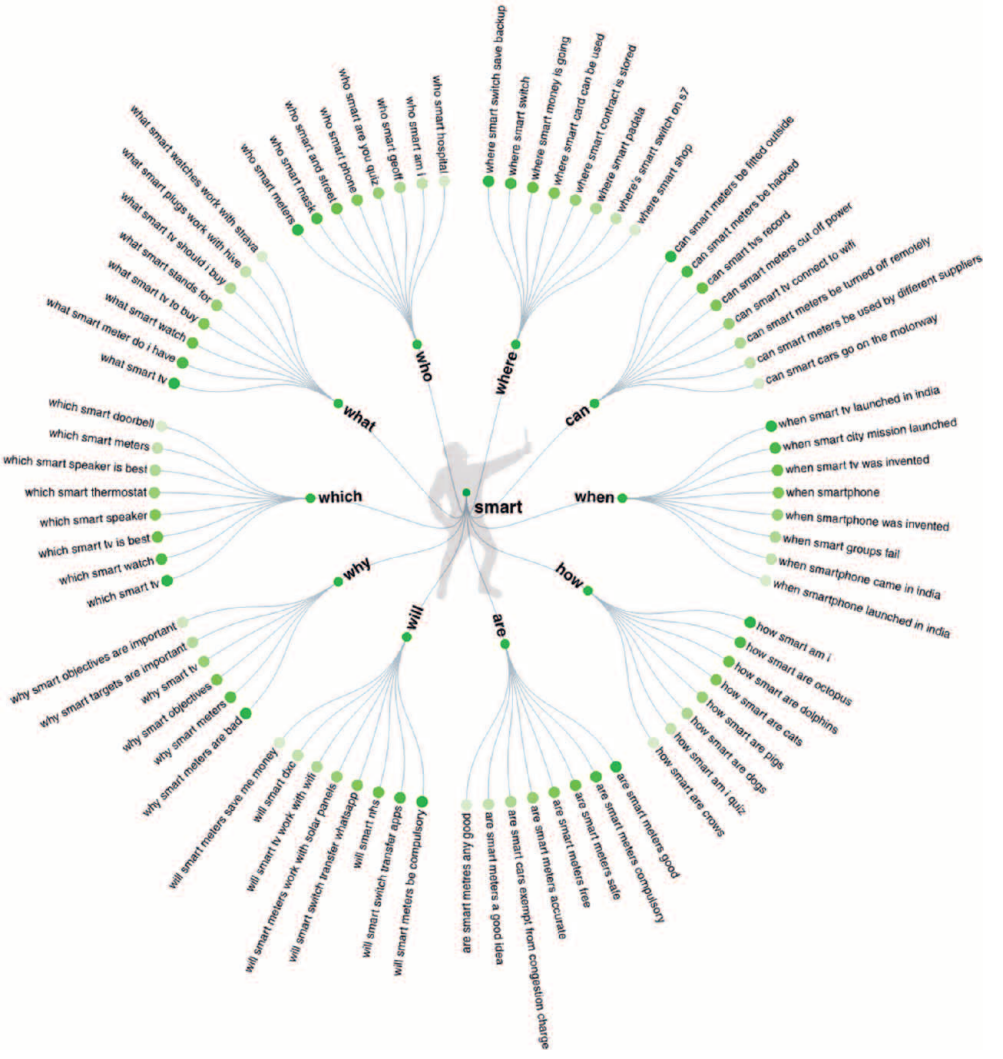
W grudniu 2020 roku w polskim Internecie najczęściej padały zapytania o inteligentne zegarki (*smartWatch*), inteligentne urządzenia rejestrujące obrazy (*smartCam*), inteligentne telewizory (*smartTV*) czy inteligentne telefony (*smartPhone*). Równie dużo zapytań dotyczyło inteligentnych usług – „smart dla firm", inteligentnych usług kurierskich czy też „smart dla sprzedających" (ryc. 12).

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem AnswerThePublic.com oraz Word Cloud Generator

Ryc. 12. Chmura słów kluczowych związanych ze słowem kluczowym „smart" (wyszukiwanie w tzw. polskim Internecie, wyszukiwarka Google, dostęp: 21.12.2020)

Z analizy zapytań wpisywanych najczęściej w wyszukiwarce Google, w polskim Internecie, można wnioskować, że użytkownicy byli najbardziej zainteresowani przedmiotami codziennego użytku lub gadżetami typu „smart" (ang. *smart electronics*), znacznie mniej odnotowano zapytań o *smart city* czy też np. *smart government*. Ponadto koncepcje inteligentnych miast, przedmiotów, obiektów, czynności itp. były najczęściej kojarzone przez użytkowników polskiego internetu z przedrostkiem „smart", a nie jako „obiekty inteligentne". Analiza wyszukiwań pozwala wnioskować, że dla polskiego odbiorcy bardziej znana może być koncepcja *smart city* niż koncepcja inteligentnego miasta i co ważne, sformułowania te mogą nie być ze sobą kojarzone.

Zapytania o *smart city* występowały częściej w zbiorze zapytań anglojęzycznych, chociaż były to zapytania relatywnie rzadkie. Użytkownicy anglojęzycznego Internetu, podobnie jak w przypadku zapytań w języku polskim, najczęściej wykorzystywali frazy kluczowe ze słowem „smart" w kontekście inteligentnych przedmiotów codziennego użytku oraz gadżetów (ryc. 13). W zapytaniach najczęściej pojawiały się zwroty *smartTV*, *smartWatch* czy *smartPhone*.



Źródło: AnswerThePublic.com

Ryc. 13. Najczęściej wyszukiwane zwroty ze słowem „smart" (wyszukiwanie zwrotów anglojęzycznych, wyszukiwarka Google, dostęp: 20.12.2020)

W zasobach Internetu znaleźć można także sformułowanie „inteligentna strona internetowa" (ang. *smart website*), które ma wiele znaczeń. Inteligentne strony internetowe są przedstawiane w świetle korzyści płynących z optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych według wcześniej przyjętej strategii, czyli na konkretne słowa kluczowe. Inteligentna strona internetowa przynosi określone korzyści, które są jednak wynikiem wcześniejszych aktywności, tj. odpowiednio zredagowanych treści oraz działań podejmowanych w otoczeniu witryny. Inteligencja witryny jest zatem pewnym jej atrybutem, rodzajem zdolności, które sprawiają, że w ogólnym ujęciu – wzrasta konwersja celu. Warto zwrócić uwagę, że inteligencja witryny może być mniejsza lub większa, co w dużej mierze zależy od stopnia, w jakim potrafi ona działać autonomicznie, tj. na podstawie danych, np. statystyk użytkowania (ang. *smart analytics*) i algorytmów uczenia maszynowego. Zawsze jednak witryny prawdziwie inteligentne to witryny wysokiej jakości.

3

Zarządzanie i jakość

3.1. Interdyscyplinarność nauk o zarządzaniu i jakości

Termin „zarządzanie" jest wykorzystywany w języku potocznym w różnych kontekstach. W znaczeniu ogólnym oznacza świadome i racjonalne kształtowanie zależności pomiędzy elementami systemu organizacyjnego (Krzepicka 2012). Zarządzanie jest jednym z rodzajów szeroko rozumianego kierowania, obok rządzenia, administrowania, dowodzenia oraz kierowania zespołem, co oznacza, że termin ten jest zarezerwowany dla działań zespołowych (Sudoł 2014). W konsekwencji stanowi proces dokonujący się w organizacji (instytucji) i dotyczy działań podejmowanych wspólnie dla realizacji przyjętego celu przez zespół ludzi (Sudoł 2014). Zarządzanie to działalność kierownicza, w której cele osiąga się na skutek planowania i organizowania działań oraz kontroli ich realizacji, a także motywowania ludzi do określonych postaw i działań. Organ zarządzający, przez realizację funkcji kierowniczych, ma wpływ na funkcjonowanie i rozwój organizacji (Sudoł 2012).

Nauki o zarządzaniu i jakości są młodsze od innych nauk społecznych. Pierwszą naukową refleksję nad zarządzaniem odnotowano w początkach XX wieku (Sudoł 2013). Od tamtej pory dyscyplina ta intensywnie się rozwija i ewoluuje w odpowiedzi na wszechstronne potrzeby rynkowe, dotykając także kwestii związanych z oceną jakości. W rezultacie zmienia się dynamicznie i w szybkim tempie włącza nowe obszary zainteresowań, aby móc rozwijać teorię i rozwiązywać problemy praktyki (Cyfert i in. 2014).

Cechą charakteryzującą obecny stan nauk o zarządzaniu i jakości jest uwzględnianie w nich wielu kierunków, koncepcji i spojrzeń, a także wielu teorii i metod

z różnych obszarów wiedzy (Sudoł 2016). Współczesne zarządzanie jest interdyscyplinarne. Dopuszcza przenikanie się odmiennych spojrzeń i koncepcji oraz łączenie wyników badań z wielu dziedzin. Interdyscyplinarność zarządzania wynika ze złożoności problemów badawczych podejmowanych przez nauki o zarządzaniu i jakości i jest konsekwencją specyfiki przedmiotu badań, którym jest organizacja (Walczak 2012). Oznacza to, że nauki o zarządzaniu i jakości są eklektyczne – łączą ze sobą wiele niejednorodnych elementów mających swoje źródło w różnych stylach lub doktrynach. Dlatego też interdyscyplinarny charakter nauk o zarządzaniu i jakości może sprawiać trudności w jednoznacznym sklasyfikowaniu wielu przedsięwzięć badawczych, zwłaszcza że problemy, którymi zajmują się nauki o zarządzaniu i jakości, bywają szczególnie złożone (Cyfert i in. 2014).

Źródło: opracowanie własne na podstawie serwisu Answer the Public

Ryc. 14. Częstość występowania słów kluczowych związanych z terminem „zarządzanie" w zapytaniach kierowanych do wyszukiwarki Google (dostęp: 8.02.2021)

Interdyscyplinarność zarządzania znajduje odzwierciedlenie nie tylko w praktyce zarządzania organizacjami czy podmiotami biznesowymi, ale także w nurcie akademickim oraz w zapytaniach kierowanych do wyszukiwarek internetowych. Na ryc. 14 przedstawiono zbiór słów kluczowych, wygenerowanych za pomocą narzędzia WordItOut (Enideo). Jest to zwarta, ograniczona swym zasięgiem prezentacja słów z określonego zbioru, przy czym większą czcionką prezentowane

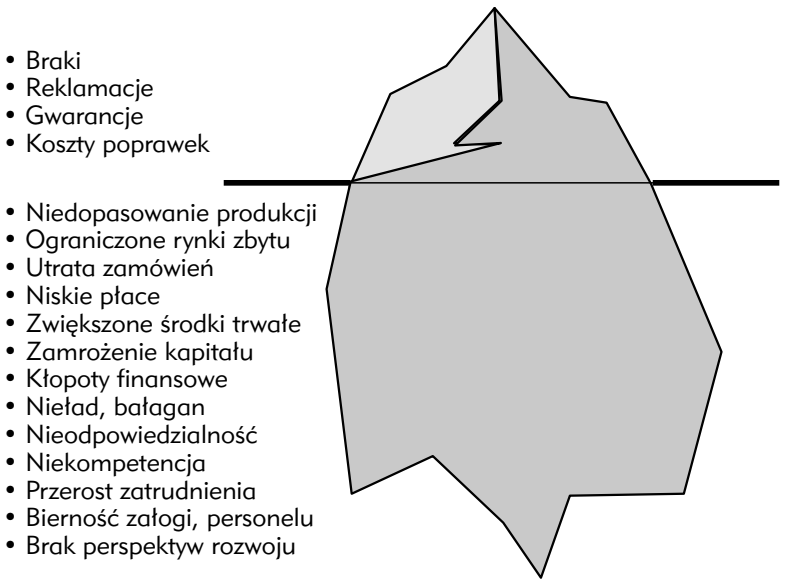
są słowa, które występowały w danym zbiorze najczęściej. Słowa kluczowe pozyskano dzięki użyciu narzędzia Answer the Public w tzw. polskim Internecie, po wpisaniu słowa kluczowego „zarządzanie". Kwerenda pokazała, w jakim kontekście termin „zarządzanie" występował w zapytaniach kierowanych przez użytkowników do wyszukiwarki Google w lutym 2021 roku. Zaobserwować można, że zapytania miały różny charakter, w większości niepowtarzalny i związany np. z zarządzaniem kryzysowym, zarządzaniem finansami, projektami, ryzykiem, produkcją, zespołem, jakością, czasem, zasobami, przedsiębiorstwem, oprogramowaniem, ale także z poszukiwaniem ogólnej definicji zarządzania oraz zarządzaniem jako kierunkiem edukacji.

Zarządzanie jest nauką, której rezultatem jest użyteczna wiedza w postaci ustalonych prawidłowości w funkcjonowaniu organizacji życia społeczno-gospodarczego (Sudoł 2016). Aktualna wiedza z zakresu nauk o zarządzaniu i jakości jest głęboko zakorzeniona w naukach ekonomicznych, humanistycznych, prawnych, społecznych oraz technicznych (Walczak 2012). Zrozumienie i wyjaśnienie zjawisk zachodzących w rzeczywistości organizacyjnej wymaga bowiem szerszej perspektywy i kompleksowego podejścia. Współczesne zarządzanie jest interdyscyplinarne i stanowi obszar, w którym przenikają się różne spojrzenia i koncepcje, gdzie następuje połączenie wyników badań z wielu dziedzin. Stosowanie ujęcia interdyscyplinarnego jest konsekwencją złożoności problemów badawczych podejmowanych przez nauki o zarządzaniu i jakości, co w dużej mierze wynika ze specyfiki przedmiotu badań, jakim jest organizacja (Walczak 2012).

3.2. Definiowanie jakości

Jakość rozpatrywana była pierwotnie najczęściej w kategoriach filozoficznych. Według Platona słowo *poiotes* (greckie określenie jakości) oznaczało stopień osiągniętej doskonałości przez rzecz lub przedmiot. Jakość to, ujmując najogólniej – „stopień spełnienia stawianych wymagań" (Kolman i in. 1996, s. 8). Powstaje ona w procesach projektowania oraz wytwarzania wyrobów i realizacji usług. Dlatego procesy te wymagają szczególnego postępowania. W 1996 roku Romuald Kolman i współautorzy przyrównali problemy zapewnienia jakości w Polsce do „góry lodowej" (ryc. 15). Porównanie to miało oznaczać, że problemy jakości, które są dostrzegane powszechnie, bywają jedynie „wierzchołkiem góry lodowej". Tymczasem jeśli przeanalizuje się je nieco głębiej, można dostrzec wiele problemów społeczno-gospodarczych, które czekają na ujawnienie i rozwiązanie, aby opanować problem jakości produkcji (Kolman i in. 1996). Według Kolmana i in. (1996, s. 32) „jakość powinna być traktowana jak inne główne funkcje zarządzania, ze zrozumiałym, konkretnym podziałem odpowiedzialności na wszelkich szczeblach. Obok rozłożenia odpowiedzialności, zidentyfikowania celów jakościowych poszczegól-

nych działów, istotny jest właściwy przepływ, przetwarzanie, gromadzenie i analiza informacji o jakości". Z kolei „kompleksowe zarządzanie jakością to system oddziaływania na jakość wytworu przez racjonalne wykorzystanie zasobów ludzkich i materiałowych w procesach wytwarzania, z uwzględnieniem zadowolenia klientów", przy czym przez wytwór rozumie się produkt świadomego ludzkiego działania, którym może być wyrób lub usługa. Konieczność zapewnienia odpowiedniej jakości wyrobów wynika przede wszystkim ze wzrostu wymagań stanowiących rezultat ustawicznie doskonalonej technologii oraz dotyczących bezpieczeństwa i ochrony środowiska, rosnącej złożoności wyrobów, dążenia do obniżania kosztów wytwarzania, a także narastania konkurencyjności na wolnym rynku (Kolman i in. 1996, s. 11).



Źródło: opracowanie własne na podstawie Kolman i in. (1996)

Ryc. 15. Wybrane problemy zapewnienia jakości przyrównane do góry lodowej

Współcześnie jakość rozpatrywana jest najczęściej w kategoriach pragmatycznych i służy do opisu świata, potrzeb ludzkich i różnych wymagań (Batko 2009). Autorzy dwudziestowiecznych definicji tego słowa koncentrowali się na wartości jako podstawowym jej wyznaczniku. W myśl tego jakość to właściwość albo zbiór właściwości uzmysławiających wartość oraz zespół cech stanowiących o tym, że dany przedmiot jest tym przedmiotem, a nie innym (Batko 2009). W definicji słownikowej z końca ubiegłego wieku uwzględniono aspekt etyczny słowa „jakość",

określając je jako „zespół cech decydujących o ocenie wyrobu" (Dunaj 1999, s. 336). Roman Batko [2009] zauważył, że współczesne definiowanie jakości oparte jest w znacznej mierze na poglądach głoszonych przez pionierów filozofii TQM (ang. *Total Quality Management*, Kompleksowe Zarządzanie Jakością), tj. Philipa Crosby'ego, Williama Edwardsa Deminga, Josepha Jurana, Armanda Feigenbauma oraz Kaoru Ishikawę. Według Crosby'ego jakość to spełnienie wymagań klienta, co jest zgodne z filozoficznym podejściem Platona do znaczenia tego słowa i wpisuje się w amerykański styl zarządzania jakością oparty na marketingu (zob. Zymonik 2003). Crosby uważał, że problemy z jakością produktów wynikają z nieodpowiedniego zarządzania. Inaczej ujmując – wyrób i jakość wyrobu są rezultatem procesu zarządczego w organizacji. Jeśli zatem proces ten ma właściwą jakość, wtedy powstanie wyrób o wysokiej jakości (Crosby 1979). Crosby jest autorem czternastopunktowego programu działań oraz tzw. macierzy Crosby'ego (siatka dojrzałości systemu jakości), która pozwalała zdefiniować obszary do doskonalenia jakości produktów.

W pewnym skrócie rozpatrywanie jakości jako zagadnienia społeczno-gospodarczego rozpoczęło się końcem lat czterdziestych ubiegłego wieku w Japonii, a w latach pięćdziesiątych tego stulecia w krajach Europy Zachodniej. W 1957 roku zorganizowano w Paryżu pierwszą międzynarodową konferencję Europejskiej Organizacji Sterowania Jakością (European Organization of Quality Control, EOQC), która zapoczątkowała cykl spotkań roboczych praktyków i naukowców zajmujących się rozwiązywaniem problemów jakości w gospodarce. W latach sześćdziesiątych odnotowano szereg sukcesów gospodarczych w odradzającej się Japonii. Lata siedemdziesiąte to okres rozkwitu nauk o jakości i narodziny tzw. kwalitologii, czyli nauki o jakości. Na lata osiemdziesiąte przypadł intensywny rozwój filozofii TQM (czyli zarządzania ukierunkowanego na uzyskanie pożądanej jakości) oraz podjęcie prac normalizacyjnych, które zaowocowały wydaniem norm w serii ISO 9000, regulujących szereg zagadnień związanych z zapewnieniem jakości. Z kolei lata dziewięćdziesiąte to okres wdrażania do praktyki gospodarczej ustaleń zapisanych w normach. Dlatego też lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte XX wieku określane są mianem „rewolucji jakościowej" (Kolman i in. 1996).

William Edwards Deming (1900–1993) jest uznawany za jednego z ojców współczesnego postrzegania jakości. W swojej najbardziej znanej pracy pt. *Out of the crisis* (Deming 1986) zaprezentował swoje poglądy na systemowe podejście do jakości. Praca ta stała się jednym z przewodników w zakresie wdrażania w organizacjach TQM. Deming opracował model zarządzania zwany kołem Deminga lub modelem PDCA, który składa się z czterech etapów: *Plan – Do – Check – Act*. W modelu tym doskonalenie organizacji odbywa się na każdym z jego etapów. Przejście pełnego cyklu ma zaowocować wyższym poziomem zarządzania. Proces ten powinien być powtarzany wielokrotnie, jednak za każdym razem organizacja powinna znajdować się na nowym, wyższym poziomie doskonałości.

Joseph M. Juran (1904–2008) rozszerzył koncepcję Total Quality Management, która była lokowana wcześniej w obszarze statystyki, o wymiar ludzki (Batko 2009). Juran opisał jakość z perspektywy klienta, wskazując jej dwa zasadnicze aspekty: 1) wyższa jakość oznacza większą liczbę cech, które odpowiadają wymaganiom klientów, 2) wyższa jakość oznacza mniejszą liczbę wad (produkcyjnych). Jego koncepcja jest określana mianem tzw. trylogii Jurana (Juran 1986). Fundamentem jego teorii jest przekonanie, że zarządzanie jakością nie wymaga rewolucyjnych zmian w organizacji, lecz jest związane z podniesieniem rangi problemów z jakością do rangi innych problemów organizacyjnych.

Armand V. Feigenbaum (ur. w 1922 r.) jest autorem pojęcia i zasad ang. *Total Quality Control* (TQC) (Feigenbaum 1983). Jego filozofia jakości ma podstawy w idei zarządzania kompleksowego (Batko 2009). Feigenbaum definiował jakość jako „uzyskanie najlepszych parametrów użytkowych dla klienta, przy zachowaniu najkorzystniejszej ceny", a sterowanie jakością jako „efektywną metodę koordynowania utrzymania jakości z wysiłkami podejmowanymi w celu poprawy jakości przez różne grupy w organizacji, mającą na celu zorganizowanie produkcji na takim pułapie ekonomicznym (kosztowym), który przełoży się na pełną satysfakcję klienta" (Beckford 2002, s. 85). Według Batko (2009, s. 50) „szczególnie ważna w poglądach Feigenbauma była zmiana paradygmatu jakościowego, tzn. odejście od stawiania w centrum zainteresowania technicznych metod kontroli jakości na rzecz metod biznesowych – oceny efektywności, kosztów, pracy zespołowej i komunikacji wewnętrznej".

Zdaniem Batko (2009) jakość jest definiowana najczęściej w dwóch zasadniczych perspektywach: przedmiotowej (produktu) i podmiotowej (odbiorcy). W perspektywie przedmiotowej „jakość wytwarzanego produktu lub świadczonej usługi to zgodność ze specyfikacją, zero defektów, prawidłowe wykonanie za pierwszym razem podczas każdego działania", zaś w perspektywie podmiotowej „jakość wytwarzanego produktu lub świadczonej usługi to satysfakcja klienta, uprzedzenie oczekiwań odbiorcy, wprawienie klienta w zachwyt" (Batko 2009, s. 54). W tym miejscu warto podkreślić, że narzędzia analityczne, takie jak wykres Pareto, diagram rybiej ości czy też techniki menedżerskie (m.in. zarządzanie partycypacyjne, burza mózgów, koła jakości), nie poprawiają automatycznie jakości, ale mogą być źródłem osiągania trwałej jakości (ang. *Total Quality*), której utrzymanie zależy od ciągłego doskonalenia i zaangażowania pracowników (Kolman 1995, Skrzypek 1999, Bugdol 2003, Batko 2009).

3.3. Zarządzanie jakością

Wiele elementów współczesnego zarządzania jakością, jak choćby opracowywanie standardów pracy, indywidualna odpowiedzialność za wykonywane zadania,

konieczność mierzenia efektywności czy też raportowanie o wynikach i doskonalenie organizacji, jest głęboko zakorzenionych w dwudziestowiecznej nauce o zarządzaniu (Batko 2009). Dlatego też szczególnie zasadny wydaje się przegląd najważniejszych kierunków w dwudziestowiecznej nauce o zarządzaniu, takich jak:

- Naukowe zarządzanie – którego twórcą jest Frederick Winslow Taylor (1856–1917), jego istotą są oparte na wiedzy sposoby poszukiwania najbardziej efektywnego wykonywania zadań, planowanie i decentralizacja władzy, standaryzacja metod, stosowanie najlepszych narzędzi i kooperacja pomiędzy kadrą zarządzającą a pracownikami. Współtwórcą polskiej szkoły naukowego zarządzania jest Karol Adamiecki, który koncentrował się na racjonalizacji pracy zespołowej. Ponadto postulował konieczność rozwijania więzi emocjonalnych łączących współpracowników wewnątrz organizacji (Adamiecki 1970).
- Szkoła administracyjna – stworzona przez Henriego Fayola (1841–1925), który wśród czynności związanych z zarządzaniem w sektorze gospodarczym wyróżnił funkcję administracyjną. Przedmiotem jego zainteresowań były zasady organizacji pracy w administracji publicznej, które według niego powinny być tożsame z zasadami stosowanymi w przedsiębiorstwach. Fayol wskazywał na konieczność stosowania w administracji sprawozdawczości i raportowania oraz na potrzebę nieustannego doskonalenia, co miało przynieść korzyści pieniężne związane ze wzrostem sprawności podejmowanych działań.
- Organizacja biurokratyczna – za jej twórcę uchodzi Max Weber (1864–1920). Twierdził on, że każdy typ władzy wymaga istnienia odpowiedniego aparatu administracyjnego, a biurokracja jako aparat urzędniczej władzy legalnej ma być najsprawniejsza. Weber opracował przy tym pewnego rodzaju system tzw. biurokracji idealnej lub czystej, który miał jednak swoje wady i narzucał jednostce uciążliwe procedury postępowania, a także ograniczał indywidualizm i wolność działania. Późniejsze koncepcje zarządzania administracją albo doskonaliły założenia M. Webera albo podawały je w wątpliwość. Przeciwieństwem sformalizowanej, depersonalizującej i mało elastycznej postawy biurokratycznej jest tzw. służba publiczna, która stanowi alternatywę bardziej przyjazną obywatelowi (Noworól 2005).
- Zarządzanie zintegrowane – wprowadzone przez Luthera H. Gulicka, który zaproponował integrację i koncentrację zarządzania w obszarze administracji. Był też zwolennikiem reform. Reforma administracji według Gulicka (1937) powinna się opierać na kilku zasadniczych założeniach, tzn. że należy zarządzać powiązanymi ze sobą jednostkami (działami) jak jedną organizacją, a każde zadanie administracji publicznej powinno zostać przyporządkowane jednemu odpowiedzialnemu za nie urzędnikowi. Każdy kierownik dużego działu powinien mieć do dyspozycji zespół do wyliczania efektywności, a od-

powiedzialność za każdą czynność powinna spoczywać na wyznaczonym urzędniku. Ponadto główny kierownik powinien mieć władzę powoływania i odwoływania kierowników działów oraz zarządzania ich pracą. Według Gulicka administracja powinna być zintegrowana i kierowana przez silnych i kompetentnych przywódców, odpowiadających przed jednym głównym kierownikiem, odpowiedzialnym za cały proces administrowania.

- Stosunki międzyludzkie (ang. *Human Relations*) w zarządzaniu – podejście to wynikło z przekonania, że klasyczne, naukowe zarządzanie powinno być postrzegane także przez pryzmat zagadnień psychologicznych i socjologicznych. Badania pokazały bowiem, że jednym z czynników wpływających na ilość i jakość wykonanej pracy jest emocjonalna postawa pracownika wobec zatrudniającej go organizacji. Jest to związane z oddziaływaniem na ludzi czynników pozatechnicznych, pozaekonomicznych i nieformalnych, które nie były wcześniej uwzględniane w nauce organizacji i zarządzania. Administracja może być tu postrzegana jako praca grupowa, kolektywna (zob. Wolniak 2016). Według Mary Parker Follett (1868–1933) praca grupowa przyczynia się do powstania wartości dodanej, która nigdy by nie powstała, gdyby członkowie grupy pracowali oddzielnie, przy czym w proces grupowy wpisany jest konflikt pomiędzy poszczególnymi jednostkami. Nie musi on być jednak postrzegany negatywnie. Współczesne zarządzanie stoi na stanowisku, że stan umiarkowanego, kontrolowanego konfliktu jest zjawiskiem korzystniejszym niż zupełny brak konfliktów, który może oznaczać, że są one sztucznie tłumione (Condlife 2007, Wolniak 2016a). Socjolog Elton Mayo (1880–1949) zwrócił uwagę na naturalną ludzką potrzebę tworzenia nieformalnych grup społecznych. Bez zakorzenienia w społecznym środowisku pracownicy przejawiają negatywne zachowania. Zadaniem przywódcy jest zatem stworzenie takich warunków w organizacji, aby wspierały one „zespołowego ducha" i budowały społeczny klimat.
- Koncepcja behawioralna – autorstwa Herberta A. Simona (1916–2001), którego prace są traktowane jako punkt zwrotny w rozwoju zarządzania w administracji publicznej. W jego przekonaniu zarządzanie jest równoznaczne z decydowaniem. Według klasycznej koncepcji istnieje podział w administracji na „politykę i administrację". Decyzje polityczne oraz wyznaczanie celów leży w kompetencji wybieralnych urzędników, a decyzje administracyjne są ograniczone do skrupulatnego wykonywania prawa publicznego. Według Simona obszary te są ze sobą zbyt powiązane, przez co niemożliwe do rozdzielenia.
- Nowe zarządzanie publiczne (ang. *New Public Management*, NPM) – w tym postrzeganiu administracji publicznej zwiększono rolę strategii w jej działaniu, co miało powodować wzrost jakości pracy urzędników. Tak zwana administracyjna neutralność została zastąpiona etyką, uczciwością i odpowiedzialnością. Autorem koncepcji nowego zarządzania publicznego jest H. George

Frederickson (1980). Według tej koncepcji administracja publiczna powinna kierować się kryterium gospodarności, a także tym, dla kogo przeznaczone są usługi, które świadczy. W koncepcji tej podkreślona została rola klienta administracji publicznej. Z kolei według Laurence'a E. Lynna (1998) nowe zarządzanie publiczne powinno koncentrować się na efektywności działań administracji publicznej oraz dopasowaniu struktury organizacyjnej i sposobów kierowania do otoczenia społeczno-gospodarczego. W koncepcji NPM nacisk kładziony jest m.in. na przyjęcie metod zarządzania typowych dla sektora prywatnego, tj. odejście od biurokracji w stronę elastyczności i nowych praktyk, profesjonalizacja zarządzania, tj. nadzór nad organizacją sprawowany przez najwyższe kierownictwo, jednak przy takiej strukturze, którą można rzeczywiście zarządzać, jasno sprecyzowane standardy i mierniki efektywności działania, a także dyscyplina finansowa. W NPM obywateli traktuje się jak klientów; ważna jest profilaktyka – problemom należy zapobiegać, zanim powstaną, a skuteczne działanie wymaga połączenia wysiłków sektora publicznego, prywatnego i pozarządowego (Czaputowicz 2005).

- Dobre zarządzanie (ang. *Good Governance*) – koncepcja ta pojawiła się w latach dziewięćdziesiątych XX wieku, jako alternatywa dla NPM. Jej cechy charekterystyczne to przede wszystkim uwzględnianie zasady przejrzystości, wysokie standardy etyczne i uczciwość, respektowanie prawa, odpowiedzialność, partycypacja społeczną, a także przystępność i solidarność z obywatelami (Arnstein 1969, Czaputowicz 2005). W koncepcji tej, obok skuteczności i efektywności, istotne znaczenie ma sprawiedliwość, rozumiana jako zaspokajanie oczekiwań określonej grupy ludzi bez stwarzania sytuacji konfliktowych (Kożuch 2004).

Zarządzanie jakością można rozpatrywać na dwóch zasadniczych płaszczyznach. Pierwsza z nich dotyczy rozwiązań systemowych w zakresie struktur organizacyjnych, projektowania, produkcji, sprzedaży oraz gromadzenia i analizy danych. W literaturze przedmiotu przyjęto nazywać to „twardym aspektem zarządzania jakością". Druga płaszczyzna dotyczy kwestii sprawowania funkcji personalnej przedsiębiorstwa w kontekście ogólnej filozofii zarządzania jakością i nazywana jest „aspektem miękkim" (Kolman i in. 1996). Kaoru Ishikawa (1915–1989) znany jest jako twórca tzw. kół jakości i pionier ruchu projakościowego w Japonii. Przywiązywał dużą wagę nie tylko do jakości samego produktu, ale również do jakości serwisu posprzedażnego i zarządzania (Ishikawa 1985). Według Ishikawy istotna jest komunikacja wewnętrzna i współpraca pomiędzy różnymi poziomami kierowników i pracowników, a także dostawców i klientów. Każdy pracownik powinien być włączony do programów jakościowych i brać w nich aktywny udział. W związku z tym Ishikawa zaproponował stworzenie takiego środowiska pracy, które cechować się będzie atmosferą sprzyjającą rozwiązywaniu problemów, większą świadomością gry rynkowej oraz

zmianą nastawienia pracowników, którym wyznacza się do osiągnięcia coraz ambitniejsze cele (Batko 2009).

We wszystkich zasadach zarządzania jakością, począwszy od zasad Deminga, skończywszy na normach z serii ISO 9000, mocno podkreśla się konieczność zaangażowania pracowników (Wolniak 2016a). Batko (2009) zauważył, że używane przez Ishikawę określenia – atmosfera, świadomość czy nastawienie – mają rodowód nie ilościowy (ang. *quantitative*), a jakościowy (ang. *qualitative*). Oznaczają wymagania dotyczące kultury organizacyjnej i przyjęcia określonego stylu zarządzania. Ishikawa jest twórcą metody zarządzania organizacją, którą nazwał *Company Wide Quality Control* (CWQC), tj. Sterowaniem Jakością w Wymiarze Całego Przedsiębiorstwa. Metoda ta jest określana jako japoński odpowiednik TQM, który wpisuje się w japoński styl zarządzania oparty na filozofii kaizen (według Lao Tsu jakość to ciągła poprawa produktu) (Zymonik 2003). W tym miejscu warto dodać, że na większość działań zwiększających jakość wyrobów czy też usług należy spoglądać szerzej, tj. w społecznym aspekcie jakości – w połączeniu z jakością warunków pracy, jakością życia i ochroną jakości środowiska. Ponadto poprawa jakości nie może nastąpić bez dużego zaangażowania wszystkich pracowników. Dlatego przy rozważaniu kwestii dotyczących jakości należy uwzględnić szereg aspektów społecznych. Badania ujawniły, że firmy, które odniosły sukces dzięki poprawie jakości swoich produktów, stworzyły efektywną, projakościową kulturę organizacyjną (Wolniak 2016). Jednocześnie badania pokazały, że społeczne aspekty są wielowymiarowe i wieloprzyczynowe (Jung i in. 2008), dlatego pojedynczy czynnik kulturowy może mieć wpływ na doskonalenie zarządzania jakością, natomiast niezwykle rzadko go determinuje (Wolniak 2016).

Zarządzanie jakością wymaga dokładnego zdefiniowania i przypisania indywidualnej odpowiedzialności, co jest związane z ustaleniem kryteriów oceny każdego pracownika i sposobu pomiaru efektywności jego działań. Wdrażanie systemów zarządzania jakością polega na zaangażowaniu w ten proces całego personelu. Każdy pracownik powinien realizować przydzielone mu zadania w należyty sposób. W tym miejscu warto powołać się na wnioski płynące z badań (Wolniak 2007, 2008, 2009, 2016a):

- w przypadku zbyt małego dystansu wobec władzy może pojawić się problem z wypełnianiem przez pracowników poleceń wyższego kierownictwa,
- większy dystans wobec władzy wpływa na większą dyscyplinę pracy,
- w kulturach indywidualistycznych człowiek koncentruje się na samorozwoju, który ceni wyżej niż dobro firmy,
- działania indywidualistów charakteryzują się w wielu przypadkach większą produktywnością i efektywnością,
- w grupie indywidualistów utrudniony jest przepływ pomysłów i trudniej o zgodną współpracę, co może powodować atmosferę nieufności i wzajemnej

rywalizacji. Nie sprzyja to rozwijaniu otwartej kultury organizacyjnej, niezbędnej we wdrażaniu filozofii TQM,
- nadmierny indywidualizm może spowodować zawiązanie się bezosobowej relacji pomiędzy pracownikiem a pracodawcą, opartej jedynie na wzajemnej wymianie korzyści i pozbawionej zaangażowania emocjonalnego, co może mieć negatywne przełożenie na zaangażowanie w pracę,
- kultura projakościowa powinna charakteryzować się niskim poziomem dystansu wobec władzy, równowagą pomiędzy indywidualizmem a kolektywizmem oraz pozytywnym stosunkiem do niepewności.

Badania pokazały, że indywidualizm pracowników może mieć negatywny wpływ na stosowanie pomiarów i analiz, czyli tzw. twarde aspekty zarządzania jakością. Ma on jednak pozytywny wpływ na inne zmienne, takie jak: zarządzanie procesami oraz działalność biznesową (Jung i in. 2008). Można stwierdzić, że organizacja powinna zachować równowagę pomiędzy podejściem indywidualistycznym a kolektywistycznym (Wolniak 2016).

3.4. Zarządzanie jakością w jednostkach administracji publicznej

Słowo „administracja" wywodzi się od łacińskiego *ministrare*, czyli służyć. Po dodaniu przedrostka „ad" rozumiane jest jako obsługiwanie, co wskazuje na podstawową funkcję administracji publicznej (Izdebski 2000). Zadaniem administracji publicznej (państwowej i samorządowej) jest „zaspokajanie zbiorowych i indywidualnych potrzeb obywateli wynikających ze współżycia ludzi w społecznościach" (Nowacka 1997, s. 11). Jednostki administracji publicznej najczęściej określane są mianem „urzędów". W prawie administracyjnym „urząd" jest utożsamiany z: 1) zespołem kompetencji (np. urząd prezydenta, urząd wojewody, urząd burmistrza), 2) organem administracji publicznej (np. Prezes Urzędu Patentowego, Naczelnik Urzędu Skarbowego) lub 3) aparatem pomocniczym organu administracji publicznej (np. Urząd Gminy, Urząd Miasta, Urząd Stanu Cywilnego) (Lisowska i Ziemiński 2012). Urzędy są organizacjami wysoce sformalizowanymi, zbudowanymi ze struktur scentralizowanych, działających na podstawie przepisów prawa, regulaminów oraz norm i procedur. O charakterze urzędu i jego ładzie organizacyjnym decyduje system prawa, zachowania organizacyjne, kultura organizacyjna, stosowane style kierowania oraz koncepcje zarządzania (Bugdol 2008).

Problematyka wdrażania standardów zarządzania jakością w administracji publicznej jest poruszana w wielu pracach. Zwraca się w nich uwagę na teoretyczne i praktyczne aspekty jakości usług świadczonych w urzędach gmin. Wynika to m.in. ze znaczącego przyrostu osób zatrudnionych w administracji, który

zachowuje stałą dynamikę. Ponadto warto wymienić jeszcze jeden istotny powód podejmowania studiów nad administracją publiczną, a mianowicie istnienie dysproporcji pomiędzy oczekiwaniami stawianymi sektorowi publicznemu w zakresie jakości świadczenia usług a rzeczywistą jakością ich świadczenia. Zdaniem Batko (2009, s. 11) „w powszechnym przekonaniu administracja publiczna jest nieefektywna i nie wypełnia swoich zadań z należytą starannością, a jej niewydolne struktury nie świadczą usług na czas". Można przy tym odnieść wrażenie, że w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu administracja publiczna pozostaje niezmienna lub zmienia się znacznie wolniej od otoczenia społeczno-gospodarczego, a to oznacza brak elastyczności w reagowaniu na nowe wyzwania. W świetle tego zasadne staje się pytanie, czy w administracji publicznej mogą znaleźć zastosowanie nowoczesne narzędzia zarządzania, które sprawdzają się w organizacjach działających na wolnym rynku? Z pewnością metody zarządzania podmiotami z sektora publicznego zmieniały się w zależności od uwarunkowań historycznych i politycznych – „zawsze jednak, w odróżnieniu od organizacji nastawionych na osiąganie zysku, cechowała je specyfika wynikająca z faktu, że na mocy odpowiednich ustaw administracja publiczna jest monopolistą w zakresie świadczenia określonych usług" (Batko 2009, s. 16). Klient urzędu nie może pójść do innej, konkurencyjnej instytucji, co ma wpływ na sposób, w jaki działają urzędnicy i ich przełożeni. Ponadto istnieją wciąż nie do końca rozwiązane problemy (lub pozornie rozwiązane), dotyczące m.in. odpowiedzialności urzędników za podejmowane decyzje oraz rzeczywistego rozliczania z efektywności podejmowanych przez nich działań.

Urzędy są organizacjami celowymi oraz zaufania społecznego. Ważnym zadaniem dla każdej takiej jednostki powinno być zapewnienie możliwie jak najwyższej jakości świadczonych usług (Lisowska i Ziemiński 2012). Usługi publiczne mogą mieć przełożenie na jakość życia mieszkańców, a także na warunki inwestowania, a więc również na rozwój gminy, miasta, regionu. Dotyczy to przykładowo tzw. władztwa planistycznego gminy, która wykorzystując miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (i/lub decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu), kształtuje sposób zagospodarowania terenu i wykonywania prawa własności (Król 2016b). Osiąganie wysokiej jakości usług wymaga ustalenia, monitorowania oraz kontroli ich standardu, nastawienia na zaspokajanie potrzeb klienta, szybkiego reagowania na uwagi i opinie klientów oraz dbałości o pracowników (Lisowska i Ziemiński 2012).

Praca jednostek administracji publicznej jest najczęściej postrzegana przez pryzmat jakości usług. Rosnące wymagania interesantów powodują nierzadko, że urzędy szukają nowoczesnych rozwiązań służących usprawnieniu pracy i podniesieniu jakości obsługi. Obecnie doskonalenie usług oferowanych przez administrację samorządową polega na upraszczaniu procesów obsługi klienta m.in. przez umieszczanie na stronach internetowych szczegółowych informacji o procedurach

postępowania w jednostkach samorządowych i elektronicznych formularzy, co ułatwia klientom załatwienie sprawy, jak również usprawnia pracę administracji (Lisowska i Ziemiński 2012). Jednocześnie trudno o jednoznaczne stwierdzenie, że wszystkie urzędy poszukują nowoczesnych rozwiązań. Może to być domeną jedynie niektórych samorządów. Część działań reformujących procedury i działania administracji samorządowej wynika z decyzji podejmowanych na wyższym szczeblu (np. wojewódzkim lub powiatowym), a wdrożenie rozwiązań w skali lokalnej stanowi jedynie efekt odgórnie zleconego zadania.

W procesie świadczenia usług publicznych wyodrębnić można trzy kluczowe elementy: 1) standard usługi, 2) sposób świadczenia usługi (dopasowany do możliwości organizacji i zapotrzebowania społecznego) oraz 3) możliwości poprawy sposobu świadczenia usługi (Lisowska i Ziemiński 2012). W tym miejscu warto zwrócić uwagę, że usługi charakteryzuje m.in. niematerialność, nietrwałość, różnorodność i nierozdzielność. W konsekwencji proces doskonalenia jakości usług różni się od doskonalenia jakości wyrobów przemysłowych, co wynika z różnic pomiędzy wyrobem przemysłowym a usługą. Większość modeli jakości usług opiera się na założeniu, że jakość usług to relacja pomiędzy jakością oczekiwaną a otrzymaną. Wynika z tego, że rzeczywista (jednak przeważnie subiektywna) ocena jakości usługi jest możliwa po skorzystaniu z niej (Brogowicz i in. 1990). Wśród autorów koncepcji jakości usług wymienić można Christiana Grönroosa (1984), Everta Gummessona (1993) czy A. Parsu Parasuramana i współautorów (1985).

Grönroos (1984) przedstawił model jakości usług, w którym na całkowitą postrzeganą przez konsumenta jakość składają się jakość techniczna oraz funkcjonalna. Jakość techniczna jest według Grönroosa rezultatem procesów operacyjnych, np. stanem urządzenia po wykonanej naprawie (usłudze). Natomiast jakość funkcjonalna wynika z procesu świadczenia usługi (np. jakości obsługi w serwisie urządzeń). Suma doświadczeń w obu tych płaszczyznach przekłada się na całkowitą uświadomioną przez klienta jakość (Bielawa 2011a). Grönroos w swoim modelu podkreślił także rolę wizerunku przedsiębiorstwa, który może wpływać na postrzeganie jakości świadczonych usług. Dobry wizerunek może zmniejszać negatywne odczucia związane z ewentualnymi niedoskonałościami świadczonej usługi. Według Gummessona (1993) wyróżnić można cztery typy jakości, tzw. jakości cząstkowe (4Q) – projektu, relacji, techniczną oraz produkcji i dostawy. Zdaniem tego badacza (1987) w proces podnoszenia jakości projektu powinny być zaangażowane nie tylko osoby związane bezpośrednio z projektowaniem i wykonaniem usługi, ale szersze grono osób, do których zaliczyć należy menedżerów oraz osoby odpowiedzialne za marketing oraz public relations. Jakość projektowa powinna być zatem kształtowana zarówno przez klienta wewnętrznego, jak i zewnętrznego (Wolniak 2014). Z kolei Parasuraman i in. (1985) zaproponowali tzw. model pięciu luk, których identyfikacja i likwidacja może spowo-

dować wzrost postrzeganej przez klientów jakości usług. Te luki to (za: Czubała i in. 2006, s. 121):

- rozbieżność pomiędzy oczekiwaniami klienta a percepcją tych oczekiwań przez kadrę kierowniczą,
- różnica pomiędzy ocenianiem przez kierownictwo oczekiwań klientów a sposobem przełożenia tych oczekiwań na odpowiednie normy i standardy jakości,
- rozbieżność pomiędzy normami i standardami jakości usług a poziomem dostarczanych usług,
- rozbieżność pomiędzy poziomem dostarczanych usług a zewnętrznymi formami komunikacji z klientem,
- luka zewnętrzna określająca relację pomiędzy jakością otrzymaną i oczekiwaną.

Parasuraman i in. (1985) wytypowali czynniki, które ich zdaniem w największym stopniu wpływają na jakość usług: materialność, niezawodność, odpowiedzialność, pewność i empatia. Rezultatem ich badań było opracowanie metody oceny jakości usług SERVQUAL. Według Johna Haywooda Farmera (1988) można wysoko ocenić sposób, w jaki działa usługodawca, jeśli odpowiada preferencjom klientów (usługobiorców) i spełnia ich oczekiwania. W modelu jakości usług według Andrew A. Brogowicza i współautorów (1990) luka jakości usług może zaistnieć, gdy konsument nie korzystał z danej usługi, ale zapoznał się z opiniami wyrażanymi przez innych użytkowników, treścią reklam lub innych komunikatów zamieszczanych w mediach. Obecnie założenia tego modelu można skonfrontować ze zjawiskiem tzw. depozycjonowania, które ogólnie można zdefiniować jako szereg nieuczciwych praktyk mających na celu zdeprecjonowanie danego produktu lub usługi, np. przez działania w mediach społecznościowych w postaci nieuczciwych komentarzy, opinii lub nieprawdziwych informacji (ang. *fake news*). W przypadku usług internetowych depozycjonowanie stanowi przeciwieństwo pozycjonowania i jest utożsamiane z działaniami ukierunkowanymi na obniżenie pozycji danej witryny w wynikach wyszukiwania. W rzeczywistości ofiarą ataku (depozycjonowanie jest rodzajem ataku, przejawem nieuczciwej konkurencji) jest podmiot, który posługuje się daną witryną, a depozycjonowanie ma na celu osłabić jego pozycję wynikającą z posługiwania się zaatakowaną witryną. Depozycjonowanie osiąga się, wywierając wpływ na otoczenie, w którym funkcjonuje witryna, ma ono na celu obniżenie jakości tej witryny w ocenie algorytmicznej.

4

Jakość strony internetowej

4.1. Kryteria oceny jakości strony internetowej

Z punktu widzenia konsumenta jakość umożliwia zaspokojenie potrzeb, które można podzielić na funkcjonalne i niefunkcjonalne. Pierwsze z nich są związane z komfortem użytkowania (konsumpcji) oraz użytecznością. Drugie natomiast łączą się m.in. z ergonomią, kolorystyką, estetyką czy też wizerunkiem (Radkowska i in. 2009). Wpisuje się to w założenia projektowe realizowane z naciskiem na maksymalizację użyteczności i komfort użytkowania (ang. *user interface design*, UI). W wielu przypadkach witryna internetowa stanowi swoiste interaktywne opakowanie produktu, specyficzną formę jego prezentacji lub wręcz sama w sobie jest produktem (Król 2017c). W takim przypadku ważnym elementem, który przyciąga uwagę odbiorcy, jest obraz. Odpowiednio dobrany element graficzny (tzw. *call to action*) lub wideo mogą wywołać pozytywne emocje u odbiorców i wpłynąć na wzrost konwersji celu.

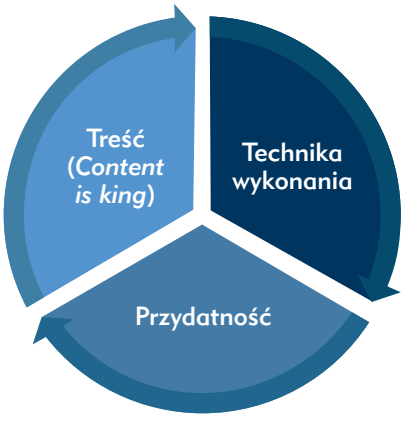
Konwersja celu, wyrażona odpowiednim współczynnikiem, jest miarą efektywności działań podejmowanych bezpośrednio na stronie internetowej oraz w jej otoczeniu. W ogólnym znaczeniu, w kontekście działań marketingowych i sprzedażowych, konwersja celu to „przemiana odwiedzającego w kupującego". Dochodzi do niej, gdy użytkownik witryny wykona określoną czynność, przy czym witryna ma to umożliwiać, ma do tego zachęcać, przekonywać, skłaniać (Król 2017c).

Witryna wysokiej jakości wykorzystuje bogactwo multimediów, w tym trójwymiarowe wizualizacje, panoramy sferyczne i wirtualne wycieczki (Król 2018b). Ponadto umiejętnie stosuje kolorystykę, odpowiedni kontrast, kształty, a w przy-

padku filmów reklamowych także gesty, dźwięk i montaż (Król 2017c). Kluczowe bywa także umiejętne użycie logo, zgodnie z koncepcją identyfikacji wizualnej podmiotu, który firmuje witryna (Król i Zdonek 2020e). Zatem jakość witryny internetowej dotyczy zarówno przydatności (funkcjonalności) samej witryny, jak i wrażeń estetycznych, jakie ona wywołuje. Potencjał danej witryny może być ograniczany przez nieodpowiedni projekt graficzny i błędy projektowe, a to może przekładać się na wzrost wskaźnika odrzuceń (ang. *bounce rate*) oraz spadek konwersji celu (Sikorski 2012, Król 2018c).

W ujęciu technicznym jakość jest określana z pominięciem odbiorcy. Wzorcem jest norma, standard, projekt (Sikorski 2012). Jednocześnie jednak normy czy też standardy tworzone są z uwzględnieniem oczekiwań użytkowników (odbiorców, konsumentów). Wysoka jakość techniczna oznacza, że dany wyrób nie odbiega od znanych i obowiązujących wzorców (Bosiakowski i Kostrzewa 1969). Z perspektywy użytkowo-ekonomicznej jakość to „preferowanie określonych właściwości, które należy nadać produktom, aby spełniały oczekiwania użytkowników" (Prussak 2006, s. 15).

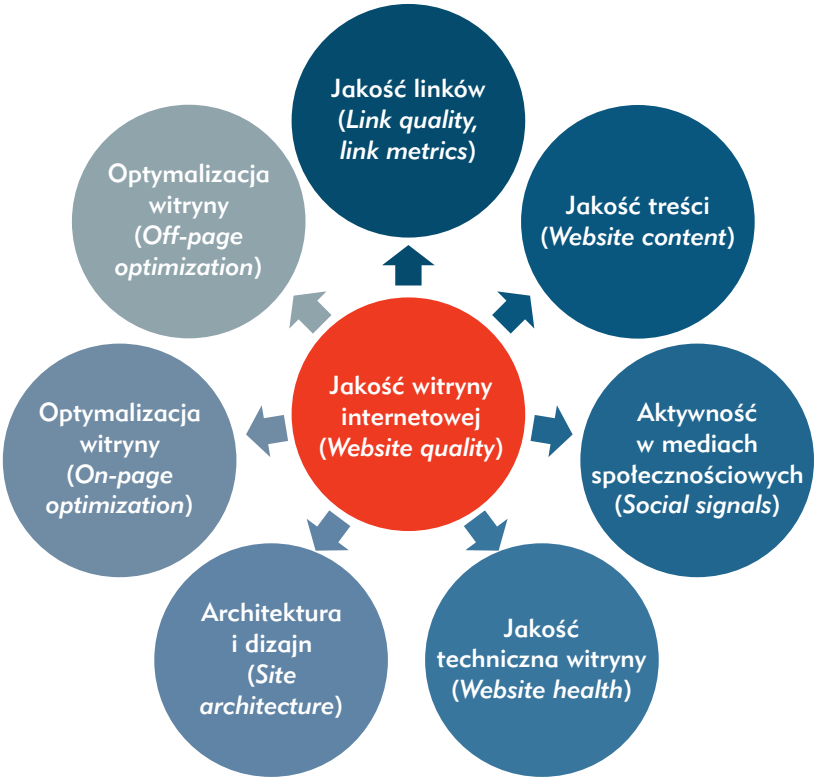
Jakość witryny internetowej ma charakter interdyscyplinarny i złożony, jednak atrybuty jakości witryny można oceniać w trzech zasadniczych płaszczyznach: technicznej (*machine experience*), użytkowej (*user experience*) oraz globalnego potencjału. Według Rocha (2012) jakość serwisu internetowego można rozpatrywać w trzech głównych płaszczyznach: treści, funkcjonalności (przydatności) oraz techniki wykonania (ryc. 16). O tym, że jakość strony internetowej ma charakter złożony, świadczy także liczba atrybutów jakości branych pod uwagę przy plasowaniu witryny w wynikach wyszukiwania (Schubert 2016, Rieder i in. 2018, Gao i Shah 2020).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 16. Jakość strony internetowej jako wynik synergii jakości treści, techniki wykonania i przydatności witryny

Na jakość witryny internetowej wpływa wiele czynników (ryc. 17). Można je podzielić na dwie zasadnicze grupy: (1) wewnętrzne (*on-site*), odnoszące się do jakości użytkowej witryny (parametry techniczne, funkcjonalność i użyteczność) oraz do jej zawartości (jakość i przydatność treści, sposób ich prezentacji), a także (2) zewnętrzne (*off-site*), odnoszące się do otoczenia witryny, np. liczba zewnętrznych rekomendacji w postaci linków przychodzących (Król 2018c). Jakość witryny internetowej w płaszczyźnie *off-site* można określić mianem „jakości postrzeganej". Wysoka jakość witryny w płaszczyźnie *on-site* przekłada się na „postrzeganie witryny" przez podmioty zewnętrzne. Wywołuje to swoisty efekt viralowy. Witryny wysokiej jakości cieszą się rosnącą popularnością i uznaniem użytkowników. W zasobach Internetu pojawia się coraz więcej wzmianek na jej temat i rekomendacji, co przekłada się na wzmocnienie pozycji danej witryny w ekosystemie internetowym. Jest to odnotowywane przez oprogramowanie (algorytmy) wyszukiwarek i stanowi potwierdzenie wysokiej jakości danej strony internetowej. Synergia tych okoliczności przekłada się na wzrost konwersji celu.



Źródło: opracowanie własne (Król 2018c)

Ryc. 17. Czynniki wpływające na ocenę jakości witryny internetowej

Jakość strony internetowej jest analizowana z różnych perspektyw, np. użytkownika lub programisty (twórcy, zespołu projektowego itp.), a także jakości użytkowej serwisu (ang. *user experience*) lub jego atrybutów technicznych (postrzeganie jakości serwisu przez algorytmy wyszukiwarek, tzw. ang. *machine experience*). W ocenie jakości witryny internetowej branych jest pod uwagę wiele kryteriów. Wykonywane są audyty stopnia optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO, audyty treści i dostępności witryny dla użytkowników niepełnosprawnych, audyty wydajności, użyteczności, potencjału (globalnego) marketingowego, a także audyty linków (hiperłączy). W ocenie jakości witryn internetowych powszechnie stosowane są także wskaźniki zagregowane (Król i Zdonek 2020c). Ponadto dotychczasowe badania nad jakością stron internetowych pozwoliły ustalić obszerny katalog atrybutów, które stanowią o jakości witryn, również w wymiarze dotyczącym obsługi klienta (Sikorski 2012). Na jakość witryny internetowej składa się zatem wiele czynników, dlatego też trudno przytoczyć krótką i jednocześnie wyczerpującą definicję jej jakości, podsumowując – jakość sieci/witryn internetowych to pojęcie trudne do zdefiniowania (org. *Web quality is a vastly undefined concept*) (Aladwani i Palvia 2002). Według niektórych badaczy jedna, obowiązująca definicja jakości strony internetowej nie została jeszcze sformułowana (Semerádová i Weinlich 2020).

4.2. Charakterystyka strony internetowej wysokiej jakości

Witryna internetowa wysokiej jakości szybko wczytuje się w oknie przeglądarki internetowej (Gajanova i in. 2020). Jest przystosowana do przeglądania zarówno na urządzeniach (wyświetlaczach) stacjonarnych (komputerach, monitorach, telewizorach), jak i na urządzeniach przenośnych typu smartfon lub tablet (Błażejczyk i in. 2016, Król 2017a). Komfort przeglądania witryny na urządzeniach przenośnych zależy m.in. od wielkości oraz rozmieszczenia linków (potocznie: przycisków, guzików; szerzej: tzw. elementów klikalnych), tak aby nie znajdowały się one zbyt blisko siebie. W przypadku łączy tekstowych istotny jest kolor czcionki, który zapewni odpowiedni kontrast, a przez to dobrą czytelność (Ashraf i in. 2019, Kous i Polančič 2019). Czytelność treści jest także jednym z atrybutów dostępności witryny dla osób niepełnosprawnych, w szczególności niedowidzących i niewidomych (Król i Zdonek 2020a). Witryna wysokiej jakości prezentuje treści na odpowiednim poziomie – wartościowe, multimedialne i oryginalne (treści są bowiem najważniejsze – „Content is King") (Król 2018g). Duże znaczenie ma przystępność percepcyjna tekstu. Akapity pełne specjalistycznych zwrotów i pozbawione śródtytułów są trudniejsze w odbiorze, dlatego istnieje większe prawdopodobieństwo, że teksty napisane prostym językiem zostaną przeczytane w całości i właściwie zrozumiane (Król 2018a). Powinny być one także odpowiednio

sformatowane, z wykorzystaniem nagłówków, list punktowanych i pogrubionego tekstu, aby zwiększyć ich przejrzystość (Ashraf i in. 2019).

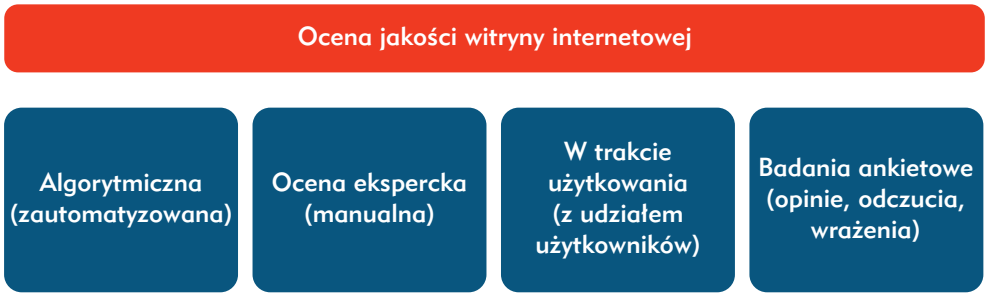
Witryna wysokiej jakości to witryna przygotowana zgodnie z wytycznymi dostępności *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG). Duże znaczenie mają także wiarygodność strony internetowej (wiarygodność treści) oraz szeroko pojęta użyteczność (Ratwani i in. 2019). Podając za Theresą Devine i współautorami (2016), normy użyteczności można podzielić na trzy główne kategorie, które związane są z architekturą informacji, projektem witryny oraz tzw. organizacją treści. W rzeczywistości projekt strony internetowej jest zdaniem użytkowników jednym z najważniejszych wyznaczników jakości strony internetowej (Weymann i in. 2015).

Witryna wysokiej jakości jest także przygotowana zgodnie z wytycznymi World Wide Web Consortium (W3C), zarówno w zakresie poprawności składniowej kodu HTML (*hypertext markup language*), jak i kasakdowych arkuszy stylów CSS (*cascading style sheets*) (Król 2015a, West 2016). Strona internetowa wysokiej jakości ma przejrzystą strukturę linków wewnętrznych oraz dużą liczbę linków przychodzących z innych stron internetowych wysokiej jakości (Król i Zdonek 2019). Ponadto wyróżnić można szereg detali projektowych, które decydują o jakości strony internetowej. Mogą to być przykładowo: tzw. pasek postępu (ang. *preloader*), który przedstawia status systemu, elementy graficzne ułatwiające korzystanie z mediów społecznościowych, komponenty mapowe lub dźwiękowe (zob. Król 2015b, Król i Bedla 2016, Król i in. 2016), interaktywne kokpity menedżerskie (zob. Król i Prus 2016), a także drobne detale projektowe w postaci interaktywnych elementów graficznych (Wang 2012). Jednak technika wykonania witryny to nie wszystko. O jakości witryny internetowej decyduje także jej adres internetowy – możliwie prosty i łatwy do zapamiętania (Moro Visconti 2020).

Witryny internetowe wysokiej jakości mają duży potencjał oddziaływania (czyli potencjał zasięgu i marketingowy). Wynika on wynika z synergii wielu atrybutów, które przekładają się na rosnące zainteresowanie witryną i znajdują odzwierciedlenie w statystykach użytkowania serwisu. Duża liczba użytkowników, liczne wzmianki (odwołania, odniesienia) w mediach społecznościowych oraz duża liczba linków polecających (tzw. internetowych rekomendacji) mogą świadczyć o tym, że witryna jest przydatna i atrakcyjna w odbiorze (Król 2018d). Wysoka jakość witryny w połączeniu z promocją marki mogą skutkować wzrostem konwersji celu (Król 2017c, 2019b). Należy przy tym pamiętać, że witryny internetowe funkcjonują w cyfrowym ekosystemie. Wzrost popularności witryny wpływa na strukturę tego swoistego ekosystemu. Witryny, które cieszą się dużym zainteresowaniem, są plasowane na wysokich miejscach w wynikach wyszukiwania i na wysokich miejscach w światowych rankingach popularności, np. Alexa Rank, Alexa Rank in Country lub SimilarWeb Global Rank. Są też postrzegane jako wartościowe i osiągają wysokie wartości globalnych wskaźników jakości, takich jak Page Authority, Domain Authority lub Open PageRank (Król 2019b).

4.3. Narzędzia i metody oceny jakości stron internetowych

W ostatnich latach pojawiło się wiele metod i narzędzi oceny jakości stron internetowych (Król i Zdonek 2020c). Niektóre z nich mają charakter uniwersalny i mogą być stosowane do każdej strony internetowej. Inne zostały dostosowane do atrybutów, które wyróżniają serwisy branżowe (Morales Vargas i in. 2020). Metody oceny jakości witryn internetowych można podzielić na: a) algorytmiczne (np. z wykorzystaniem aplikacji internetowych lub oprogramowania branżowego), b) z udziałem eksperta lub ekspertów (ocena ekspercka w wykorzystaniem np. listy kontrolnej, wędrówki poznawczej), c) z udziałem użytkowników (np. *eye tracking*), d) ankietowe, a także ich różne warianty i zestawienia (podejście hybrydowe) (ryc. 18) (Król i Zdonek 2020c, Strzelecki 2020).



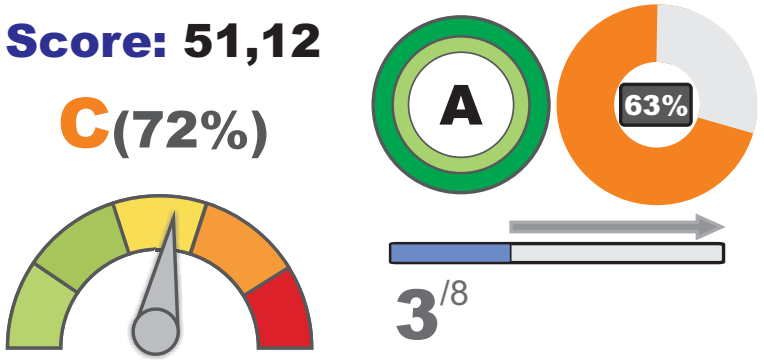
Źródło: opracowanie własne

Ryc. 18. Metody oceny jakości witryn internetowych

W algorytmicznej ocenie jakości witryn internetowych najczęściej stosowane są aplikacje internetowe (uruchamiane w oknie przeglądarki internetowej), aplikacje stanowiące rozszerzenie (komponent) przeglądarki internetowej, np. Lighthouse (Giannakoulopoulos i in. 2019) lub branżowe programy instalowane na dysku twardym, np. WebSite Auditor, SEO SpyGlass lub Screaming Frog SEO Spider (Shenoy i Prabhu 2016). W ocenie jakości witryn internetowych bywają także pomocne emulatory, takie jak Opera Mobile Emulator. Narzędzie to pozwala odtworzyć sposób, w jaki wyświetlane są witryny na urządzeniach mobilnych w przeglądarce Opera Mini. Dzięki temu nie jest konieczne użycie wielu różnych urządzeń przenośnych.

Jakość witryn internetowych badana jest także w drodze eksperymentów (testy obciążeniowe, tzw. *stress testing* itp.), z zastosowaniem ankiet (*computer-assisted telephone interviews*, CATI itp.) oraz analiz porównawczych (ang. *benchmarking*) (Perçin 2019, Bujnowska-Fedak i Węgierek 2020).

W ocenie jakości witryn internetowych wykorzystuje się wskaźniki, których wartości są wyrażane najczęściej za pomocą liczb, liter lub grafik. Przyjmują one różną postać, np. okręgów, wykresów wskaźnikowych lub tzw. pasków postępu (ang. *progress bar*). Przeważnie są prezentowane w formie atrakcyjnej graficznie oraz w zróżnicowanej kolorystyce (ryc. 19). Pomiary wybranych atrybutów bywają przedstawiane także z wykorzystaniem infografik, geoinfografik lub wykresów, np. kaskadowych (*waterfall charts*) (Król i Zuśka 2017, Król i Prus 2018, Król 2019a).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 19. Przykłady prezentacji zagregowanych wskaźników jakości

Wskaźniki w sposób jednoznaczny i obrazowy przedstawiają wynik testu (Król i Zdonek 2020c). W ocenie jakości witryn wykorzystywane są także listy kontrolne i tzw. wędrówka poznawcza (Gümüş i Sönmez 2018). Ponadto z powodzeniem stosowane są zarówno metody ilościowe, jak i jakościowe (ryc. 20). Inne metody, takie jak wielowymiarowe skalowanie i analiza korelacji, średnie ważone, symulacje i metody indeksowe, także znajdują swoje zastosowanie (Bilsel i in. 2006, Król i Zdonek 2021).

Źródło: opracowanie własne

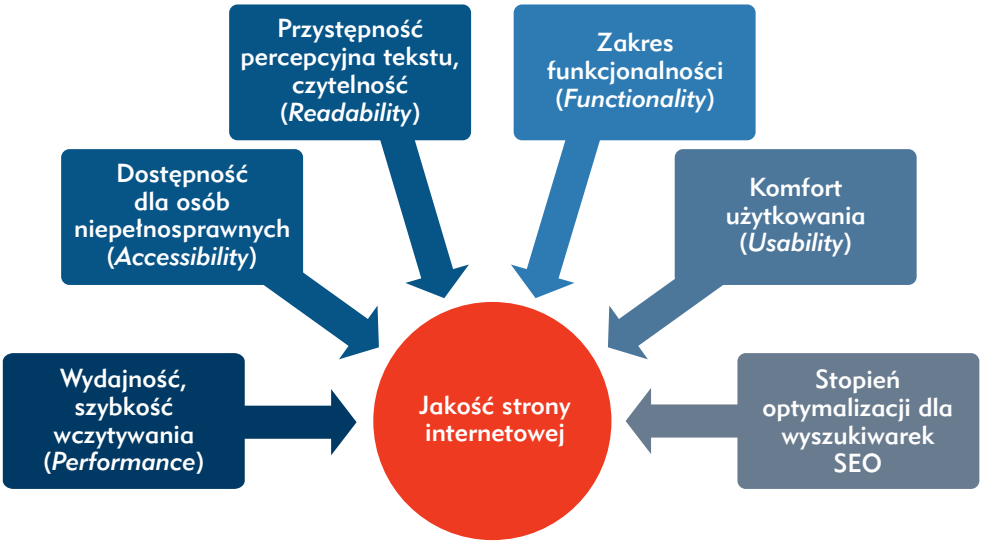
Ryc. 20. Zakres przeprowadzanych testów

Jakość witryn internetowych jest też oceniana z użyciem modeli i frameworków. Jednym z takich narzędzi jest WebQual, obejmujący 12 wymiarów, takich jak: komunikacja dostosowana do potrzeb, zaufanie i bezpieczeństwo użytkowania, czas odpowiedzi, łatwość zrozumienia i przystępność, intuicyjność, atrakcyjność wizualna, innowacyjność, spójność środków przekazu oraz kompletność (Loiacono i in. 2007). W ocenie jakości witryn internetowych stosowane są także różne inne metody oceny jakości, np. ServQual (ang. *service quality*) (Parasuraman i in. 1988) lub GovQual (Chatzopoulos i Economides 2009).

4.4. Badania jakości witryn internetowych

Badania witryn internetowych są bardzo zróżnicowane, podobnie jak same witryny internetowe. Witryny badane są pod kątem efektywności, która często utożsamiana jest z wydajnością lub szybkością wczytywania w oknie przeglądarki (Dickinger i Stangl 2013), ale także z efektywnością sprzedażową, rozumianą jako konwersja celu (Schlosser i in. 2006). Jakość witryny internetowej bywa także oceniana przez pryzmat sukcesu, jaki ona odniosła lub odnosi, przy czym sukces ten może przyjmować różną postać. Może to być wzrost liczby zarejestrowanych użytkowników lub liczby wyświetleń danych treści, zwiększenie długości czasu spędzanego przez użytkowników na stronach serwisu, wzrost ilości pobranych zasobów lub liczby subskrybentów, wzrost liczby tzw. polubień lub sprzedanych towarów (Lee i Kozar 2012).

Prowadzonych jest wiele badań poświęconych ocenie różnych atrybutów techniki wykonania witryn oraz komfortu ich użytkowania, w tym użyteczności (Qi i in. 2008) oraz dostosowania do urządzeń przenośnych (Baturay i Birtane 2013, Schubert 2016). Badania jakości witryn internetowych koncentrują się także na ocenie oprawy graficznej (Luna-Nevarez i Hyman 2012), dizajnu, ergonomii i estetyki (Lavie i Tractinsky 2004, Chevalier i Kicka 2006, Han i Mills 2006, Wang i Lee 2011). Często badany jest też zakres interaktywności oraz jakość funkcjonalności udostępnianych na stronach internetowych. Oceniana bywa możliwość oraz komfort wykonania konkretnych czynności, np. wygenerowania grafiki, mapy lub wykresu, pozostawienia komentarza, złożenia rezerwacji, zamówienia usługi lub zakupienia danego towaru. Witryny internetowe są często oceniane pod kątem jakości treści, które publikują, zarówno tekstów, jak i elementów graficznych oraz materiałów wideo (Waters i Jones 2011). Jakość witryny internetowej bywa rozpatrywana także z punktu widzenia odbiorcy (Bai i in. 2008). Estetyka witryny, technika jej wykonania, wartościowe treści, ergonomia interfejsu oraz intuicyjna nawigacja budują zaufanie i wywołują wrażenie profesjonalizmu. Badania jakości witryn internetowych przeprowadzane są najczęściej w określonych płaszczyznach, np. wydajności, użyteczności czy też dostępności dla osób niepełnosprawnych (ryc. 21).



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 21. Najczęściej oceniane atrybuty jakości witryn internetowych

Badaniom poddawana jest jakość witryn internetowych podmiotów z wielu branż, w tym turystycznej (np. witryny internetowe hoteli, obiektów turystyki wiejskiej) i opieki medycznej (np. witryny internetowe szpitali), różnych podmiotów działających w handlu, a także witryny jednostek administracji publicznej i innych podmiotów publicznych. Analizując artykuły naukowe poświęcone badaniom witryn internetowych podmiotów działających w sektorze usług turystycznych, można wywnioskować, że najczęściej badane były witryny różnych obiektów noclegowych i organizacji turystycznych, a także podmiotów działających w branży hotelarskiej i restauracyjnej. Serwisy te były najczęściej oceniane pod kątem kompletności prezentowanych treści oraz zakresu udostępnianych funkcjonalności, w tym celu korzystano z szerokiego wachlarza metod i narzędzi badawczych, najczęściej jednak z list kontrolnych (Sun i in. 2017).

W badaniach jakości witryn internetowych często stosowane są modele oceny oraz tzw. frameworki. Framework to rodzaj zestawu kryteriów, narzędzi i metod oceny, i/lub sposób postępowania przy ocenie jakości witryny. W takim kontekście framework może być też postrzegany jako to swoisty wzorzec, tj. punkt odniesienia dla oceny jakości danej witryny. Frameworki i modele oceny jakości mogą być uniwersalne, ale mogą być też dostosowane do określonej branży. W przypadku witryn internetowych podmiotów leczniczych w większości przypadków oceniane są takie kryteria, jak: dostępność witryny dla osób niepełnosprawnych, aktualność i wiarygodność treści, projekt graficzny oraz estetyka

witryny (Jeddi i in. 2017). Vahid Rafe i Maryam Monfaredzadeh (2012) zaproponowali model oceny jakości witryn internetowych szpitali oraz witryn prezentujących informacje medyczne/zdrowotne. W modelu tym uwzględnili ocenę witryn w siedmiu płaszczyznach: jakości treści, projektu graficznego, organizacji treści, użyteczności, wykonania, jakości i zakresu e-usług oraz techniki wykonania. Caleb Dulaney i współautorzy (2016) zbadali jakość stron internetowych ośrodków onkologicznych rekomendowanych przez National Cancer Institute (USA) z wykorzystaniem Decision Quality Instrument (DQI). Dostosowanie witryn do urządzeń mobilnych zbadali za pomocą narzędzia Google Mobile Friendly Test Tool. Wspomniani badacze wykazali, że strony internetowe ośrodków onkologicznych nie dostarczały konkretnych informacji o wynikach i przebiegu leczenia. Zalecili lepsze dostosowanie witryn do urządzeń mobilnych oraz przygotowanie treści specjalistycznych w różnych wersjach językowych. Ponadto zalecili publikację szczegółowych informacji na temat korzyści, wyników i toksyczności różnych form leczenia, m.in. z wykorzystaniem tabel i wykresów, co umożliwi porównanie różnych metod leczniczych i ułatwi wybór jednej z nich. Z kolei badania Hanny Choi i Soo-Kyoung Lee (2020) dowiodły, że na przestrzeni ostatnich kilku lat wzrosła użyteczność oraz funkcjonalność portali informacyjnych poświęconych zagadnieniom zdrowotnym.

Vivek Meiyappan i współautorzy (2019) zbadali informacje dostępne na stronach internetowych szpitali w Australii i Nowej Zelandii. Odnotowywali dostępność informacji kontaktowych oraz aktywność szpitali w mediach społecznościowych. Ich badania pokazały, że wiele stron internetowych wymagało uzupełnienia publikowanych treści. José Joaquín Mira i inni (2006) ocenili jakość stron internetowych hiszpańskich szpitali publicznych, ze szczególnym uwzględnieniem czytelności treści i dostępności witryn dla osób niepełnosprawnych. Badaniom poddali 73 atrybuty z wykorzystaniem listy kontrolnej, tzw. The e-Information Quality Scale of Health Centres. Autorzy badań zalecili poprawę czytelności oraz dostępności stron internetowych dla osób niepełnosprawnych.

Shahin Salarvand i współautorzy (2016) dokonali oceny jakości witryn internetowych szpitali publicznych w Teheranie (n = 59). Strony internetowe ocenili przez pryzmat listy kontrolnej oraz wartości wskaźników Google Page Rank i Alexa Traffic Ranking. Lista kontrolna składała się ze 112 pozycji podzielonych na pięć działów: parametry techniczne, informacje i urządzenia szpitalne, usługi medyczne, interaktywne e-usługi oraz działania zewnętrzne, np. w mediach społecznościowych. Wszystkie badane strony uzyskały niezadowalającą ocenę jakości (w przyjętym modelu badań), co potwierdziło potrzebę ich modernizacji i dalszych badań w tym zakresie.

Celem badań przeprowadzonych przez Rojan Gümüş i Yasin Sönmez (2018) było określenie jakości e-usług świadczonych przez szpitale w Stambule w Turcji. W pierwszej kolejności przeprowadzili oni badania ankietowe wśród mieszkańców

miasta. Ankieta dotyczyła preferencji w zakresie usług zdrowotnych świadczonych za pośrednictwem sieci. Następnie na podstawie wyników badań ankietowych utworzono listę kontrolną obejmującą atrybuty jakości witryny w czterech wymiarach: łatwość obsługi (użyteczność), referencje (rekomendacje), działania zewnętrzne (aktywności *off-site*) i atrybuty techniczne. Badania wykazały, że 25% przebadanych witryn było bardzo dobrej jakości (w przyjętym modelu badań), a pozostałe uzyskały ocenę względnie zadowalającą.

Martin Emmert z zespołem projektowym (2018) doszli do wniosku, że komentarze pozostawiane w Internecie nie oddają w rzetelny sposób jakości opieki szpitalnej. W związku z tym mają one ograniczoną przydatność w wyborze placówki leczniczej. Ethan Chi i współautorzy (2017) ocenili jakość i czytelność wybranych stron internetowych z branży medycznej. Do oceny jakości informacji wykorzystali instrument DISCERN. Czytelność tekstów ocenili przy użyciu wskaźników Flesch–Kincaid Reading Grade Level oraz Flesch Reading Ease Score. Badania pokazały, że wiele opublikowanych informacji było napisanych zbyt trudnym (specjalistycznym) językiem, przez co mogły się okazać niezrozumiałe. Narzędzie DISCERN wykorzystali także Shannon C. Killip i współpracownicy (2020) w badaniach czytelności, kompletności i dokładności stron internetowych przeznaczonych dla osób z zespołem stresu pourazowego (ang. *post-traumatic stress disorder*, PTSD).

Wiele badań dowiodło, że jakość treści publikowanych na stronach internetowych z informacjami medycznymi jest niewystarczająca (Cheneguin i in. 2020). Badacze często podkreślali, że brakowało tam informacji na temat zagrożeń i korzyści związanych z leczeniem, a teksty były napisane językiem wysoce specjalistycznym, przez co mało przystępnym (Chi i in. 2017, Schreuders i in. 2017, Arts i in. 2020). Zdaniem Sarah A. MacLean i współautorów (2018) wyczerpujące informacje przedstawione zrozumiałym językiem są łatwiejsze do odczytania, co może ułatwić pacjentom, np. przygotowanie się do zabiegu medycznego.

Patricia Acosta-Vargas i inni (2018) ocenili dostępność witryn internetowych 22 szpitali dla osób niepełnosprawnych. Ocenę przeprowadzili na podstawie wytycznych WCAG 2.0. Ich badania pokazały, że istnieje potrzeba wzmocnienia prawodawstwa w zakresie wdrażania wytycznych dostępności, w szczególności na stronach internetowych podmiotów leczniczych, administracji publicznej oraz innych finansowanych z budżetu państwa. Gilberto Llinás wraz z zespołem badawczym (2008) ocenili orientację użytkownika (ang. *user-orientation*) na stronach internetowych szpitali w Hiszpanii, Ameryce i Wielkiej Brytanii (n = 32). Analizie poddali: czytelność stron internetowych według Flesch Index, dostępność stron internetowych dla osób niepełnosprawnych za pomocą Web Accessibility Test oraz jakość informacji za pomocą listy kontrolnej e-Information Scale of Health Care Centers. Na wielu stronach internetowych odnotowano problemy z dostępnością oraz czytelnością treści (Llinás i in. 2008). Xiaolei Liu i współautorzy (2011)

ocenili jakość 23 witryn internetowych szpitali w Chinach. Badania pokazały, że strony internetowe większości placówek prezentowały treści dobrej jakości. Zadowalająca była także funkcjonalność witryn oraz jakość projektu graficznego (Liu i in. 2011). Z kolei celem badań przeprowadzonych przez Timothy'ego R. Huerta i współpracowników (2014) była ocena stron internetowych szpitali w pięciu wymiarach: dostępności dla osób niepełnosprawnych, jakości treści, potencjału marketingowego oraz technologii i użyteczności. Huert i inni (2014) w swoim artykule przedstawili wytyczne oraz standardy projektowe, które mogą ułatwić wykorzystanie stron internetowych i mediów społecznościowych w usprawnianiu działalności podmiotów z sektora opieki zdrowotnej.

Witryny internetowe jednostek administracji publicznej są najczęściej oceniane kompleksowo i wielopłaszczyznowo. Rocío Andrea Rodríguez i współautorzy (2008) zaprezentowali koncepcję oceny projektu witryny, treści i usług oferowanych obywatelom na stronach internetowych wybranych miast z różnych kontynentów (n = 31). Ocenie poddali 152 atrybuty, których wartości zagregowali w jeden syntetyczny wskaźnik, tzw. poziom jakości e-administracji. Zagregowana nota stanowiła podsumowanie oceny jakości witryn internetowych i pozwoliła porównać serwisy z różnych krajów zgodnie z ich podejściem do e-administracji (Rodríguez i in. 2008). Kariofillis-Christos Chatzopoulos i Anastasios A. Economides (2009) zbadali strony internetowe wybranych gmin greckich (ang. *Greek municipalities' websites*). Zaprezentowali kompleksowe ramy oceny witryn internetowych (GovQual), które składały się ze 140 kryteriów podzielonych na 13 kategorii. W badanym zbiorze wykazali znaczące braki w zakresie interaktywności oraz przydatności udostępnianych e-usług (Chatzopoulos i Economides 2009). Juan-Gabriel Cegarra-Navarro wraz z zespołem badawczym (2012) ocenili jakość stron internetowych 179 miast w Hiszpanii. Wyniki ich badań sugerują, że wdrożenie ICT nie tylko zwiększa dostępność e-usług, ale także zapewnia nowe możliwości zaangażowania obywateli w rozwiązywanie problemów lokalnych. Mary K. Feeney i Adrian Brown (2017) przeanalizowali zawartości 500 stron internetowych miast w Stanach Zjednoczonych Ameryki (USA) i wykazali, że stopień, w jakim władze miejskie wykorzystują ICT w świadczeniu usług administracyjnych, jest powiązany z wielkością (budżetem) miasta, formą sprawowania władzy i możliwościami technicznymi. Marc Holzer i współautorzy (2010) podzielili wybrane miasta świata na cztery typy według stopnia zaawansowania, w jakim wykorzystują one narzędzia ICT w świadczeniu e-usług: 1) dojrzałe cyfrowo (ang. *digitally mature cities*), 2) cyfrowe w umiarkowanym stopniu (ang. *digitally moderate cities*), 3) cyfrowe w minimalnym stopniu (ang. *digitally minimal cities*) oraz 4) ograniczone cyfrowo (ang. *digitally marginal cities*). Ta klasyfikacja w dużej mierze odzwierciedlała kontekst społeczny, polityczny i gospodarczy badanych krajów oraz uwidoczniła postępy we wdrażaniu e-administracji na świecie. Ponadto Holzer wraz z zespołem (2010) wykazali, że miasta dojrzałe cyfrowo i umiarkowane cyfrowo

(ang. *digitally mature and digitally moderate cities*) miały przeważnie wyższy produkt krajowy brutto (PKB) przypadający na mieszkańca i większy odsetek użytkowników Internetu. Prodromos Yannas i Georgios Lappas (2007) dowiedli, że greckie władze lokalne najczęściej wykorzystują Internet do informowania obywateli. Z kolei Aroon Manoharan i Tony J. Carrizales (2011) ocenili postępy wdrażania e-administracji na szczeblu stanowym i lokalnym w USA na przestrzeni dziesięciu lat. Wskazali, jakie funkcjonalności były dostępne na stronach internetowych jednostek administracji publicznej, i przedstawili trendy panujące w e-administracji na szczeblu stanowym i lokalnym.

Badania użyteczności i dostępności witryn są prowadzone na szeroką skalę we wszystkich krajach świata, np.: w Szwecji (Gulliksen i in. 2010), we Włoszech (Fogli i in. 2010), w Australii (Grantham i in. 2012), w Czechach (Kopackova i in. 2010), Nigerii (Adepoju i in. 2016), Arabii Saudyjskiej (Al-Khalifa i in. 2017), Malezji (Ramli 2017), Jordanii (Al-Bataineh i Mustafa 2016), a także w Polsce (Król i Zdonek 2020a). Badania dostępności witryn internetowych dla osób niepełnosprawnych są przeprowadzane również przez pryzmat rodzaju działalności danego podmiotu (Conway i in. 2012, Król 2016a, Kimura 2018). Badanie te są dlatego ważne, że dostępność stron internetowych ma istotne implikacje społeczne, prawne i ekonomiczne. Kwestie dostępności witryn i aplikacji internetowych na urządzeniach przenośnych poruszały Magdalena Borys i Małgorzata Plechawska-Wójcik (2013). Zwróciły uwagę, że większość narzędzi do oceny dostępności mobilnych stron internetowych opiera się na automatycznej analizie zgodności kodu HTML ze standardami W3C oraz WCAG 2.0. Zauważyły także, że automatyczne testy wymagają interpretacji eksperta.

Większość atrybutów, które były brane pod uwagę w przytoczonych wcześniej badaniach, przekładają się (w mniejszym lub większym zakresie) na stopień optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO. Jakość SEO jest wynikiem agregacji jakości witryny w wielu cząstkowych płaszczyznach i decyduje o globalnym potencjale witryny, i co ważniejsze, wpływa na konwersję celu, rozumianą w kategoriach skuteczności sprzedaży.

5

Optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych

5.1. Charakterystyka działań optymalizacyjnych

Wyszukiwarki ułatwiają odnajdywanie treści zamieszczonych w Internecie. Dlatego wiele osób korzysta z nich jako głównego narzędzia, które umożliwia poruszanie się po zasobach sieci. W konsekwencji wyszukiwarki stały się kluczowym pomostem, łączącym dostawców treści z ich odbiorcami (Baye i in. 2016). Spełniają one dwie główne funkcje: tworzą indeks treści oraz udostępniają uporządkowaną listę witryn (zasobów, wyników wyszukiwania). Dostarczają też odpowiedzi na konkretne pytania – przeszukują korpus dokumentów (zaindeksowanych zasobów) i zwracają wyniki, które stanowią odpowiedź na określone zapytanie.

Rankingi wyszukiwarek opierają się na ocenie jakości witryn (zasobów) internetowych. Takie operacje jak weryfikacja jakości witryn czy ustalenie popularności i trafności wyników nie są wykonywane ręcznie. Odpowiadają za to algorytmy, które analizują nawet kilkaset zmiennych, tzw. *ranking factors*. Wiele z tych atrybutów ma charakter techniczny. Ich optymalizacja może przełożyć się zarówno na użyteczność witryny, jak i na miejsce, w jakim zostanie ona uplasowana w wynikach wyszukiwania.

W ogólnym znaczeniu optymalizacja witryny dla wyszukiwarek internetowych (ang. *search engine optimization*, SEO) to proces zwiększania liczby użytkowników witryny, dzięki osiągnięciu wysokiego miejsca w wynikach wyszukiwania (Moreno i Martinez 2013). Optymalizacja dla wyszukiwarek internetowych SEO to ogół czynności związanych z poprawą widoczności witryny w bezpłatnych (organicz-

nych) wynikach wyszukiwania. SEO polega na takiej reorganizacji serwisu, aby zachęcał on do długiego przeglądania treści, zwiększał zaangażowanie użytkowników, generował sesje (wizyty) z wieloma odsłonami oraz zachęcał do wejścia w głąb serwisu.

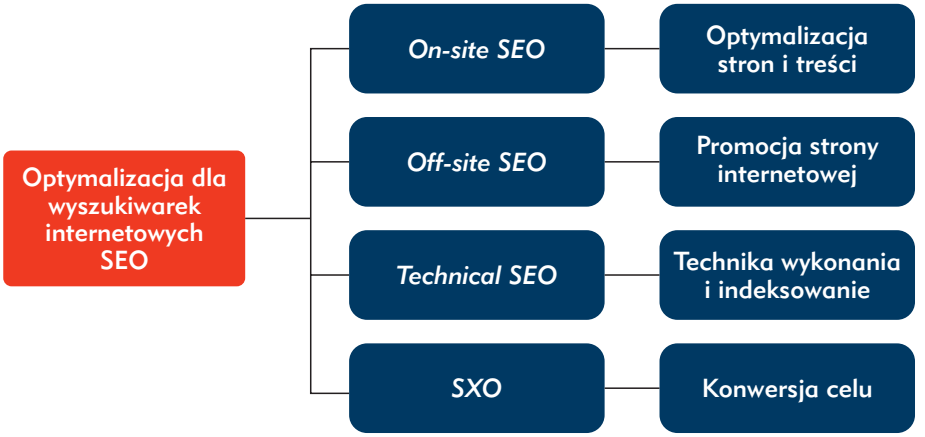
Optymalizacja dla wyszukiwarek internetowych jest procesem. Jej efekty są widoczne po pewnym czasie i nie mają trwałego charakteru (Król 2020d). Im wyższe miejsce witryny w wynikach wyszukiwania, tym większe prawdopodobieństwo, że użytkownicy z niej skorzystają. Optymalizacja witryn pod kątem wyszukiwarek to proces polegający na poprawianiu pozycji witryny w taki sposób, aby pojawiała się ona wyżej na tzw. karcie SERP (ang. *search engine results page*).

Od strony technicznej SEO to proces polegający na optymalizowaniu wybranych atrybutów witryny internetowej (*on-site SEO*) i podejmowaniu działań poza nią, np. pozyskiwaniu linków przychodzących (*off-site SEO*), w celu poprawy miejsca witryny w wynikach wyszukiwania po wpisaniu określonych słów kluczowych (Malaga 2010). Właściwe zdefiniowanie słów kluczowych jest podstawą działań SEO (Król 2020d). Optymalizacja witryny pod kątem wyszukiwarek może znacznie poprawić miejsce witryny w wynikach wyszukiwania, wpływając pozytywnie na konwersję celu. Jest przeprowadzana przeważnie w trzech płaszczyznach: 1) treści, 2) linków (wewnętrznych i zewnętrznych) oraz 3) aktywności w mediach społecznościowych (Zhang i Cabage 2017). Optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych jest uznawana za jedną z najważniejszych technik wspierających marketing internetowy oraz marketing w wyszukiwarkach (ang. *search engine marketing*, SEM) (Tsuei i in. 2020).

Ogólnie działania związane z optymalizacją witryn dla wyszukiwarek internetowych można podzielić na cztery główne etapy: 1) badania słów kluczowych (ang. *keyword research*), 2) indeksowania (ang. *indexing*), 3) optymalizacji witryny internetowej (ang. *on-site optimisation*), oraz 4) optymalizacji otoczenia witryny internetowej (ang. *off-site optimisation*). Wyróżnić można także tzw. techniczne SEO (ang. *technical SEO*) oraz optymalizację doświadczeń wyszukiwania (ang. *search experience optimization*, SXO) (ryc. 22).

Istnieje wiele czynników, które brane są pod uwagę przy tworzeniu rankingu wyszukiwarek. Niektóre z nich mają charakter techniczny i zaliczane są do tzw. technicznego SEO (ang. *technical SEO*). Do czynników typu *on-site*, które wpływają na SEO, zaliczyć można: zastosowanie w tekstach odpowiedniej liczby słów kluczowych, odpowiednią strukturę metainformacji, w tym zastosowanie tytułu, opisu oraz słów kluczowych, a także formatowanie tekstu, w tym zastosowanie wytłuszczeń i nagłówków (Malaga 2010). Inne atrybuty wpływają na sposób, w jaki witryna jest prezentowana w wynikach wyszukiwania, co wpływa na tzw. doświadczenie wyszukiwania. Optymalizacja doświadczeń wyszukiwania (SXO) to proces, którego celem jest poprawa odczuć związanych z prezentacją określonej strony internetowej w wynikach wyszukiwania. SXO koncentruje się

na optymalizacji tzw. metainformacji, tak aby ułatwić użytkownikom i wyszukiwarkom identyfikację (klasyfikację) zawartości danej strony (Król 2018f).



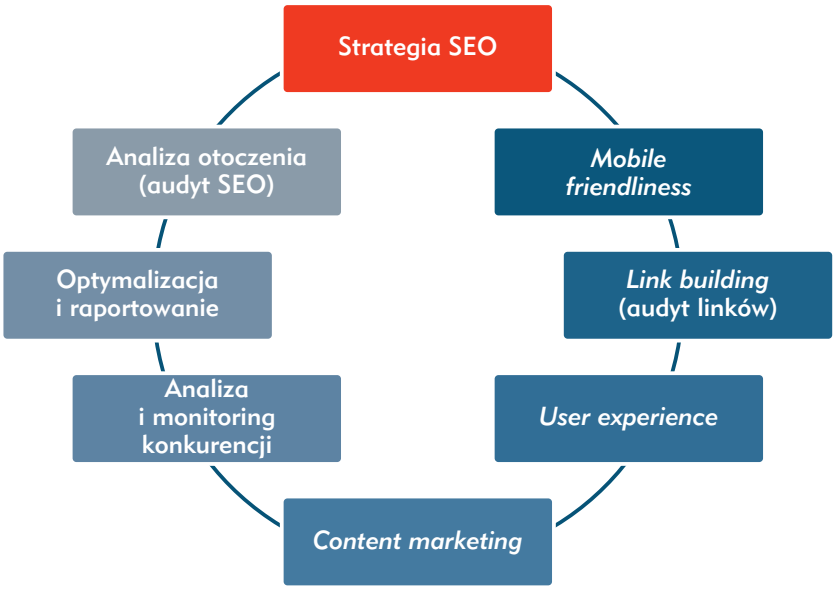
Źródło: opracowanie własne na podstawie Król i Zdonek (2020d)

Ryc. 22. Zakres optymalizacji witryn internetowych dla wyszukiwarek

Technical SEO to termin, który odnosi się do poprawy technicznych atrybutów strony internetowej. Dopracowanie warstwy technicznej witryny wpływa pozytywnie zarówno na doświadczenia użytkowników (ang. *user experience*), jak i oczekiwania algorytmów wyszukiwarek (ang. *machine experience*). *Technical SEO* jest częścią *on-site SEO*, jak również uzupełnieniem działań z zakresu *off-site SEO*, które wzmacniają widoczność witryny w sieci (Król i Zdonek 2020d). Audyt *technical SEO* obejmuje m.in.: sprawdzenie poprawności pliku robots.txt oraz mapy witryny, sprawdzenie struktury adresów URL (ang. *uniform resource locator*), w tym tzw. nawigacji typu breadcrumb (ang. *breadcrumb navigation*), a także pomiar wydajności i użyteczności witryny na urządzeniach przenośnych.

Mapa witryny przedstawia informacje o stronach i innych treściach (plikach, zasobach) składających się na daną witrynę oraz o powiązaniach pomiędzy nimi, co pozwala skuteczniej katalogować poszczególne strony. Z kolei w pliku robots.txt umieszczane są m.in. informacje dla robotów wyszukiwarek na temat zasobów, które mogą być indeksowane (Gudivada i in. 2015). W obszarze *technical SEO* mieści się również optymalizacja bezpieczeństwa korzystania z witryny (np. certyfikaty Secure Socket Layer, SSL).

Strategia SEO obejmuje zapewnienie szeroko rozumianej dostępności witryny na urządzeniach mobilnych, budowanie tzw. zaplecza linków, wewnętrzne audyty jakości, ale także analizę konkurencji oraz optymalizację i raportowanie (ryc. 23). Wszystko to zgodnie z przyjętą strategią marketingową.



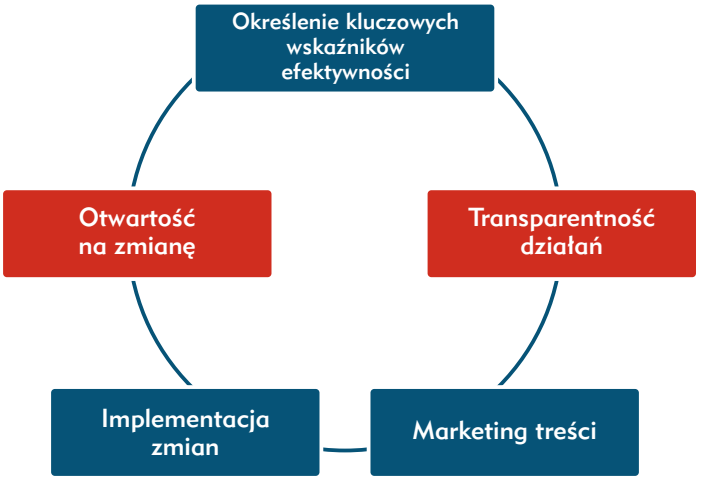
Źródło: opracowanie własne na podstawie Król (2020d)

Ryc. 23. Spektrum działań optymalizacyjnych

Witryna zoptymalizowana pod kątem technicznym charakteryzuje się dopracowanym profilem linków. Dotyczy to zarówno linków wewnętrznych (prowadzących do zasobów w obrębie witryny), jak i wychodzących (do zasobów zewnętrznych) oraz przychodzących (z innych witryn). Duża liczba uszkodzonych linków wpływa negatywnie zarówno na doświadczenia użytkownika, jak i ocenę algorytmiczną jakości i może mieć przełożenie na gorsze miejsce w wynikach wyszukiwania (Król i Zdonek 2019). *Technical SEO* obejmuje także optymalizację metainformacji (znaczniki meta: *title*, *meta description*, *meta keywords*). Ponadto w tym zakresie mieści się również identyfikacja i eliminacja treści zduplikowanych (ang. *duplicate content*), optymalizacja linków wewnętrznych oraz adresów URL, optymalizacja treści linków (ang. *anchor text*) i tzw. opisu alternatywnego plików graficznych (ang. *alt tag*), a także optymalizacja nagłówków (ang. *header tags*) (Tsuei i in. 2020, Matošević i in. 2021). W ramach *technical SEO* przywiązuje się dużą wagę do zgodności witryny ze standardami World Wide Web Consortium (W3C), w tym poprawności składniowej kodu oraz wymogów dostępności witryny dla osób niepełnosprawnych Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) (Król i Zdonek 2020a). Ponadto zabiegi w omawianym zakresie są w szczególny sposób skoncentrowane na poprawie wydajności witryny, w tym czasu wczytywania w oknie przeglądarki internetowej (Giannakoulopoulos i in. 2019). Optymalizacja wydajności obejmuje m.in. takie czynności, jak kompresję zasobów (plików) czy minifikację kodu (Król 2020a, 2020b).

W obszarze *technical SEO* znajduje się także unikanie wykorzystywania tzw. komponentów, elementów zakotwiczonych (ang. *embedded objects*), takich jak iframe lub Flash, oraz dostosowanie witryny do urządzeń przenośnych. Optymalizacja wszystkich tych czynników wpływa na jakość witryny internetowej i może mieć przełożenie na miejsce w wynikach wyszukiwania.

Oddziaływanie SEO można spotęgować dzięki synergii wynikającej ze zgodnej współpracy pomiędzy podmiotem, który poddaje swój serwis optymalizacji, a podmiotem, który go optymalizuje. Podstawą współpracy powinny być transparentność działań i otwartość na zmianę (ryc. 24). Buduje to wzajemne zaufanie.



Źródło: opracowanie własne na podstawie Król (2020d)

Ryc. 24. Otwartość na zmianę i transparentność działań jako fundamenty dobrej współpracy SEO

Ciągłe doskonalenie oparte na analizie danych, audytach oraz działaniach korygujących, ale także prewencyjnych, może wpłynąć na poprawę jakości systemu, organizacji, witryny internetowej itp. Doskonalenie jest istotnym czynnikiem w procesie certyfikacji i utrzymania systemu zarządzania jakością. Aby jednak ulepszyć system, trzeba dokonać kompleksowej oceny jego funkcjonowania. Jedną z metod takiej oceny są audyty, zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Ich wyniki mogą być uzupełnione także w drodze kompleksowej samooceny (Wolniak 2019). Nie inaczej jest w przypadku oceny jakości witryny. Z optymalizacją witryn dla wyszukiwarek internetowych związane jest pojęcie audytu SEO. Zadaniem audytu SEO jest wskazanie słabych punktów witryny, których optymalizacja może wpłynąć na jej widoczność w wynikach wyszukiwania, przy czym nie istnieje jeden powszechnie przyjęty wzorzec audytu SEO. Audyty te mogą być przeprowadzane

kompleksowo lub w określonej płaszczyźnie, np.: treści, linków, techniki wykonania, elementów graficznych, wydajności lub wykorzystania mediów społecznościowych. Audyt SEO ma przeważnie formę rozbudowanej usługi eksperckiej, której charakter zależy od umiejętności i doświadczenia audytora. To on decyduje o zakresie audytu i formie raportu końcowego. Audyt SEO wykonywany jest z wykorzystaniem różnych aplikacji automatyzujących testy. Wyniki poszczególnych testów są prezentowane najczęściej w formie not punktowych. Szczegóły audytu są ujmowane w raporcie końcowym, który powinien zawierać także listę zaleceń pokontrolnych (Król 2020d).

5.2. Koncepcja *smart SEO*

W poszukiwaniu definicji *smart SEO* należy odnieść się do innych koncepcji „smart", w tym jednej z najbardziej znanych, czyli *smart city*. Pomocna może być odpowiedź na pytanie, jaka jest analogia pomiędzy nim a *smart SEO*? Początkowo *smart city* definiowano przede wszystkim jako miasto, w którym ICT tworzy infrastrukturę wykorzystywaną w inicjatywach społeczno-ekonomicznych, mających na celu wzrost gospodarczy, tworzenie kapitału społecznego i wyższą efektywność wykorzystania zasobów miasta (Van Der Meer i Van Winden 2003, Hollands 2008). Z czasem podejście to ewoluowało. W koncepcji tej zostały uwzględnione kapitał ludzki i społeczny oraz edukacja i środowisko przyrodnicze (Lombardi i in. 2012, Neirotti i in. 2014, Szczech-Pietkiewicz 2015). Podobną ścieżkę rozwoju można zaobserwować w przypadku optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO, która ewoluowała od optymalizacji technicznej do inteligentnej optymalizacji (ang. *smart SEO*). Klasycznie rozumiane SEO, tzw. *on-site SEO*, jest skoncentrowane przede wszystkim na technicznych aspektach optymalizacji (ang. *technical SEO*) (zob. Król i Zdonek 2020d). Techniczne SEO było (i nadal jest) ukierunkowane na zaspokojenie wymagań robotów sieciowych (ang. *machine experience*). Mowa tu o algorytmach wyszukiwarek i tzw. szperaczach (ang. *web crawlers*), które indeksują treści i weryfikują jakość witryn internetowych według predefiniowanych algorytmów. W związku z tym jeszcze do niedawna celem większości prac optymalizacyjnych było przygotowanie takiego serwisu internetowego, który dostosuje się do definicji algorytmów. Użytkowników oraz komfort użytkowania stawiano na dalszym miejscu lub w ogóle pomijano. Miało to zapewnić wysoką pozycję witryny w wynikach wyszukiwania za pomocą jak najwiekszej liczby fraz/słów kluczowych. To z kolei miało przekładać się na konwersję celu (zob. Król 2017c). Jednak paradoks tego procesu polegał na tym, że wynikał on z niedoskonałości samych algorytmów, które były tak skonstruowane, że premiowały określone rozwiązania techniczne z pominięciem ich oddziaływania na aspekty użytkowe (Lin i Yazdanifard 2014). W pewnym sensie oznacza to, że konstrukcja ekosystemu internetowego jeszcze

całkiem niedawno umożliwiała i premiowała takie procesy (negatywne SEO, *black hat SEO*, *spamdexing*, *duplicate content* itp.), których skala zaczęła narastać, co stało się kłopotliwe. Internet zaczął być zalewany treściami niskiej jakości, tj. nikomu niepotrzebnymi katalogami witryn i blogami, które służyły jedynie zdobywaniu (podbijaniu) pozycji witryn w wynikach wyszukiwania. Po zmodyfikowaniu algorytmów wyszukiwarek, przede wszystkim wyszukiwarki Google, ukrócono taką tendencję, a zmianie uległa koncepcja zarządzania serwisem internetowym, w tym jego optymalizacją. Na pierwszy plan wysunęły się oczekiwania użytkowników i wartościowe treści. Można zatem stwierdzić, że *smart SEO* łączy w sobie dbałość o aspekty techniczne oraz o spełnienie oczekiwań użytkowników. Analogicznie rozwijała się koncepcja *smart city*: w początkowym okresie skupiano się na zasobach ICT, które składały się na infrastrukturę strategiczną, niezbędną dla rozwoju inteligentnego miasta (Hollands 2008). Nieco później zwrócono uwagę na rolę obywateli i środowiska przyrodniczego w rozwoju i wdrażaniu tej koncepcji (Lombardi i in. 2012). *Smart SEO* można zatem przedstawić jako koncepcję czerpiącą z synergii infrastruktury: fizycznej, społecznej, biznesowej oraz IT.

Według Doroty Sikory-Fernandez (2013, 2018) wspólnym mianownikiem dla wszystkich obszarów funkcjonowania inteligentnego miasta są zaawansowane technologie, które zwiększają wydajność infrastruktury, zmniejszają koszty administracyjne oraz poprawiają jakość usług. Zaawansowanie technologiczne oraz innowacyjność mogą być rodzajem wyznacznika rozwoju społeczno-gospodarczego w różnej skali. Bycie „smart" wymaga przy tym, oprócz technologii, odpowiedniej infrastruktury, w tym baz danych, które mogłyby zostać połączone w sieć informatyczną. Wymaga także utworzenia systemu zarządzania opartego na inteligencji i integracji społecznej, współdecydowaniu i współodpowiedzialności (Sikora-Fernandez 2013). Dotyczy to przykładowo aspektów wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w zarządzaniu przestrzenią miejską lub w procesie tzw. planowania partycypacyjnego z uwzględnieniem monitoringu witryn i aplikacji geoinformacyjnych, np. eMPZP (Król 2018e).

Koncepcja *smart SEO* obejmuje monitoring zachowań użytkowników oraz komentarzy i sygnałów zwrotnych na temat poziomu świadczonych usług, jakości serwisu internetowego, problemów z obsługą wybranych komponentów, wydajnością, użytecznością, i dostępnością. W ramach tej koncepcji dokonywany jest także monitoring konkurencji. Inteligentne SEO korzysta ze wskazówek, wiedzy i obserwacji użytkowników serwisu, dopuszcza możliwość partycypacji użytkowników w jego ostatecznym i bieżącym kształcie. Wszystko to celem poprawy jego jakości. Nie jest to przy tym działanie altruistyczne, ponieważ jego celem niezmiennie pozostaje wzrost konwersji celu. Przez poprawę szeroko pojmowanej jakości serwisu internetowego *smart SEO* ma prowadzić do wzrostu jego efektywności i skuteczności.

Inteligentne SEO realizuje koncepcję „smart" w dwóch płaszczyznach: technicznej, w tym zarządzania zasobami i uczenia maszynowego, oraz ludzkiej.

W pierwszej płaszczyźnie mieszczą się kwestie techniki wykonania witryny oraz jej dalszego prowadzenia – rozwijania, utrzymywania, modernizacji i konserwacji, a także zarządzania treścią. Wymaga to m.in. decyzji w zakresie: hierarchii wczytywania poszczególnych zasobów, kompresji zasobów, minifikacji kodu, wyboru pakietu hostingowego i konfiguracji serwera, doboru komponentów składowych witryny, tzw. widgetów, oraz ich aktualizacji i zarządzania treścią. Wszystko to wpisuje się w zarządzanie zasobami i wymaga określonej wiedzy i umiejętności technicznych. Jednocześnie decyzje projektowe powinny być podejmowane inteligentnie i strategicznie, kompleksowo i perspektywicznie. Ekosystem internetowy rozwija się bowiem bardzo dynamicznie. Jeszcze niedawno analizowane były różnice pomiędzy Web 1.0 i Web 2.0 (Cormode i Krishnamurthy 2008). Tymczasem obecnie snuje są rozważania, czym będzie w przyszłości Web 5.0 (Benito-Osorio i in. 2013), a nawet Web 6.0 (Król 2020c).

W drugiej płaszczyźnie, tzw. ludzkiej, mieści się zarządzanie, pojmowane jako proces dokonujący się w organizacji i dotyczący zespołowej, profesjonalnej działalności ludzi, tzn. działań podejmowanych wspólnie dla realizacji określonego celu (Sudoł 2014). Zarządzanie to działalność kierownicza, w której cele osiągane są poprzez planowanie i organizowanie działań oraz kontrolę ich realizacji, a także motywowanie ludzi do określonych postaw i działań (Sudoł 2012). Oznacza to, że kwestie techniczne leżą przeważnie w gestii zespołu projektowego. Sama infrastruktura jest jedynie narzędziem w rękach osób, które zarządzają serwisem internetowym. Może to być jedna osoba, gdy witryna ma personalny charakter lub należy do mikroprzedsiębiorstwa, a może to być kilkadziesiąt osób i więcej, gdy witryna pełni rolę krajowego lub międzynarodowego portalu informacyjnego lub jest przestrzenią szeroko zakrojonych działań biznesowych. W związku z tym, nieco paradoksalnie, całość procesów realizowanych w obrębie *smart SEO* rozpoczyna się od użytkownika i kończy na użytkowniku. To grupa docelowa odbiorców powinna warunkować i ukierunkowywać działania w opisywanym zakresie, bez niej bowiem nie jest możliwa realizacja konwersji celu na oczekiwanym poziomie. To synergia inteligentnych działań w płaszczyznach technicznej i zespołu ludzi, skoordynowanych i wyważonych, w połączeniu z szeregiem innych aktywności „smart", realizowanych m.in. w otoczeniu witryny, może zapewnić sukces wdrożenia koncepcji *smart SEO*.

Idea *smart SEO* czerpie także z dorobku innych koncepcji typu „smart", nawiązując do założeń znanych ze *smart business*, *smart building* czy choćby *smart village*. Zdaniem Marcina Wójcika i współautorów (2018) inteligentne obszary wiejskie opierają się na lokalnych społecznościach, współtworzeniu i dopasowaniu (elastyczności w działaniu). W koncepcji *smart village* aktywności podejmowane są przez ludzi i dla ludzi. Są także dopasowane do potrzeb społeczności lokalnych oraz lokalnych wyzwań dotyczących rozwoju. Analogiczne cechy ma koncepcja *smart SEO*: jest realizowana przez ludzi i dla ludzi. Efekty wdrażania *smart SEO* zależą od

umiejętności i doświadczenia kadry, a także od zaangażowania zespołu SEO. Brak wiedzy, doświadczenia i umiejętności może prowadzić do rezultatów odwrotnych niż zamierzone (stagnacja lub spadek konwersji celu, stagnacja lub spadek w rankingach wyszukiwarek, a w skrajnym przypadku usunięcie z rankingu). *Smart SEO* to nowe podejście, odmienne od postrzegania optymalizacji serwisów internetowych jedynie przez pryzmat wymogów stawianych witrynom przez twórców algorytmów indeksujących. Chodzi tu o zintegrowane działania w płaszczyznach: treści (dostarczania treści i formy jej publikacji) oraz techniki wykonania. Opisywana koncepcja dopuszcza także głos użytkowników/odbiorców jako współtwórców serwisu internetowego lub usług/produktów, które przedstawia/promuje.

Marcin Wójcik i współpracownicy (2018) wykazali, że inteligentne wioski to inteligentne społeczności, o określonych cechach i postawach. Społeczności lokalne, które zamieszkują inteligentne wioski, przejmują inicjatywę – przejawiają postawy proaktywne, przedsiębiorcze, zaangażowane. Takie jest też *smart SEO*, którego powodzenie zależy od aktywności zespołu SEO, rzetelności audytów SEO oraz podejmowania działań, których celem jest utrzymanie dotychczasowej jakości serwisu, a docelowo jego ciągły rozwój. *Smart SEO* reaguje na przemiany zachodzące w otoczeniu witryny, w tym na poczynania konkurencji, zarówno te etyczne, jak i nieetyczne (np. depozycjonowanie). Posługuje się narzędziami umożliwiającymi monitoring aktywności podejmowanych przez użytkowników zarówno w obrębie witryny, jak i w jej otoczeniu. Pozwala to reagować na zmieniające się otoczenie i tak optymalizować serwis, aby nie utracił on miejsca w wynikach wyszukiwania i przynajmniej utrzymywał dotychczasową konwersję celu.

Stosowanie *smart SEO* wymaga postawy proaktywnej, ponieważ wysoki stopień optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych nie ma charakteru stałego. Ekosystem internetowy zmienia się dynamicznie, a konkurencja rozwija swoje witryny. Ponadto zmieniają się technologie, algorytmy, zachowania i oczekiwania użytkowników. Wszystko to sprawia, że SEO jest procesem, który wymaga podejmowania ciągłych aktywności. Algorytmy wyszukiwarek, podobnie jak użytkownicy, oczekują nowych, regularnie publikowanych treści, i to wysokiej jakości, a także zoptymalizowanych pod kątem SEO. Treści te zawierają linki, które mogą się po pewnym czasie zdezaktualizować (zob. Król i Zdonek 2019). Wszystko to stanowi jedynie powód do codziennej pracy nad ulepszaniem serwisu, zgodnie ze zmianami zachodzącymi w otoczeniu.

Dojrzała kultura analityczna pozwala organizacjom na skuteczne wykorzystanie danych podczas podejmowania decyzji biznesowych. Coraz więcej podmiotów gospodarczych rejestruje i analizuje działania podejmowane przez klientów w procesie zakupowym. Pozwala to optymalizować procesy na podstawie danych, a nie prognoz czy przewidywań. Umożliwia także dynamiczne reagowanie na zmieniające się otoczenie (Król 2019c). Umiejętność pozyskiwania, przetwarzania i analizy danych ma obecnie niespotykaną dotychczas wartość płynącą z lepszego

poznania otoczenia i wyodrębniania nowych zjawisk wpływających na funkcjonowanie organizacji (Pawełoszek 2018). Inteligentne miasta, fabryki, uniwersytety czy inteligentne rolnictwo wykorzystują czujniki, które pozwalają monitorować otoczenie (przestrzeń) w czasie rzeczywistym. Podejście to jest także częścią *smart SEO*. W jego ramach wykorzystuje się systemy monitorowania aktywności użytkowników w czasie rzeczywistym, co pozwala podejmować lepsze decyzje (oparte na danych). Ponadto część zadań jest automatyzowanych i wykonywanych przez autonomiczne algorytmy. Ma to istotny wpływ na konwersję celu oraz miejsce witryny w wynikach wyszukiwania (Król 2019c).

Skuteczność *smart SEO* zbudowana jest na strategii SEO, która przewiduje integrację świata wirtualnego z rzeczywistym, analitykę danych oraz automatyzację procesów z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego (ryc. 25). Dzięki temu *smart SEO* wyróżnia się większą elastycznością działań, co usprawnia reagowanie na bieżące problemy oraz pozwala lepiej prognozować zdarzenia przyszłe.

Źródło: opracowanie własne

Ryc. 25. Wykorzystywanie przez *smart SEO* danych pozyskiwanych w czasie rzeczywistym do dynamicznego reagowania na poczynania użytkowników/odbiorców

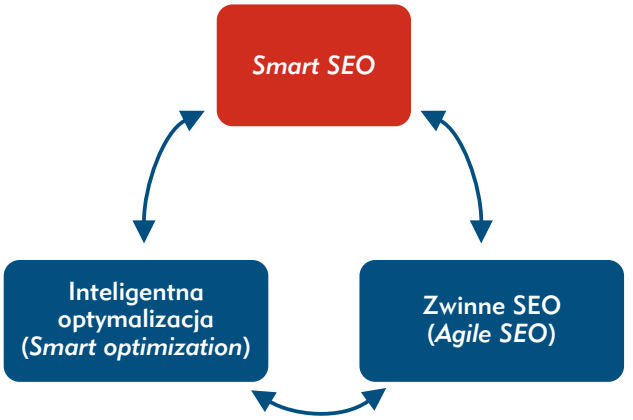
Inteligentna optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych powinna uwzględnić pięć głównych uwarunkowań: kapitał ludzki i społeczny (ang. *smart people*), infrastrukturę dostępną fizycznie (ang. *smart building*), zintegrowaną infrastrukturę informacyjną (ang. *knowledge grid*), strategiczne procesy decyzyjne (ang. *smart governance*) oraz aspekty związane z ochroną środowiska (ang. *smart environment*).

Smart SEO korzysta z narzędzi, które pozwalają zautomatyzować ocenę jakości wybranych atrybutów witryn, wskazują punkty wymagające optymalizacji, wprowadzają stosowne zmiany w drodze autonomicznych działań opartych na algorytmach uczenia maszynowego, pozwolają zintegrować podejmowane działania z danymi pozyskiwanymi w czasie rzeczywistym oraz pozwalają na pracę z dużymi zbiorami obiektów (synchronizacja procesów w wielu witrynach i w wielu kanałach przepływu informacji). *Smart SEO* w szerszym znaczeniu stanowi zatem koncepcję budowania podmiotowych, integralnych, cząstkowych ekosystemów internetowych. Nie jest to jednak możliwe bez inteligentnego marketingu (ang. *smart marketing*) oraz odpowiednio dużego zasięgu, tj. rosnącej liczby użytkowników.

Smart SEO stanowi połączenie koncepcji inteligentnej optymalizacji oraz zwinnego działania. W związku z tym jest zarówno mądre (inteligentne, *smart*), jak i zwinne (ang. *agile*) (ryc. 26). Zwinność jest przy tym pojmowana jako umiejętność dostosowania się do zmian zachodzących w otoczeniu oraz opracowania i modyfikowania procesów (schematów, strategii). U podstaw tych praktyk leży idea samoorganizujących się zespołów, których członkowie są nie tylko połączeni, ale także pracują w tempie, które podtrzymuje ich kreatywność i produktywność. Ponadto odbiorcy/użytkownicy (klienci, interesariusze) są aktywnie zaangażowani w proces rozwoju, dostarczając informacji zwrotnych i umożliwiając refleksje (wnioskowanie), które mogą prowadzić do poprawy osiąganych wyników (Dingsøyr i in. 2012). Ma to szczególne znaczenie w dynamicznie zmieniającym się ekosystemie internetowym.

Smart SEO zakłada szybkie identyfikowanie zmian (monitoring), przewidywanie ich potencjalnego wpływu na jakość strony internetowej (prognozowanie), modyfikowanie standardowych procedur operacyjnych (reagowanie). Strategia działania *smart SEO* uwzględnia zatem przestrzeń dla zmian, które mogą się okazać niezbędne i będą wymagały elastycznego i szybkiego działania. *Smart SEO* wymaga przy tym elastyczności działań zarówno w obszarze optymalizacji witryny, jak i procesów, od których zależy konwersja celu. Ta z kolei zależy nie tylko od jakości samej witryny, ale (w modelu sprzedażowym) także od jakości produktu. Dlatego elastyczność działania obejmuje także umiejętność zespołów ludzkich do sprawnego reagowania na oczekiwania klientów/odbiorców i/lub zmiany rynkowe. Komunikacja ta jest dwukierunkowa, *smart SEO* reaguje bowiem elastycznie na zmiany zachodzące na rynku oraz oddziaływania klientów/odbiorców

(np. modyfikowane są treści lub sposób ich prezentacji) i jednocześnie podejmuje próby kształtowania tego rynku, przez oddziaływanie na odbiorców czy stymulowanie zachowań konsumpcyjnych.



Źródło: opracowanie własne

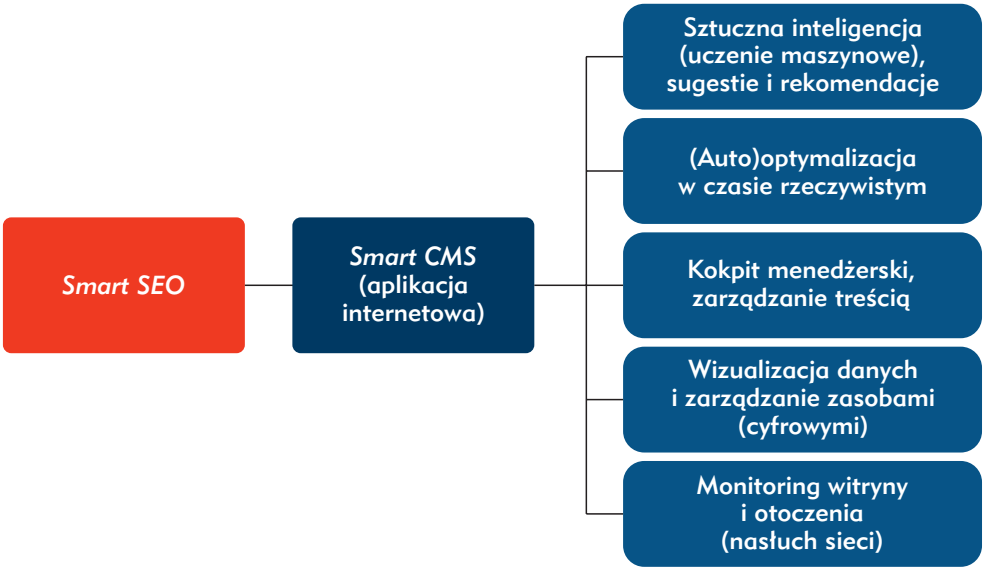
Ryc. 26. Koncepcja *smart SEO* a inteligentne i zwinne działania

5.3. Framework *smart SEO* i koncepcja *smart CMS*

Koncepcja *smart SEO* realizowana jest przy użyciu aplikacji internetowej, która monitoruje wybrane atrybuty witryny i jej otoczenia. Dotyczy to w szczególności atrybutów technicznych oraz zachowań konkurencji. Raportowanie odbywa się w czasie rzeczywistym przez kokpit menedżerski (ryc. 27). Monitoring jest sprzężony z witryną i dotyczy m.in. takich elementów jak wydajność (wyrażona m.in. za pomocą syntetycznych wskaźników wydajności), ale także częstość, kontekst i sentyment określonych słów kluczowych w zasobach Internetu (nasłuch sieci). System monitoringu jest połączony z monitorowaną witryną i jednocześnie umożliwia zarządzanie treścią. Nie jest to zatem koncepcja narzędzia, które funkcjonuje jako usługa zewnętrzna. Nie jest to także dodatkowy komponent witryny, niejako dodany do istniejącego systemu zarządzania treścią CMS.

Koncepcja *smart SEO* przewiduje zastosowanie i utworzenie całkowicie nowego systemu zarządzania treścią *smart CMS*, który zintegruje zaawansowane funkcje monitorowania witryny i jej otoczenia, ale także umożliwi kompleksowe zarządzanie treścią (*smart CMS*). Nie jest to przy tym koncepcja biernego programu, instalowanego na serwerze danych, który zmienia się jedynie pod wpływem aktywności użytkownika. *Smart CMS* to koncepcja sztucznej inteligencji, która opiera się na predefiniowanych wartościach atrybutów jakości, samodzielnie monito-

ruje i analizuje wybrane atrybuty witryny, treści oraz otoczenia (w ujęciu globalnym), a także wskazane atrybuty wybranych obiektów (możliwe do pozyskania lub estymacji). Tak działający system przygotowuje rekomendacje i podpowiedzi dla redaktora treści, komunikuje się lub nawiązuje kontakt z redaktorem i użytkownikami serwisu, wreszcie uruchamia procesy optymalizacji (w tym kompresję, minifikację, redukcję ilości przesyłanych danych) doraźnie i w czasie rzeczywistym. Obecnie wybrane z tych funkcji są realizowane przez pojedyncze komponenty możliwe do zaimplementowania w strukturach systemów zarządzania treścią, nie mają one jednak charakteru autonomicznego. Tymczasem *smart CMS* to system autonomiczny, lecz o stopniu jego autonomiczności decyduje administrator systemu. Stanowi on inteligentny system zapewnienia ekspansji witryny w ekosystemie internetowym.



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 27. Wybrane komponenty *smart SEO*

6

Metodologia badań

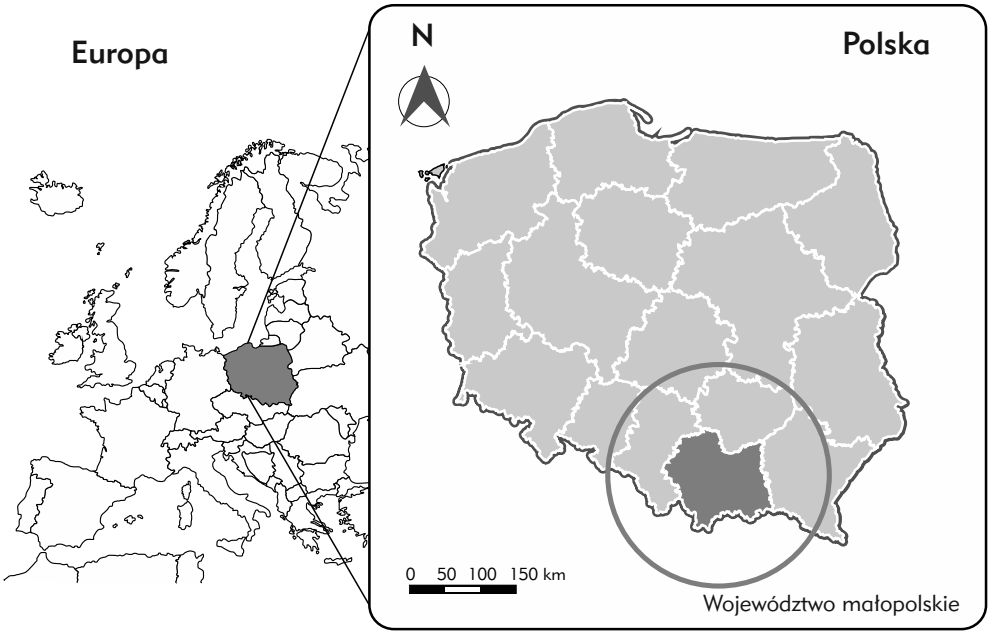
6.1. Zakres i przedmiot badań

Badania analityczne mają szczególną wartość, gdy stanowią odpowiedź na problemy menedżerów. Wyniki badań mogą wtedy znaleźć zastosowanie w usprawnianiu zarządzania. Podczas gdy duża część publikacji z zakresu nauk o zarządzaniu i jakości jest skierowana do odbiorcy akademickiego, w pracy tej starano się zaprezentować jak najwięcej wskazówek praktycznych dotyczących podnoszenia dostępności e-usług na skutek poprawy szeroko pojętej jakości witryn internetowych administracji publicznej.

Uwaga badaczy witryn internetowych często skoncentrowana jest na ocenie atrybutów technicznych i projektowych witryny, w tym wydajności, funkcjonalności i użyteczności. Poszukiwane są rozwiązania usprawniające przeglądanie witryn, zwiększające ich skuteczność i efektywność. Podkreślana jest rola witryn w promocji i sprzedaży produktów i usług. W tego typu badaniach witryna bywa traktowana jak swoiste lustrzane odbicie podmiotu, który firmuje (Król 2018c). W nurcie tym mogą być także prowadzone badania witryn internetowych jednostek administracji publicznej, które pełnią funkcję wizytówek tych podmiotów, nie tylko z uwagi na oprawę graficzną, ale także, lub przede wszystkim, z uwagi na zakres funkcjonalności, które udostępniają, i ich użyteczność.

W niniejszej pracy badaniami objęto gminy województwa małopolskiego (ryc. 28). Badania wykonano w dwóch etapach i w dwóch płaszczyznach. W pierwszym etapie oceniono stopień optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO oraz przeprowadzono analizę globalnej jakości witryn internetowych.

W drugim etapie ocenie poddano rozwój społeczno-gospodarczy gmin. Wyniki skonfrontowano w poszukiwaniu zależności pomiędzy jakością witryn internetowych a stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego gmin.

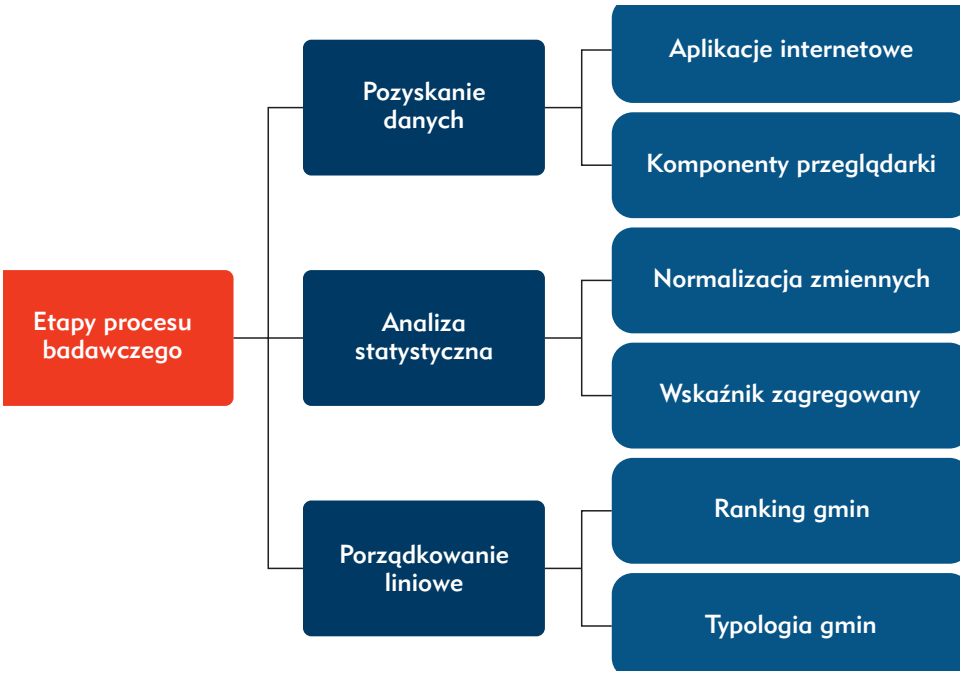


Źródło: opracowanie własne

Ryc. 28. Lokalizacja województwa małopolskiego na tle Polski oraz Europy

6.2. Ocena stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych

Badania stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych przeprowadzono w trzech etapach (ryc. 29). W pierwszej kolejności zweryfikowano adresy internetowe jednostek samorządu terytorialnego z województwa małopolskiego pod kątem poprawności. Dało to pewność, że testom poddana została właściwa witryna internetowa. Już na tym etapie odnotowano przypadki, że adres internetowy zamieszczony w oficjalnym wykazie gmin i powiatów (WBiZK 2021) prowadził do strony, która zawierała przykładowo jedynie informację tekstową o zmianie adresu na inny. Następnie, w trakcie badań pilotażowych, przetestowano wybrane narzędzia internetowe celem doboru najbardziej odpowiednich do oceny jakości witryn w płaszczyźnie SEO.



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 29. Etapy i efekty procesu badawczego

Badaniami objęto witryny internetowe wszystkich jednostek samorządu terytorialnego województwa małopolskiego (n = 182). Pomiar stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO wykonano przy użyciu 11 aplikacji internetowych oraz dwóch komponentów przeglądarki Google Chrome – Lighthouse oraz WooRank SEO Analysis & Website Review (tab. 8). Badania miały charakter opisowy, ilościowy i zostały wykonane w tzw. warunkach zwykłego użytkowania. Łącznie wykonano 14 sesji pomiarowych, w trakcie których przeprowadzono 2548 unikalnych testów.

Testy w warunkach zwykłego użytkowania (testy nieformalne) są alternatywą dla testów laboratoryjnych (formalnych). Taki sposób testowania witryn wybrano z uwagi na ogólną koncepcję badań, w której przyjęto za cel zbadanie relacji zachodzących pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym a jakością witryn internetowych, postrzeganą z perspektywy codziennego użytkowania (tzw. zwykłego użytkownika).

Tabela 8. Aplikacje testujące oraz zakres testów

Lp.	Aplikacja testująca (typ aplikacji)	Zakres pomiaru	Skala punktowa
1.	Audyt SEO (online)	Analiza SEO, analiza najczęściej występujących na stronie słów kluczowych, analiza linków przychodzących, pomiar liczby stron zaindeksowanych w Google.	0–5
2.	ZadroWeb SEO Auditor (online)	Pomiar wartości wskaźników: Page Authority; Domain Authority; Google Page Speed. Analiza metainformacji i innych atrybutów SEO.	0–100
3.	Growth Robotics SEO Audit Tool (online)	Testy wydajności witryny oraz wybranych atrybutów technicznych (*page size*, *page speed*, *minified JavaScript and CSS*, *image size*), testy dostosowania witryny do urządzeń mobilnych, inne testy SEO.	0–100
4.	Blink SEO Audit (online)	Analiza struktury HTML i metatagów; analiza szybkości wczytywania witryny, analiza bezpieczeństwa i analiza semantyczna treści.	0–100
5.	Seobility SEO Checker (online)	Ocena wybranych atrybutów SEO, w tym metainformacji, struktury witryny, struktury linków, parametrów serwera.	0–100
6.	Sitechecker (online)	Ocena wybranych atrybutów SEO, w tym responsywności, metainformacji, struktury witryny, struktury linków, parametrów serwera.	0–100
7.	Ionos SEO Checker (online)	Ocena widoczności witryny w wyszukiwarkach, ocena treści (tytuł strony, nagłówki, opisy stron), audyt linków przychodzących, testy mobilne.	0–100
8.	Foxy SEO Checker (online)	Ocena wybranych atrybutów SEO, w tym metainformacji (*description tag*, *keywords tag*, *headings*, *alt attribute*), struktury witryny, struktury linków.	0–100
9.	SEO Webpage Analyzer (online)	Analiza metainformacji, struktury nagłówków, słów kluczowych, hiperłączy i aktywności w mediach społecznościowych.	0–100
10.	SEO Vendor – Free Forever SEO Audit Engine Powered by C.O.R.E. (online)	Aplikacja dostarcza raport z kontroli witryny, który umożliwia zidentyfikowanie podstawowych problemów SEO.	0–100

11.	W3Era – Free Instant SEO Checker & SEO Audit Tool (online)	Aplikacja przeprowadza m.in. ocenę jakości metainformacji i treści, przeprowadza test wydajności oraz aktywności w mediach społecznościowych.	0–100
12.	Lighthouse desktop	Komponent przeglądarki Google Chrome rekomendowany przez Google Developers. Google Lighthouse przeprowadza audyt w kilku płaszczyznach, w tym wydajności, dostępności dla osób niepełnosprawnych i atrybutów SEO.	0–100
13.	Lighthouse mobile (komponent Google Chrome)		
14.	SEO Analysis & Website Review by WooRank (komponent Google Chrome)	Analiza głównych atrybutów SEO, w tym ocena dostosowania witryny do urządzeń mobilnych, użyteczności i aktywności w mediach społecznościowych.	0–100

1. https://www.pozycjonowanie.pl/audyt-seo
2. https://zadroweb.com/seo-auditor
3. https://750.growthrobotics.com
4. https://audyt.blink.pl
5. https://freetools.seobility.net/en/seocheck
6. https://sitechecker.pro/pl/
7. https://www.ionos.com/tools/seo-check
8. https://www.seofoxy.com/seo-checker/
9. http://www.seowebpageanalyzer.com/
10. https://seovendor.co/free-seo-audit/
11. https://www.w3era.com/website-seo-analyzer/

(dostęp: 15.11.2022)

Źródło: opracowanie własne

Badania przyjęły charakter analizy konkurencji. Testy przeprowadzono w modelu tzw. walidacji krzyżowej, polegającej na weryfikacji danej cechy za pomocą co najmniej dwóch niezależnych narzędzi testujących. Gdy przeprowadzenie testu nie było możliwe, np. z przyczyn technicznych, jego wynik uzupełniano wartością środkową. Procedura taka jest stosowana w badaniach zjawisk złożonych, gdy występują braki danych (tzw. imputacja danych) (Śledzik 2014). Łącznie na 2548 prób niepowodzeniem skończyło się 57, tj. około 2,24% (tab. 9).

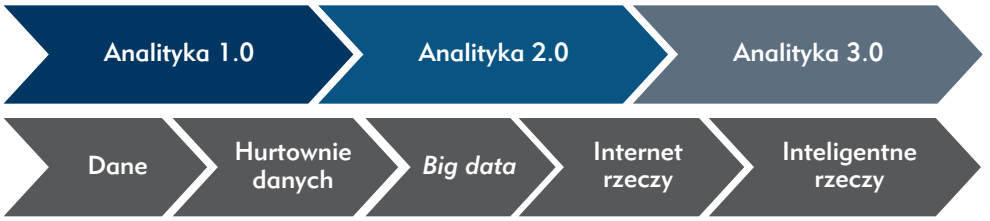
Tabela 9. Liczba przypadków, kiedy wykonanie audytu SEO było niemożliwe

Aplikacja testująca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Liczba błędów testu	4	12	2	1	15	6	1	0	7	2	2	2	3	0

Źródło: badania własne

Badania wykonano w modelu tzw. tradycyjnej analityki (ang. *Analytics 1.0*). Analitykę 1.0 cechują: 1) stosunkowo małe, uporządkowane źródła danych (dane pochodzą przeważnie z systemów/zasobów wewnętrznych); 2) analiza opisowa – większość aktywności analitycznej koncentruje się na opisie i raportowaniu; 3) relatywnie mała efektywność – tworzenie modeli analitycznych bywa żmudne i czasochłonne; 4) duże znaczenie ma doświadczenie i intuicja (Król i Zdonek 2020b).

W modelu Analityki 1.0 ponad 90% aktywności analitycznej obejmuje analizę opisową lub jedną z form raportowania (ryc. 30). Dane pochodzą głównie z wewnętrznych systemów transakcyjnych i dotyczą dobrze poznanych domen, takich jak informacje o klientach lub produktach. Procesy raportowania skupiają się na analizie danych „tu i teraz"; mniej uwagi poświęca się prognozowaniu. Analitycy spędzają większość czasu na przygotowywaniu danych do analizy. Jednocześnie sama analiza, przeważnie ilościowa, zajmuje stosunkowo niewiele czasu (Davenport 2013).



Źródło: opracowanie własne na podstawie Król i Zdonek (2020b)

Ryc. 30. Kontinuum analityczne

Narzędzia badawcze wybrano z uwagi na kryteria licencji oraz zakresu testów. Wszystkie narzędzia umożliwiały ocenę stopnia optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO. Ponadto zdecydowano się na narzędzia udostępniane bezpłatnie w ramach licencji, która pozwalała na ich swobodne wykorzystanie w celach niekomercyjnych. Aplikacje działały w modelu „cienki klient" (ang. *thin client*), tzn. nie wymagały instalacji na dysku twardym. Oznacza to, że wszystkie narzędzia wykonywały testy w oknie przeglądarki internetowej, w sposób zautomatyzowany i algorytmiczny. W modelu *thin client* zasoby niezbędne do działania aplikacji są zapewniane przez usługodawcę. Od użytkownika wymagane jest jedynie urządzenie z dostępem do Internetu. Ponadto w badaniach wykorzystano komponenty Lighthouse oraz WooRank, które wymagały instalacji, ponieważ są to rozszerzenia przeglądarki Google Chrome. Wynikiem każdego testu była nota końcowa. Noty końcowe przyjmowały wartości z różnych przedziałów oraz były wynikiem agregacji różnych testów. Ponadto wszystkie narzędzia pozwalały na

wykonywanie wielu testów jednocześnie, a ich liczba nie była ograniczona (brak limitu testów w jednostce czasu).

W badaniach przyjęto, że zagregowana nota końcowa, tzw. *SEO score*, oddaje ogólną jakość witryny internetowej, ze szczególnym uwzględnieniem atrybutów SEO. Wskaźniki typu *SEO score* mają z natury charakter zagregowany (Król i Zdonek 2020c). Każda nota końcowa, która stanowi podsumowanie audytu SEO, powstaje w wyniku podliczenia wyników wielu testów cząstkowych. Ponadto ocena stopnia optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych ma z natury charakter interdyscyplinarny i wielowątkowy. Na audyt SEO składają się testy wykonywane w wielu płaszczyznach, w tym technicznej, treści, aktywności w mediach społecznościowych, bezpieczeństwa, użyteczności i funkcjonalności oraz globalnego potencjału (analiza wartości wskaźników, np. Alexa, Page Authority lub Domain Authority). Przeciwieństwem not zagregowanych są wskaźniki szczegółowe (pojedyncze, detaliczne), które mają charakter specjalistyczny. Są one trudniejsze w interpretacji i dotyczą subtelnych aspektów funkcjonowania witryn i/lub aplikacji internetowych. Mają one dużą wartość dla projektantów i programistów. Wskazują newralgiczne punkty witryny, które mają wpływ na jej jakość. Większość z nich jest wyrażana precyzyjnie, w konkretnych jednostkach, często do dwóch lub trzech miejsc po przecinku.

6.3. Analiza globalnej jakości witryn internetowych

W badaniach przyjęto, że globalna jakość witryny jest wyrażona wartością wskaźnika jakości Open PageRank (OPR). Wysoka jakość witryny przekłada się na statystyki jej użytkowania, które są także stymulowane aktywnością w mediach społecznościowych. Wszystko to wywiera wpływ na ekosystem internetowy i pozostawia ślady, które mogą być odnotowane przez algorytmy prowadzące nasłuch sieci. Witryna wysokiej jakości ma duży potencjał do zajęcia wysokiego miejsca w wynikach wyszukiwania. Badania pokazały, że wysokie miejsce witryny w ogólnoświatowych rankingach (np. Alexa Global Rank lub SimilarWeb Global Rank) może świadczyć o jej wysokiej jakości oraz dużym potencjale konwersji celu (Król 2019b), przy czym działa to w obydwie strony, tzn. wysoka jakość witryny oraz wysoka konwersja celu przekładają się na wysokie miejsce witryny w ogólnoświatowych rankingach (ryc. 31). Warunkują też wysokie wartości globalnych wskaźników jakości, takich jak: Open PageRank, Page Authority lub Domain Authority.

Wskaźnik PageRank przyjmuje określoną wartość liczbową, która wynika z analizy jakości witryny. Powstał z inicjatywy społeczności użytkowników Internetu, jako alternatywa dla wskaźnika Google PageRank, którego wartości przestały być publicznie dostępne w 2016 roku. Wartość Open PageRank wyraża

swoisty kapitał danej domeny oraz siłę marki w Internecie i mieści się w przedziale od 1 do 10 punktów (Król 2019b).

Źródło: opracowanie własne

Ryc. 31. Relacja pomiędzy jakością witryny internetowej a jej miejscem w globalnych rankingach i konwersją celu

W pierwszej kolejności ustalono wartości wskaźnika Open PageRank dla badanych witryn internetowych. Wartości te pozyskano przy użyciu narzędzia Open PageRank Audit Tool. Następnie zbadano, czy istnieje zależność pomiędzy globalną jakością witryny (wyrażoną przy pomocy OPR) a stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek SEO. W tym celu posłużono się korelacją liniową Pearsona oraz korelacją rang Spearmana (p < ,05000, n = 182, braki danych usuwano przypadkami). Pozwoliło to zweryfikować pierwszą hipotezę badawczą (H1), zgodnie z którą istnieje zależność pomiędzy stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO a globalną jakością witryny.

6.4. Analiza statystyczna

Wyniki oceny stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO przyjmowały formę noty końcowej wyrażonej za pomocą liczby całkowitej lub dziesiętnej. Noty końcowe były wynikiem agregacji różnych testów. Dlatego też w następnym etapie poddano je normalizacji. Pod pojęciem tym kryje się ujednolicanie, standaryzacja wartości cech z punktu widzenia określonego kryterium (Borys 1978). Normalizacja jest działaniem mającym na celu przysposobienie zmiennych diagnostycznych do pełnienia roli kryteriów cząstkowych w procesie oceny zjawiska złożonego (Kukuła 1999). Głównym celem tego rodzaju transfor-

macji jest spełnienie postulatu addytywności, czyli doprowadzenie cech o różnych mianach do wzajemnej porównywalności (Jarocka 2015). Oznacza to, że uwzględniając potrzebę pozbycia miar oraz ujednolicenia zakresów liczbowych zmiennych diagnostycznych, metody normujące służą transformacji bezwzględnych wartości zmiennej na wartości względne (Kukuła 1999).

Normowanie wykonano za pomocą unitaryzacji zerowanej, stosując formułę 1 w przypadku stymulant oraz formułę 2 w przypadku destymulant. Zmienna diagnostyczna jest stymulantą, gdy oczekiwana jest jak największa wartość jej pomiaru w kontekście ocenianego zjawiska złożonego (Kukuła 2012). Zmienna jest destymulantą, kiedy oczekiwana jest jak najmniejsza wartość tej zmiennej. Zmienne unormowane plasowane są w przedziale od 0 do 1 ([0,1]). Normowanie sprawia, że wszystkie zmienne uzyskują status stymulant (postulat jednolitej preferencji):

$$z_{ij} = [x_{ij} - min_i\{x_{ij}\}] / r_j \quad (1)$$

$$z_{ij} = [max_i\{x_{ij}\} - x_{ij}] / r_j \quad (2)$$

gdzie $z_{ij} \in [0,1]$.

Ponadto:
z_{ij} – zmienna unormowana;
$z_{ij} = 0 \Leftrightarrow x_{ij} = min_i\{x_{ij}\}$;
$z_{ij} = 1 \Leftrightarrow x_{ij} = max_i\{x_{ij}\}$;
x_{ij} – wartość zmiennej nieunormowanej;
$min_i\{x_{ij}\}$ – minimalna wartość zmiennej nieunormowanej;
$max_i\{x_{ij}\}$ – maksymalna wartość zmiennej nieunormowanej;
r_j – rozstęp dla j-tej zmiennej.

Istnieje wiele metod, które pozwalają normować zmienne diagnostyczne (Hellwig 1968, Borys 1978, Strahl 1990, Kukuła 2000). Spośród nich wybrano unitaryzację zerowaną, ponieważ metoda ta spełnia wszystkie postulaty stawiane procedurom normalizacji zmiennych diagnostycznych w ocenie zjawisk złożonych – jest uniwersalna, tzn. daje możliwość normowania cech bez względu na miano (jednostkę pomiaru) oraz rozstęp zmiennej (postulat stałości wartości ekstremalnych), a także pozwala normować cechy przyjmujące wartości dodatnie i ujemne oraz równe zero, przy czym zmienne po unormowaniu przyjmują wartości nieujemne (Kukuła 2012). Ponadto w analizach porównawczych zaleca się wybór takich procedur, które dają stabilne przedziały zmienności zmiennych unormowanych. Dlatego też w procesie oceny porównawczej obiektów wielocechowych jako formułę normalizacji cech kryterialnych proponuje się stosowanie formuły unitaryzacji zerowej (Jarocka 2015). W tym miejscu warto zauważyć, że chociaż badany jest jeden atrybut złożony, tj. stopień optymalizacji witryny dla wyszuki-

warek internetowych SEO, to wyniki pomiarów są pozyskiwane przy użyciu różnych narzędzi i powstają w wyniku agregacji różnych testów cząstkowych (aplikacje testujące różnią się algorytmem testującym). Ponadto w zbiorze 14 zmiennych diagnostycznych wystąpiła jedna destymulanta i różny jest rozstęp zmiennych. Wszystko to przemawia za zastosowaniem unitaryzacji zerowanej.

Normowanie umożliwiło nadanie zróżnicowanym wartościom zmiennych diagnostycznych ujednoliconej formy, co pozwoliło na ich zsumowanie (ryc. 32). Każdą witrynę przetestowano w trakcie 14 niezależnych sesji pomiarowych, a wyniki testów unormowano i sprowadzono do przedziału od 0 do 1. Oznacza to, że każda witryna mogła uzyskać maksymalnie 14 punktów w ocenie stopnia optymalizacji dla wyszukiwarek internetowych SEO. Pozwoliło to opisać każdą z witryn zagregowanym, syntetycznym wskaźnikiem jakości (ang. *synthetic aggregate quality indicator*, SQI). Na podstawie wartości SQI utworzono ranking oraz typologię witryn internetowych.

Źródło: opracowanie własne

Ryc. 32. Unormowane wartości pomiarów sumowane w zagregowany wskaźnik jakości

Po zebraniu wszystkich danych poddano je analizie statystycznej przy pomocy oprogramowania MS Excel (Microsoft Corporation, Redmond, USA) oraz Statistica (TIBCO Software Inc., Palo Alto, USA). Wykonano m.in. statystyczną analizę opisową wybranych zmiennych oraz badanie zależności pomiędzy wynikami pozyskanymi przy użyciu różnych narzędzi diagnostycznych.

Przy weryfikacji hipotez badawczych posłużono się testami statystycznymi z uwzględnieniem istotności na poziomie $\alpha \leq 0{,}05$. W analizie korelacji zastoso-

wano liniowe współczynniki: *r*-Pearsona, rang Spearmana oraz *tau*-Kendalla. Siłę zależności pomiędzy zmiennymi oceniono za pomocą skali Guilforda (3).

Skala Guilforda (3)

$|r| = 0$ – brak korelacji
$0,0 < |r| \leq 0,1$ – korelacja nikła
$0,1 < |r| \leq 0,3$ – korelacja słaba
$0,3 < |r| \leq 0,5$ – korelacja przeciętna
$0,5 < |r| \leq 0,7$ – korelacja wysoka
$0,7 < |r| \leq 0,9$ – korelacja bardzo wysoka
$0,9 < |r| < 1,0$ – korelacja niemal pełna
$|r| = 1$ – korelacja pełna

Opisowa analiza statystyczna dotycząca przewag ilościowych polegała głównie na uzyskaniu takich miar, jak średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe i mediana, współczynnik zmienności oraz wartości minimalne i maksymalne.

6.5. Ocena rozwoju społeczno-gospodarczego

Dobór zmiennych jest jednym z najważniejszych i zarazem najtrudniejszych etapów procesu badawczego. Od jakości zestawu zmiennych zależy wiarygodność uzyskanych wyników, a przez to trafność podejmowanych na ich podstawie decyzji. W konsekwencji procedura klasyfikacji powinna uwzględniać tylko te zmienne, które mają zdolność dyskryminacji zbioru obiektów, przy czym podejście polegające na uwzględnieniu jak największej liczby zmiennych jest nieuzasadnione (Walesiak 2004).

Zmienne są dobierane najczęściej w drodze analizy merytorycznej lub merytoryczno-formalnej (Walesiak 2004), przy czym dobór merytoryczny w ścisłym tych słów znaczeniu powinien stanowić punkt wyjścia wszystkich badań (Aldenderfer i Blashfield 1984). Taki dobór zmiennych jest działaniem w głównej mierze subiektywnym. Przy konstrukcji potencjalnej listy zmiennych należy uwzględnić następujące wymagania: postulat ekonomiczności badań (koszt uzyskania informacji o zmiennych) oraz dostępność i wiarygodność danych statystycznych. Tak ustalona lista zmiennych jest „wypadkową znajomości przedmiotu badania oraz tradycji statystycznej" (Cieślak 1986, s. 110).

W przyjętym modelu badań uwzględniono zmienne i ich wartości w ujęciu bezwzględnym. Zmienne diagnostyczne dobrano w drodze analizy merytorycznej, w dużej mierze opierając się na zestawach zmiennych, które wykorzystane były w podobnych badaniach. Redukcja wstępnej listy zmiennych z wykorzystaniem analizy merytorycznej jest działaniem subiektywnym (postulat niepowielania

informacji) (Walesiak 2004). Zmienne wybrano na podstawie różnic semantycznych pomiędzy nimi, a nie zależności ilościowych. Przyjęto założenie, że wartości zmiennych różnych znaczeniowo mogą być ze sobą wysoce skorelowane, jednak w ostatecznym rozrachunku nie musi to oznaczać, że zmienne silnie skorelowane nie wnoszą ładunku informacyjnego do modelu badań. Metody statystyczne zastosowane w badaniu mają na celu agregację zmiennych w celu wytypowania obszarów newralgicznych – wzorcowych i tzw. problemowych. Jednak odpowiedź na pytanie, z czego wynika charakter obszaru, ukryta jest w zmiennych wejściowych. Zatem po zagregowaniu i wytypowaniu obszarów wzorcowych (oraz problemowych) to analiza zmiennych wskazuje obszary (atrybuty), które należy zoptymalizować, poprawić, udoskonalić itp., lub atrybuty i ich wartości, które są wzorcowe. W badaniach przyjęto, że odrzucenie zmiennej diagnostycznej z powodów ilościowych może spowodować wykluczenie z modelu badań zmiennej istotnej jakościowo.

Ocenę rozwoju społeczno-gospodarczego gmin województwa małopolskiego wykonano na podstawie danych pozyskanych z Banku Danych Lokalnych (BDL, Główny Urząd Statystyczny GUS). BDL jest największą w Polsce bazą danych o gospodarce, społeczeństwie i środowisku. W ocenie rozwoju zastosowano analogiczną metodologię jak w przypadku oceny jakości SEO. Dla każdej z gmin województwa małopolskiego pozyskano wartości 30 wskaźników jakości, tzw. zmiennych (cech) diagnostycznych. Cechy diagnostyczne pogrupowano po 10 w trzech kategoriach, zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju: środowiskowej, społecznej oraz gospodarczej, z podziałem na stymulanty (S) oraz destymulanty (D). Ponadto z uwagi na duże zróżnicowanie zmiennych przyjęto założenie, że wszystkie mają takie same wagi.

Zmienne diagnostyczne przyjmowały różne wartości. Ponadto różny był ich rozstęp oraz jednostka, w jakiej zostały wyrażone (np. zł, kg, ha, sztuki). Dlatego też, podobnie jak w przypadku oceny jakości SEO, zastosowano unitaryzację zerowaną. Za jej pomocą unormowano wartości zmiennych oraz pozbawiono je miana. Pozwoliło to opisać każdą z gmin województwa małopolskiego jedną, zagregowaną notą końcową, która plasowała się w przedziale od 0 do 30 punktów. Opisanie każdej gminy jednym wskaźnikiem jakości pozwoliło uszeregować gminy w rankingu rozwoju społeczno-gospodarczego oraz podzielić je na grupy jednostek podobnych (typologia gmin).

Dane z BDL pobrano według kategorii. W zbiorze diagnostycznych zmiennych środowiskowych znalazły się takie wskaźniki, jak: długość czynnej sieci kanalizacyjnej, liczba osób korzystających z oczyszczalni, powierzchnia obszarów prawnie chronionych i liczba pomników przyrody czy też masa wytworzonych odpadów komunalnych (tab. 10). W płaszczyźnie tej uwzględniono zmienne klasyfikowane przez Główny Urząd Statystyczny w kategorii „Stan i ochrona środowiska".

Tabela 10. Zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych środowiskowych

Zmienne	Nazwy zmiennych diagnostycznych	Jednostka pomiaru	Rodzaj zmiennej*
X_1	Długość czynnej sieci kanalizacyjnej	[km]	S
X_2	Zużycie wody z wodociągów na jednego mieszkańca	[m^3]	D
X_3	Korzystający z instalacji gazowej w % ogółu ludności	[%]	S
X_4	Liczba posadzonych drzew i krzewów	[szt.]	S
X_5	Liczba osób korzystających z oczyszczalni	[osoba]	S
X_6	Ścieki oczyszczane w ciągu roku	[dam^3]	S
X_7	Obszary prawnie chronione	[ha]	S
X_8	Pomniki przyrody	[szt.]	S
X_9	Masa odpadów komunalnych wytworzonych przez jednego mieszkańca	[kg]	D
X_{10}	Wskaźnik przedsiębiorstw realizujących odbiór zmieszanych odpadów komunalnych	[%]	S

* S – stymulanty, D – destymulanty

Źródło: opracowanie własne

W zbiorze diagnostycznych zmiennych społecznych znalazły się takie wskaźniki, jak: wydatki budżetów gmin i miast na prawach powiatu na świadczenia rodzinne oraz na oświatę i wychowanie, liczba centrów, domów i ośrodków kultury, klubów i świetlic środowiskowych czy też wskaźniki obciążenia demograficznego (tab. 11). W płaszczyźnie tej uwzględniono zmienne klasyfikowane przez Główny Urząd Statystyczny w kategoriach: „Ludność", „Finanse publiczne", „Kultura", a także „Ochrona zdrowia, opieka społeczna i świadczenia na rzecz rodziny".

W ocenie rozwoju społeczno-gospodarczego gmin województwa małopolskiego przyjęto także zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych gospodarczych. Były to m.in.: dochody budżetów gmin i miast na prawach powiatu, liczba pozwoleń wydanych na budowę i zgłoszenia budowy z projektem budowlanym, pozyskane fundusze unijne czy też liczba podmiotów gospodarczych, osób bezrobotnych i zatrudnionych (tab. 12). W płaszczyźnie tej uwzględniono zmienne klasyfikowane przez Główny Urząd Statystyczny w kategoriach: „Przemysł i budownictwo", „Podmioty gospodarki narodowej" oraz „Transport i łączność".

Tabela 11. Zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych społecznych

Zmienne	Nazwy zmiennych diagnostycznych	Jednostka pomiaru	Rodzaj zmiennej*
X_{11}	Przyrost naturalny na 1000 ludności	[–]	S
X_{12}	Ludność na km^2	[osoba]	D
X_{13}	Wydatki budżetów gmin i miast na prawach powiatu w Dziale 855 – Rodzina	[zł]	S
X_{14}	Wydatki budżetów gmin i miast na prawach powiatu w Dziale 801 – Oświata i wychowanie	[zł]	S
X_{15}	Centra, domy i ośrodki kultury, kluby i świetlice	[ob.]	S
X_{16}	Beneficjenci środowiskowej pomocy społecznej na 10 tys. ludności	[osoba]	D
X_{17}	Rodziny otrzymujące zasiłki rodzinne na dzieci	[–]	D
X_{18}	Nauczyciele pełnozatrudnieni i niepełnozatrudnieni w przeliczeniu na etaty (przedszkola bez specjalnych)	[etat]	S
X_{19}	Podstawowa opieka zdrowotna – porady ogółem	[–]	S
X_{20}	Wskaźniki obciążenia demograficznego – ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	[osoba]	D

* S – stymulanty, D – destymulanty

Źródło: opracowanie własne

Tabela 12. Zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych gospodarczych

Zmienne	Nazwy zmiennych diagnostycznych	Jednostka pomiaru	Rodzaj zmiennej*
X_{21}	Dochody budżetów gmin i miast na prawach powiatu (gminy łącznie z miastami na prawach powiatu, dochody na jednego mieszkańca)	[zł]	S
X_{22}	Budynki mieszkalne nowe oddane do użytkowania	[–]	S
X_{23}	Pozwolenia wydane na budowę i zgłoszenia budowy z projektem budowlanym (nowe budynki mieszkalne, pozwolenia i zgłoszenia z projektem)	[szt.]	S
X_{24}	Fundusze unijne – liczba umów/decyzji o dofinansowanie według programów operacyjnych	[szt.]	S

X_{25}	Podmioty gospodarki narodowej – podmioty wpisane do rejestru na 1000 ludności	[–]	S
X_{26}	Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą według sekcji PKD 2007 (ogółem)	[–]	S
X_{27}	Bezrobotni zarejestrowani według gmin (ogółem)	[osoba]	D
X_{28}	Pracujący na 1000 ludności	[osoba]	S
X_{29}	Komunikacja miejska, czynne przystanki, przystanki autobusowe (z trolejbusowymi) i tramwajowe	[szt.]	S
X_{30}	Obowiązujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego na podstawie ustawy z 7 lipca 1994 r. oraz ustawy z 27 marca 2003 r.	[szt.]	S

* S – stymulanty, D – destymulanty

Źródło: opracowanie własne

Zmienne diagnostyczne oraz ich liczbę przyjęto arbitralnie w drodze analizy merytorycznej, na podstawie analizy literatury przedmiotu (Karmowska i Marciniak 2013, Paluch i Sroka 2013, Kukuła i Bogocz 2014, Sompolska-Rzechula 2016, Wojewodzic 2016, Drabarczyk 2017, Prus i Dudzińska 2017, Prus i Król 2017, Dudzińska i in. 2018, Gorzelany i in. 2018, Ziernicka i in. 2019, Gabryjończyk i Gabryjończyk 2020, Król i in. 2020). O wyborze zmiennych decydowały także dostępność danych (pozyskano wartości zmiennych z 2019 roku) oraz tzw. poziom ich dostępności (dane dla wszystkich gmin województwa). Po unormowaniu zmiennych i przypisaniu każdej gminie zagregowanego wskaźnika jakości, zbadano korelację pomiędzy stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego a stopniem optymalizacji witryny internetowej SEO.

6.6. Prezentacja danych w odniesieniu przestrzennym

Wyniki analiz statystycznych przedstawiono w ujęciu przestrzennym. Analizy przestrzenne umożliwiają ujawnienie prawidłowości ukrytych w liczbach i odniesienie ich do obiektów o konkretnej lokalizacji. Podstawowym narzędziem analiz przestrzennych jest tzw. system informacji przestrzennej (geograficznej) typu GIS (ang. Geographical Information System), którego składowe umożliwiają osiągnięcie zamierzonego celu badawczego (Suchecka 2014). Klasyfikacja obiektów według przyjętych atrybutów ma duże znaczenie w przekazie informacji od etapu badań do wnioskowania (tj. od badacza/analityka do odbiorcy/użytkownika). Rezultatem tego procesu może być mapa tematyczna, tzw. mapa jakościowa, charakteryzująca pewne zjawiska.

Zagregowane wartości *SEO score* przypisano poszczególnym gminom w bazie danych GIS. Następnie wykonano grupowanie optymalizacyjne obiektów za pomocą metody Jenksa (metoda naturalnego podziału). Metody optymalizacyjne doboru przedziałów klasowych stosuje się w celu uzyskania jak największej jednolitości wewnętrznej klas przy jednoczesnym zwiększeniu zróżnicowania pomiędzy nimi. Metoda optymalizacji Jenksa jest jedną z najczęściej wykorzystywanych, stosowanych w pakietach systemów informacji geograficznej (Suchecka 2014). Metoda Jenksa spełnia następujące założenia: dane o zbliżonych wartościach znajdują się w jednej klasie (przedziale wartości), każda klasa zawiera pewną liczbę wartości, każda gmina musi być przypisana do jednej z klas, żadna z klas nie może być zbiorem pustym. Opisywana metoda opiera się na tzw. naturalnych granicach podziału (Jenks Natural Break Classification) (Jenks 1967).

Wyniki przedstawiono w formie kartogramu, tj. mapy tematycznej, która przedstawia wartości wybranego atrybutu obiektów dwuwymiarowych (powierzchniowych), powstających przez podział pewnego obszaru. Granice obiektów są z góry określone podziałem administracyjnym, a odpowiadające obiektom wartości atrybutu *SEO score* prezentowane są graficznie za pomocą określonej barwy, z uwzględnieniem przedziałów zmienności (uzyskanego podziału na klasy/typy). Analogicznie zaprezentowano wyniki analizy rozwoju społeczno-gospodarczego. Zwieńczeniem procesu badawczego jest korelacja obliczonych wskaźników jakości – *SEO score* oraz rozwoju społeczno-gospodarczego.

7

Wyniki i wnioski

7.1. Analiza jakości witryn internetowych

Analizując statystyki opisowe audytu SEO (tab. 13, tab. 14), można zauważyć, że jedynie w przypadku aplikacji Lighthouse (testy *desktop* oraz *mobile*) odnotowano maksymalne oceny atrybutu SEO wynoszące 100 jednostek. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że aplikacja Ionos SEO Checker (aplikacja nr 7) zwraca wynik, który pokazuje, ile atrybutów SEO pozostało do poprawy, jest to zatem destymulanta (najbardziej oczekiwanym wynikiem jest w tym przypadku liczba 0, która oznacza „perfekcję SEO"). Najgorsze oceny jakości SEO odnotowano za pomocą aplikacji Sitechecker (aplikacja nr 6), SEO Webpage Analyzer (aplikacja nr 9) oraz SEO Vendor (aplikacja nr 10).

Tabela 13. Wybrane statystyki opisowe audytu SEO, część pierwsza

Narzędzia testujące	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)*
mediana	3,5	72,9	62,9	61	67	58	34
min	2	52,34	5,2	36	45	0	21
max	4,5	85,05	82,2	84	84	88	100
średnia	3,70	71,93	61,37	61,74	66,88	52,06	39,47

1) Audyt SEO, 2) ZadroWeb SEO Auditor, 3) Growth Robotics SEO, 4) Blink SEO Audit, 5) Seobility SEO Checker, 6) Sitechecker, 7) Ionos SEO Checker

* destymulanta

Źródło: badania własne

W drugiej grupie narzędzi testujących najlepsze wyniki uzyskano przy użyciu aplikacji Lighthouse (tab. 14). W badanym zbiorze odnotowano przypadki, gdzie witryny uzyskiwały maksymalne możliwe do uzyskania noty w zakresie jakości SEO, zarówno w teście *desktop*, jak i *mobile*, przy czym drugi z wymienionych testów okazał się bardziej wymagający.

Tabela 14. Wybrane statystyki opisowe audytu SEO, część druga

Narzędzia testujące	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)
mediana	54	47	23,65	57	82	82	54
min	30	23	11	36	45	38	16
max	75	75	32,5	72	100	100	81
średnia	55,19	48,96	23,68	57,46	81,78	79,58	53,93

8) Foxy SEO Checker, 9) SEO Webpage Analyzer, 10) SEO Vendor, 11) W3Era, 12) Lighthouse (*desktop mode*), 13) Lighthouse (*mobile mode*), 14) WooRank

Źródło: badania własne

W pierwszej grupie narzędzi testujących największy niewykorzystany potencjał SEO odnotowano za pomocą aplikacji Sitechecker. Według niej istniała możliwość poprawy (optymalizacji) prawie 48% przetestowanych atrybutów SEO (tab. 15). Duże pole dla działań optymalizacyjnych odnotowano także za pomocą aplikacji Growth Robotics SEO, Blink SEO Audit oraz Ionos SEO Checker. Ostatnia z wymienionych wykazała, że poprawy może wymagać nawet 40% atrybutów SEO.

Tabela 15. Potencjał SEO, część pierwsza

Narzędzia testujące	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)*
Liczba punktów SEO możliwych do uzyskania	910	18 200	18 200	18 200	18 200	18 200	18 200
Łącznie	673,5	1 3091,71	11 169	1 1236	12 172	9 476	7 183
Ujęcie procentowe (%)	74,01	71,93	61,37	61,74	66,88	52,07	39,47
Potencjał SEO	25,99	28,07	38,63	38,26	33,12	47,93	60,53

1) Audyt SEO, 2) ZadroWeb SEO Auditor, 3) Growth Robotics SEO, 4) Blink SEO Audit, 5) Seobility SEO Checker, 6) Sitechecker, 7) Ionos SEO Checker

* destymulanta

Źródło: badania własne

Wyniki odnotowane w drugiej grupie narzędzi testujących (tab. 16) ujawniły jeszcze większy, niewykorzystany potencjał SEO, chociaż wyjątek stanowią wyniki uzyskane przy użyciu aplikacji Lighthouse. Wyniki te odbiegają nieco od pozostałych, co każe zadać pytanie, czy aplikacja Lighthouse jest wystarczająca do oceny jakości SEO, kiedy oceny tej dokonuje się wyłącznie za jej pomocą (wyniki są przeważnie bardziej optymistyczne, podczas gdy witryna może wymagać optymalizacji). Według aplikacji SEO Vendor w zbiorze badanych witryn istnieje aż 76% atrybutów, które można zoptymalizować, a przez to poprawić ich jakość.

Tabela 16. Potencjał SEO, część druga

Narzędzia testujące	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)
Liczba punktów SEO możliwych do uzyskania	18 200	18 200	18 200	18 200	18 200	18 200	18 200
Łącznie	10 044	8 910	4 309,7	10 458	14 884	14 484	9 815
Ujęcie procentowe (%)	55,19	48,96	23,68	57,46	81,78	79,58	53,93
Potencjał SEO	44,81	51,04	76,32	42,54	18,22	20,42	46,07

8) Foxy SEO Checker, 9) SEO Webpage Analyzer, 10) SEO Vendor, 11) W3Era, 12) Lighthouse (*desktop mode*), 13) Lighthouse (*mobile mode*), 14) WooRank

Źródło: badania własne

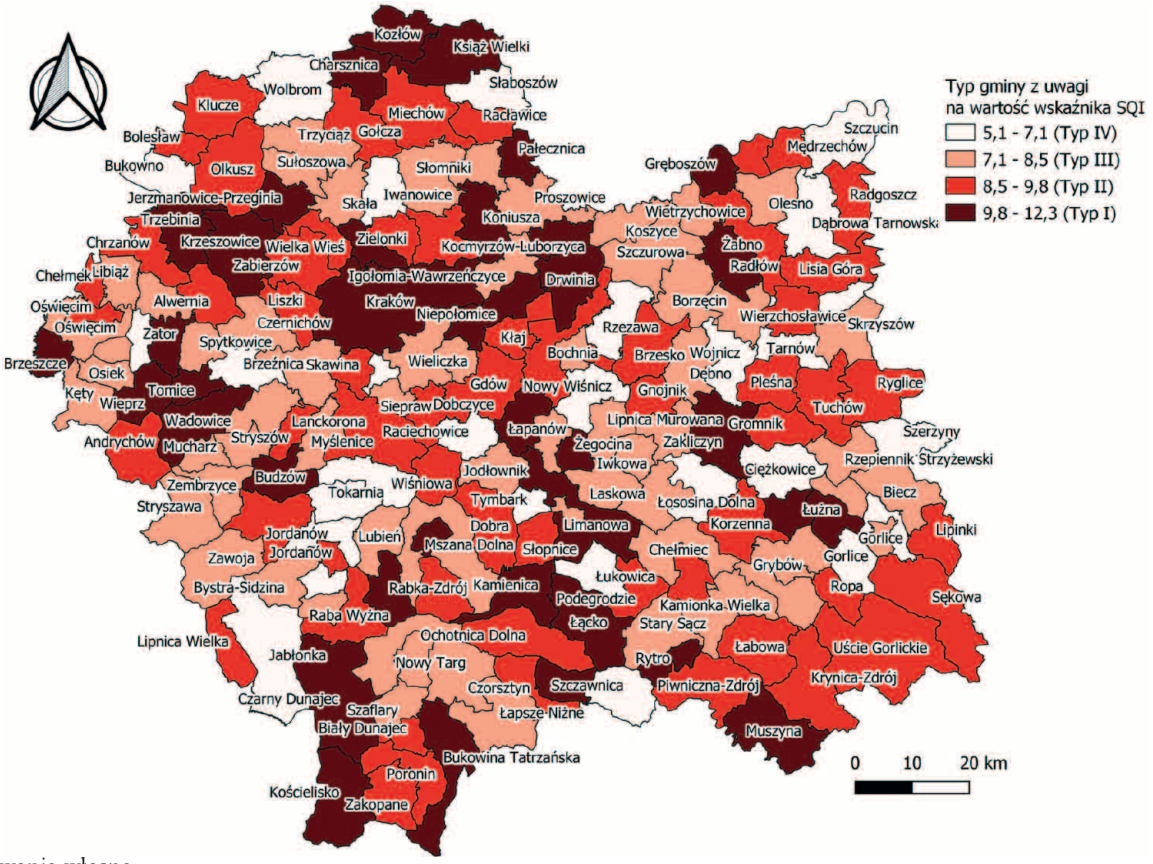
Wyniki audytu SEO przeprowadzone przy użyciu narzędzia Google Lighthouse w trybach *desktop* oraz *mobile* są do siebie zbliżone. W obydwóch trybach odnotowano nieco ponad 80%, które uzyskały względnie zadowalające (przeciętne) wyniki audytu SEO, wyrażone wartością wskaźnika Lighthouse *SEO score*. W trybie *desktop* odnotowano nieco więcej witryn, które wymagały pilnej optymalizacji, ponieważ nie spełniały standardów SEO według testu Lighthouse (tab. 17).

Tabela 17. Szczegółowe wyniki audytu SEO według Lighthouse

Przedział jakości*	Poor SEO 38–65	Moderate SEO 66–79	Medium SEO 80–99	Quality SEO 100
Lighthouse desktop	15	43	105	19
Ujęcie procentowe (%)	8,24	23,63	57,69	10,44
Lighthouse mobile	27	47	103	5
Ujęcie procentowe (%)	14,84	25,82	56,59	2,75

* skala własna narzędzia Lighthouse

Źródło: badania własne



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 33. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na stopień optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO

Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego, wykonany na podstawie oceny stopnia optymalizacji witryn internetowych SEO, pokazał, że większe gminy miejskie oraz gminy znajdujące się w okolicy Krakowa, takie jak: Zielonki, Niepołomice, Kłaj, Tomice, Wadowice, Zator, a także gminy o charakterze turystycznym, jak: Zakopane, Kościelisko, Szczawnica, Bukowina Tatrzańska czy Muszyna, mają bardziej dopracowane witryny internetowe pod kątem SEO (w przyjętym modelu badań) (ryc. 33). Ponadto witryny internetowe wysokiej jakości miały gminy skupione wokół większych ośrodków miejskich i turystycznych, takich jak Kraków, Łącko, Bukowina Tatrzańska czy Limanowa.

W badanym zbiorze odnotowano stosunkowo niewiele witryn, które uzyskały najniższe wartości wskaźnika SQI (tab. 18), przy czym najmniejszą odnotowaną wartością było 5,109 punktu SQI, największą zaś – 12,322 punktu SQI (na 14 punktów możliwych do uzyskania). Pilnej optymalizacji (według wartości SQI) wymagały 24 witryny (ok. 13%). Niska wartość wskaźnika SQI oznacza, że miały one wiele niedoskonałości technicznych.

Tabela 18. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na jakość strony internetowej*

Wartość SQI	<5,109–7,101)	<7,101–8,537)	<8,537–9,796)	<9,796–12,322)
Liczba witryn	24	63	57	38
Ujęcie procentowe (%)	13,19	34,62	31,32	20,88
Typ witryny według wartości SQI	IV	III	II	I
Potrzeba optymalizacji	Pilna, konieczna, niezbędna	Zalecana, wskazana	Uznaniowa, możliwa	Dodatkowa

* podział wykonany metodą Jenksa

Źródło: badania własne

Większość witryn z badanego zbioru uzyskała przeciętną liczbę punktów SQI, mieszczącą się w przedziale od 7 do 10 punktów (na 14 możliwych do uzyskania), co jest równoznaczne ze wskazaniem do optymalizacji. Około 21% witryn uzyskało najwyższe wartości wskaźnika SQI, co oznacza, że witryny te uzyskały wysokie oceny SEO przy użyciu wszystkich aplikacji testujących. Daje to większą pewność, że technika wykonania tych witryn stoi na wysokim poziomie, a do zoptymalizowania pozostały drobne detale projektowe.

Wartości wskaźnika Open PageRank były w badanym zbiorze relatywnie wysokie. Około 56% witryn uzyskało od 4,6 do 5 punktów OPR na 10 możliwych do uzyskania (tab. 19). Łącznie prawie 64% witryn uzyskało ponad 4,6 punktu OPR, co jest wynikiem względnie dobrym. Dla porównania witryna internetowa Google.pl uzyskała wynik 7,04/10 punktów OPR, zaś Google.com wynik 10/10 punktów OPR.

Tabela 19. Liczba witryn według wartości wskaźnika Open PageRank

Wartość Open PageRank	<2,91–3,5>	(3,5–4,5>	(4,6–5,0>	(5,0–5,77>
Liczba witryn	16	50	102	14
Ujęcie procentowe (%)	8,79	27,47	56,04	7,69

Źródło: badania własne

Najwyższe wartości wskaźnika Open PageRank odnotowano w przypadku miast Kraków, Zakopane, Nowy Sącz, Tarnów, Bobowa, Gorlice, Sucha Beskidzka, Grybów oraz gmin Poronin i Babice. Maksymalną wartość Open PageRank odnotowano dla strony internetowej miasta Kraków (max = 5,77), minimalną zaś dla strony internetowej gminy Łukowica (min = 2,91).

7.2. Analiza rozwoju społeczno-gospodarczego gmin województwa małopolskiego

Najwyższe wartości wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego odnotowano w przypadku aglomeracji krakowskiej, która obejmuje miasto centralne Kraków oraz okoliczne zurbanizowane gminy. Kraków uzyskał najwyższą wartość wskaźnika środowiskowego WS (max = 5,7449) i jako jedyna gmina został zaklasyfikowany do typu I (tab. 20). Paradoksalnie może to wynikać z rozwoju infrastrukturalnego, ponieważ przy ocenie uwarunkowań środowiskowych wzięto pod uwagę atrybuty związane z ograniczeniem antropopresji (presji na środowisko). Na wartość wskaźnika zagregowanego złożyły się m.in. unormowane wartości takich cech diagnostycznych, jak: długość sieci kanalizacyjnej, liczba osób korzystających z oczyszczalni, ścieki oczyszczane w ciągu roku itp. Atrybuty te są stymulantami, które w obszarach zurbanizowanych przyjmowały duże wartości (rozbudowana infrastruktura wodno-sanitarna). Wszystko to wpłynęło na wynik oraz ujawniło, jakie znaczenie może mieć dobór wskaźników oraz ich liczba. Równocześnie niewiele ponad 19% gmin uzyskało niskie wartości wskaźnika WS (sklasyfikowane jako gminy typu IV), rzędu 1–2 punktów (na 10 możliwych do uzyskania). W tym miejscu warto wskazać na relatywnie duży potencjał rozwoju gmin województwa małopolskiego w obszarze wskaźników środowiskowych, których wartości przyjęto w badaniach. Wartość globalna wskaźnika WS (dla całego województwa) wyniosła około 450,1 jednostki, podczas gdy wartość maksymalna wynosi 1820 jednostek. Oznacza to, że w przyjętym modelu badań gminy uzyskały jedynie niecałe 25% punktów możliwych do uzyskania. Wynika z tego, że istnieje duży potencjał rozwojowy, rzędu nawet 75% (według przyjętych założeń badawczych).

Tabela 20. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości wskaźnika środowiskowego WS

Wartość WS*	<0,87–2,04>	(2,04–2,6>	(2,6–3,68>	(3,68–5,74>
Liczba gmin (n = 182)	35	71	75	1
Ujęcie procentowe (%)	19,23	39,01	41,21	0,55
Typ witryny	IV	III	II	I

* podział wykonany metodą Jenksa

Źródło: badania własne

Wizualizacja przestrzenna uzyskanych wyników ujawniła pewne tendencje. Na północ od aglomeracji krakowskiej oraz w zachodniej części województwa małopolskiego odnotować można większą liczbę gmin, które uzyskały stosunkowo niskie wartości wskaźnika środowiskowego WS (ryc. 34). Zależność ta jest dość wyraźna, chociaż w południowym pasie województwa, tj. w gminach Zakopane, Poronin, Bukowina Tatrzańska, także odnotowano relatywnie niskie wartości wskaźnika WS, co może świadczyć o niewystarczająco rozbudowanej sieci wodociągowo-kanalizacyjnej.

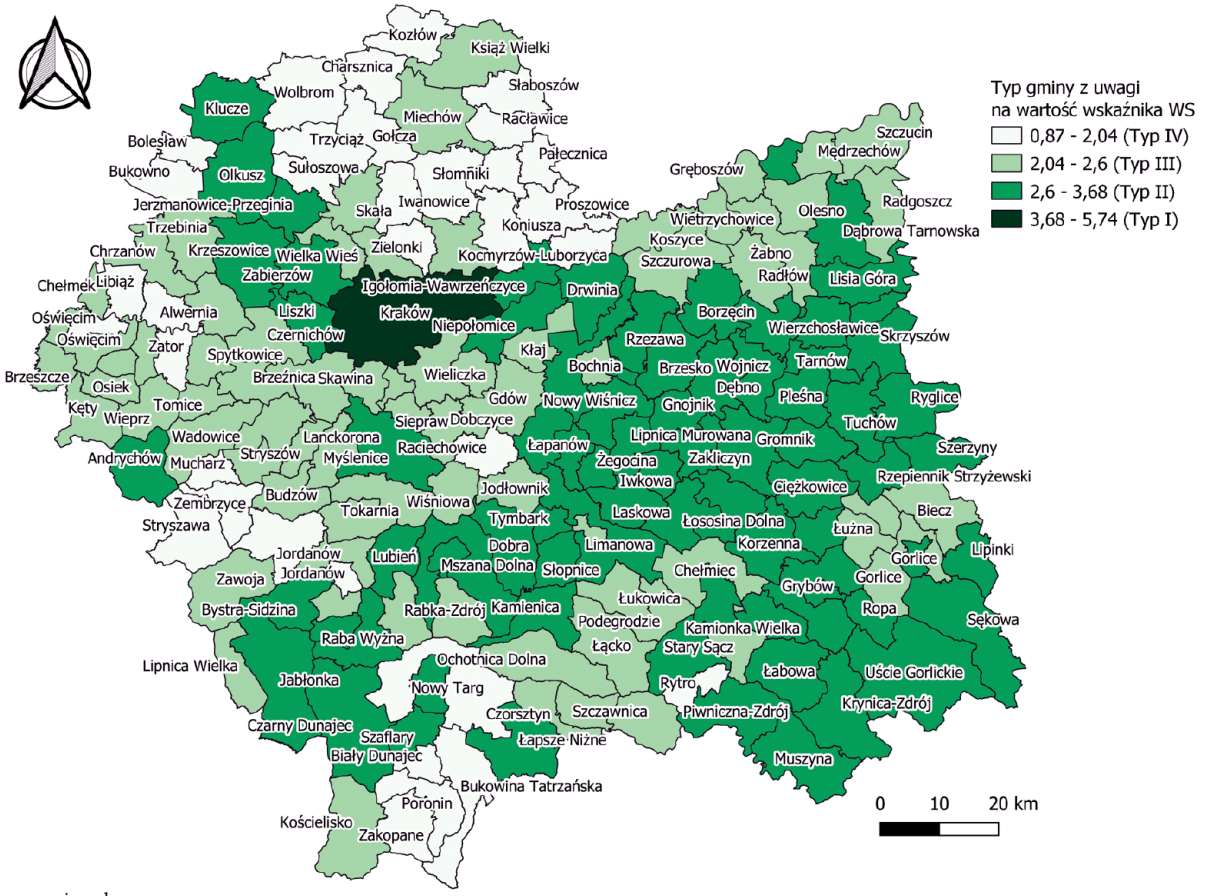
Gminy województwa małopolskiego charakteryzują się stosunkowo niskimi wartościami tzw. wskaźnika społecznego WSP (tab. 21). Niewiele ponad 50% gmin uzyskało wartość wskaźnika z przedziału od 3,6 do 4,04 jednostki (na 10 jednostek możliwych do uzyskania). Poniżej połowy punktów możliwych do uzyskania odnotowano także w przypadku 34% gmin, które zaklasyfikowano do typu II. Tylko miasto Kraków sklasyfikowano jako jednostkę typu I pod kątem rozwoju społecznego. Łącznie gminy województwa małopolskiego uzyskały około 715,77 punktu, co stanowiło około 39% punktów możliwych do uzyskania. Zatem również w tej płaszczyźnie istnieje duży potencjał rozwoju (według przyjętych założeń badawczych).

Tabela 21. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości wskaźnika społecznego WSP

Wartość WSP*	<2,85–3,61>	(3,61–4,04>	(4,04–4,62>	(4,62–6,96>
Liczba gmin (n = 182)	27	92	62	1
Ujęcie procentowe (%)	14,84	50,55	34,07	0,55
Typ witryny	IV	III	II	I

* podział wykonany metodą Jenksa

Źródło: badania własne



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 34. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika środowiskowego

Analiza rozkładu przestrzennego wskaźnika społecznego WSP pokazała, że gminy zlokalizowane na północnej granicy województwa małopolskiego, takie jak: Kozłów, Książ Wielki czy Słaboszów, charakteryzowały się niską wartością tego wskaźnika (ryc. 35). W nieco szerszym ujęciu w północno-zachodnich krańcach województwa zaobserwować można więcej gmin, które uzyskały niskie wartości wskaźnika WSP, co w pewnym zakresie koresponduje z uwarunkowaniami środowiskowymi (według przyjętych założeń badawczych).

Połowę gmin województwa małopolskiego sklasyfikowano jako gminy typu IV, tj. takie, które uzyskały bardzo niskie wartości wskaźnika gospodarczego WGS (tab. 22). Kolejnych 40% gmin uzyskało niską wartość WGS. Łącznie aż 90% gmin województwa nie uzyskało nawet 3 punktów w ocenie rozwoju gospodarczego, na 10 punktów możliwych do uzyskania. Łącznie gminy województwa małopolskiego uzyskały jedynie 372,44 punktu WGS, co oznacza, że potencjał rozwoju w tej płaszczyźnie wynosi prawie 80% (w stosunku do gminy, która uzyskała najwyższą możliwą ocenę).

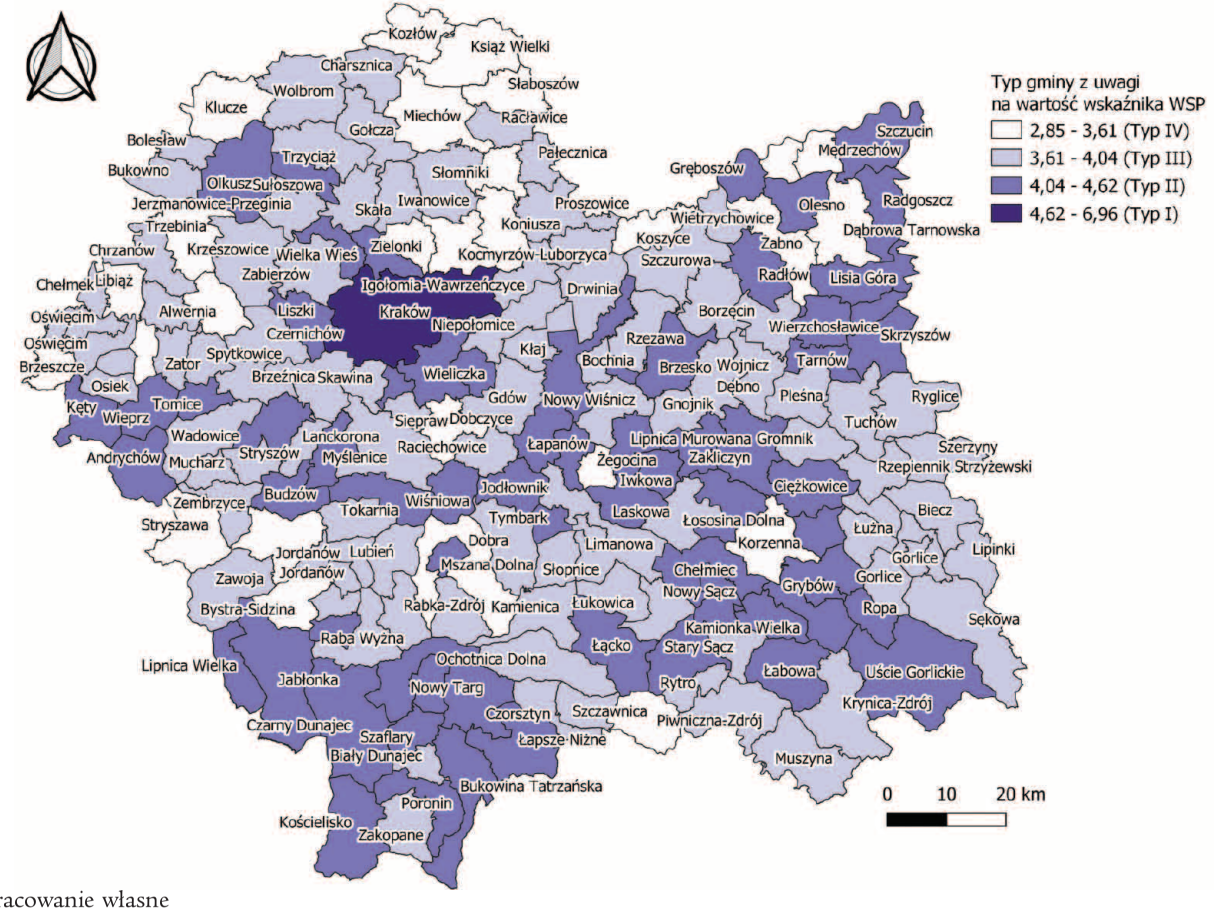
Tabela 22. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości wskaźnika gospodarczego WGS

Wartość WGS*	<1,1–1,92)	(1,92–2,59>	(2,6–3,89>	(3,89–7,62>
Liczba gmin (n = 182)	91	73	17	1
Ujęcie procentowe (%)	50,00	40,11	9,34	0,55
Typ witryny	IV	III	II	I

* podział wykonany metodą Jenksa

Źródło: badania własne

Rozkład przestrzenny wskaźnika gospodarczego WGS potwierdził poprzednio zaobserwowane tendencje. Gminy zlokalizowane w północnej części województwa małopolskiego uzyskały niskie wartości w tym zakresie. Wysokie wartości wskaźnika odnotowano w gminach aglomeracji krakowskiej oraz w okolicach Dąbrowy Tarnowskiej. Z kolei wiele gmin zaklasyfikowano do typu IV (najniższe wartości WGS), a gminy te są rozlokowane na obszarze całego województwa i nie tworzą monolitycznych przestrzeni, chociaż zaobserwować można regiony słabsze gospodarczo (w przyjętym modelu badań) w okolicy miast Tarnów, Nowy Sącz, Stary Sącz oraz Szczawnica (ryc. 36). W tym miejscu warto zauważyć, że w zbiorze zmiennych diagnostycznych w płaszczyźnie gospodarczej nie uwzględniono wskaźników turystycznych. Ich uwzględnienie mogłoby znacząco wpłynąć na klasyfikację gmin pod względem rozwoju gospodarczego. Należy jednak podkreślić, że przyjęte w badaniach wskaźniki mają bardziej uniwersalny charakter, nie



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 35. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika społecznego

każda gmina ma bowiem charakter turystyczny, a na terenie wszystkich gmin prowadzone są statystyki bezrobocia, liczone są dochody budżetów gmin i ewidencjonowana jest liczba podmiotów gospodarczych. Są to zatem wskaźniki, które nie dyskryminują gmin o charakterze turystycznym.

Tylko dwie gminy zaklasyfikowano do typu pierwszego, tj. Kraków i Zielonki, ponieważ uzyskały odpowiednio: 15,41 oraz 13,89 punktu w ocenie rozwoju społeczno-gospodarczego (na 30 możliwych do uzyskania, tab. 23). Prawie 50% gmin uzyskało niskie wartości wskaźnika RSP, a 22,5% gmin zaklasyfikowano do gmin typu IV, tj. gmin słabo rozwiniętych pod względem społeczno-gospodarczym (w przyjętym modelu badań).

Tabela 23. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości zagregowanego wskaźnika rozwoju społeczno-gospodarczego RSP

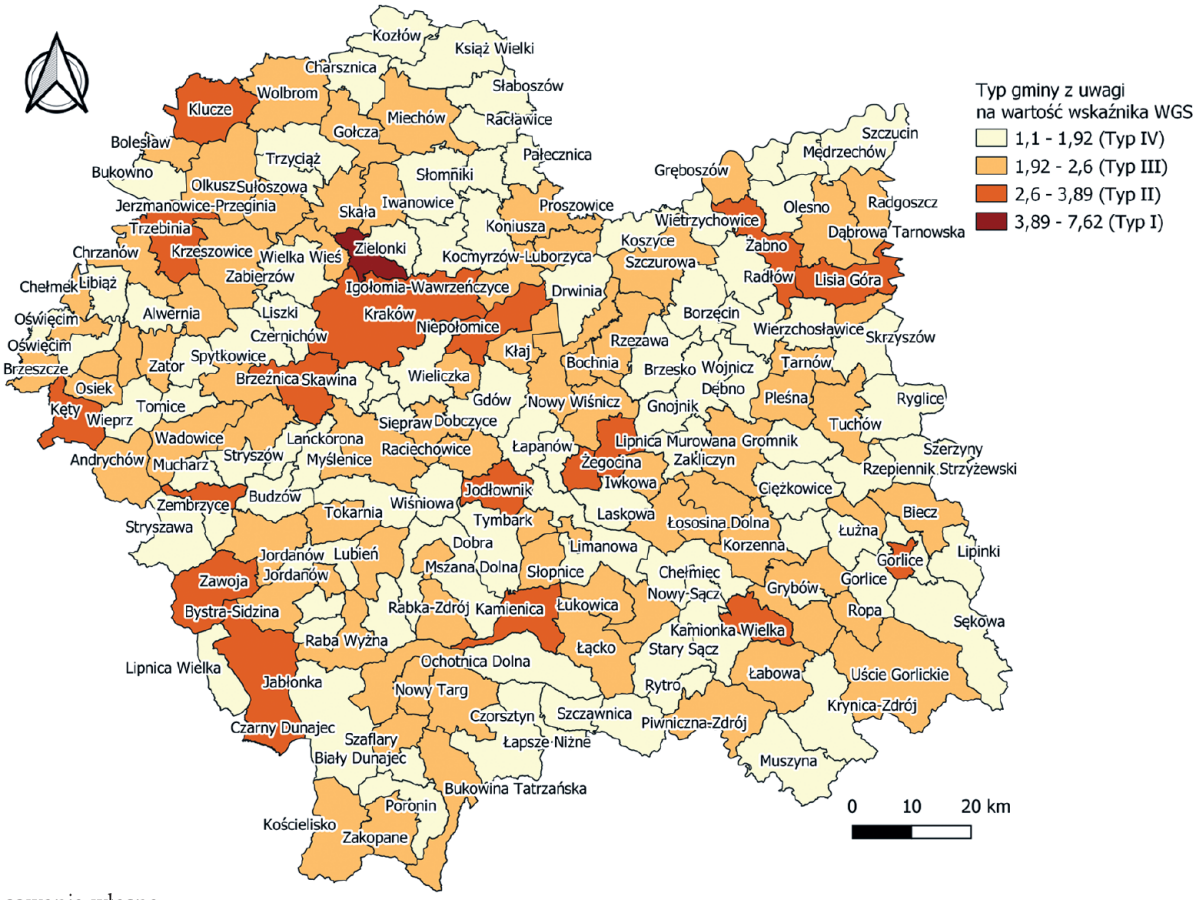
Wartość RSP*	<6,53–7,84>	(7,84–8,79>	(8,79–10,44>	(10,44–15,41>
Liczba gmin (n = 182)	41	88	51	2
Ujęcie procentowe (%)	22,53	48,35	28,02	1,10
Typ witryny	IV	III	II	I

* podział wykonany metodą Jenksa

Źródło: badania własne

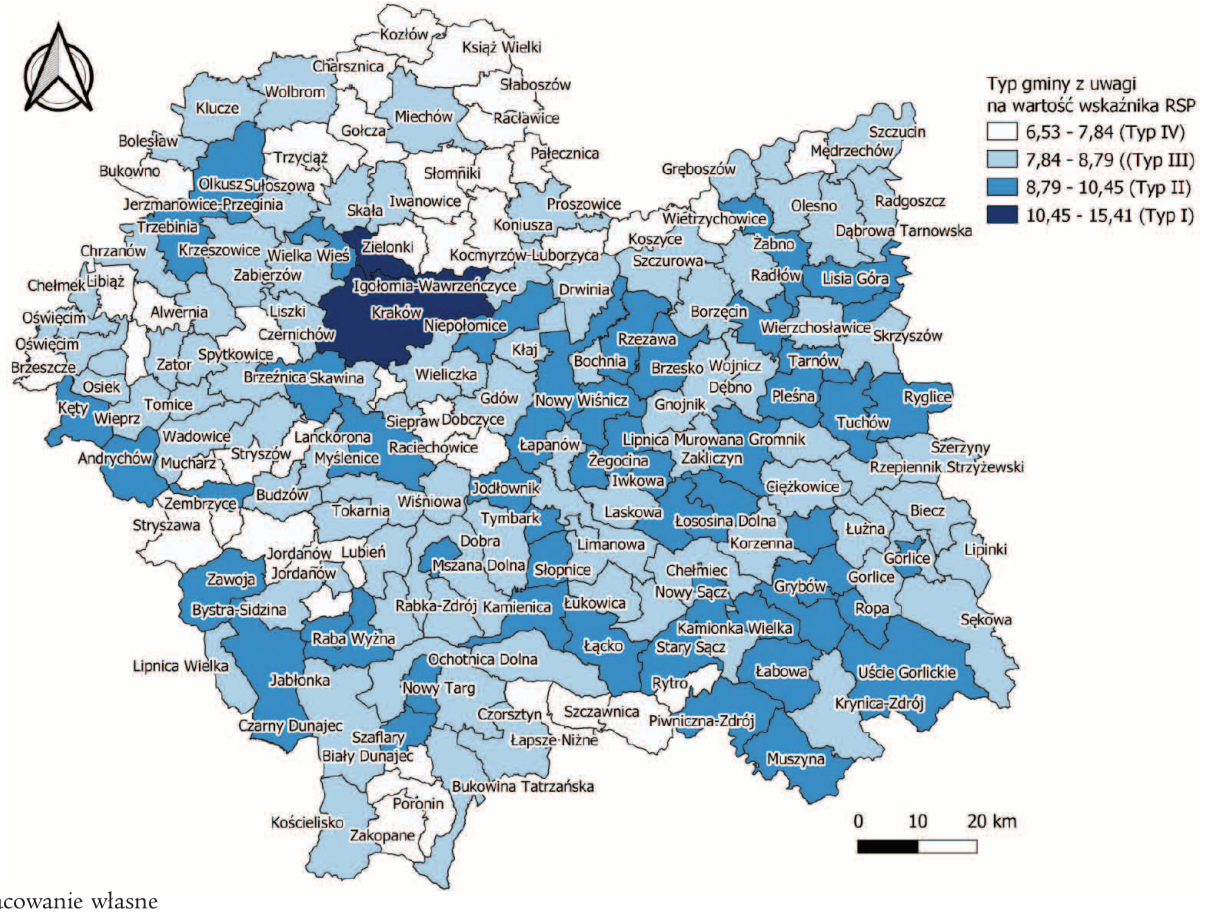
W północnej części województwa małopolskiego, w sąsiedztwie województwa świętokrzyskiego, podobnie jak w przypadku pozostałych wskaźników, zaobserwować można większą liczbę gmin o niskich wartościach wskaźnika rozwoju społeczno-gospodarczego RSP. Dotyczy to takich gmin, jak: Książ Wielki, Słaboszów czy Racławice. Gminy o niższej wartości RSP rozlokowane są wzdłuż zachodniej granicy województwa (ryc. 37).

W ujęciu globalnym wszystkie gminy województwa małopolskiego uzyskały łącznie 1538,31 punktu na 5460 punktów możliwych do uzyskania. W przyjętym modelu badań gminy województwa małopolskiego uzyskały zatem niewiele ponad 28% punktów możliwych do uzyskania. W tym miejscu należy nadmienić, że statystyka ta dotyczy zamkniętego modelu badań, ze ściśle określoną liczbą i wartością atrybutów, a punktem odniesienia są wartości maksymalna i minimalna wskaźników zagregowanych.



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 36. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika gospodarczego



Źródło: opracowanie własne

Ryc. 37. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika rozwoju społeczno-gospodarczego

7.3. Analiza zależności pomiędzy pomiarami SEO

Odnotowano silną korelację (wysoką zależność według skali Guilforda) pomiędzy pomiarami wykonanymi za pomocą narzędzi ZadroWeb SEO Auditor oraz Growth Robotics SEO Audit Tool. Przeciętną siłę zależności odnotowano pomiędzy wynikami audytów Foxy SEO Checker oraz ZadroWeb SEO Auditor, a także w przypadku aplikacji SEO Vendor oraz Blink SEO Audit. Ponadto odnotowano wiele przypadków słabych lub silnych zależności (tab. 24, 25 i 26).

Aplikacje testujące wykonywane są często za pomocą tzw. interfejsu programistycznego API. Dostawcy usług internetowych, w tym Google, udostępniają tzw. API dla swoich usług. W praktyce oznacza to, że programista może dzięki temu zaimplementować w strukturze swojej aplikacji inną aplikację (usługę udostępnianą przez innego usługodawcę). W ten sposób usługodawcy promują i popularyzują swoje rozwiązania. W związku z tym wiele aplikacji testujących wydajność lub stopień optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych stosuje to samo API, przez co częścią składową wielu z nich jest np. test Google Page Speed Insight. Ponadto wiele aplikacji dokonuje pomiaru tych samych atrybutów w systemie zero-jedynkowym („występuje lub nie występuje"). Wszystko to sprawia, że wyniki audytów mogą okazać się podobne, przez co zdarza się, że w wybranych przypadkach współczynniki korelacji są wysokie. W przypadku walidacji krzyżowej to naturalne, przy czym brak korelacji może wynikać z zupełnie różnych zakresów testu SEO, co w przypadku walidacji krzyżowej jest pożądane.

Najsilniejsza zależność, prawie pełna według skali Guilforda, wystąpiła pomiędzy pomiarami uzyskanymi przy użyciu narzędzi Lighthouse desktop (warunki użytkowania na komputerze przenośnym lub stacjonarnym) oraz Lighthouse mobile (warunki użytkowania na urządzeniu przenośnym). Oznacza to, że tryb testu nie miał istotnego znaczenia dla ostatecznego wyniku pomiaru jakości SEO według Lighthouse. Ładunek informacyjny wnoszony przez pomiar w trybach Lighthouse desktop oraz mobile był zatem podobny. Można z tego wnioskować, że zakres pomiaru SEO jest zbliżony w obydwóch trybach pomiaru.

Tabela 24. Tablica korelacji Pearsona*

Aplikacja	Średnia	Odch. std	WZ1	WZ2	WZ3	WZ4	WZ5	WZ6	WZ7	WZ8	WZ9	WZ10	WZ11	WZ12	WZ13	WZ14
WZ1	3,7005	0,4100	1,0000													
WZ2	71,9325	6,4630	0,2625	1,0000												
WZ3	61,3681	12,7865	0,0139	0,5023	1,0000											
WZ4	61,7363	7,8082	0,1806	0,3153	0,3045	1,0000										
WZ5	66,8791	7,7685	0,3537	0,3943	0,2318	0,3189	1,0000									
WZ6	52,0659	20,7147	0,1106	-0,0277	-0,0262	-0,0100	0,1443	1,0000								
WZ7	39,4670	19,1991	-0,2043	-0,0982	-0,0789	-0,0422	-0,0496	-0,0859	1,0000							
WZ8	55,1868	8,9126	0,2951	0,4062	0,2378	0,2617	0,2649	0,2111	-0,0921	1,0000						
WZ9	48,9560	11,0032	0,1134	0,1368	0,2863	0,3631	0,2430	-0,0603	-0,0577	0,1048	1,0000					
WZ10	23,6797	3,9416	0,3136	0,3530	0,2326	0,4581	0,3468	0,2079	0,0474	0,4701	0,3259	1,0000				
WZ11	57,4615	5,5599	0,0464	0,3771	0,2513	0,3777	0,2753	0,1324	0,0046	0,5317	0,1504	0,3341	1,0000			
WZ12	81,7802	11,0946	0,2290	0,2054	0,0026	0,2482	0,2996	0,0997	-0,1305	0,2653	0,0905	0,0917	0,0987	1,0000		
WZ13	79,5824	13,2031	0,2590	0,0924	-0,0375	0,2192	0,2808	0,1587	-0,0606	0,2711	0,0771	0,1023	0,0254	0,8985	1,0000	
WZ14	53,9286	10,8531	0,2205	0,1229	-0,0574	0,2764	0,2705	0,2572	0,0162	0,3333	0,0301	0,1821	0,2689	0,3646	0,4099	1,0000

* oznaczone współczynniki korelacji są istotne z $p < ,05000$, N = 182 (braki danych usuwano przypadkami)

Źródło: badania własne

Tabela 25. Tablica korelacji porządku rang Spearmana*

Aplikacja	WZ1	WZ2	WZ3	WZ4	WZ5	WZ6	WZ7	WZ8	WZ9	WZ10	WZ11	WZ12	WZ13	WZ14
WZ1	1,0000													
WZ2	0,2389	1,0000												
WZ3	0,0512	0,5886	1,0000											
WZ4	0,1467	0,3391	0,3432	1,0000										
WZ5	0,3650	0,3691	0,2652	0,2998	1,0000									
WZ6	0,1146	-0,0050	-0,0223	-0,0323	0,1453	1,0000								
WZ7	-0,1950	-0,0728	-0,0669	-0,0960	-0,1307	-0,0782	1,0000							
WZ8	0,2875	0,4424	0,2960	0,2363	0,2861	0,2140	-0,0648	1,0000						
WZ9	0,1201	0,1926	0,3777	0,3699	0,2369	-0,0591	-0,1141	0,1030	1,0000					
WZ10	0,3186	0,3331	0,2522	0,4219	0,3306	0,1865	-0,0374	0,4500	0,3432	1,0000				
WZ11	0,0291	0,3925	0,2468	0,3291	0,2521	0,1596	-0,0552	0,5597	0,1107	0,2797	1,0000			
WZ12	0,2520	0,2204	-0,0131	0,1872	0,3079	0,0713	-0,0943	0,2705	0,0723	0,0618	0,1386	1,0000		
WZ13	0,3317	0,1187	-0,0762	0,1545	0,3088	0,1284	-0,0775	0,2660	0,0484	0,0786	0,0615	0,8972	1,0000	
WZ14	0,1830	0,1499	-0,0620	0,1862	0,2549	0,1749	0,0276	0,2923	-0,0155	0,0980	0,2539	0,4096	0,4209	1,0000

* oznaczone współczynniki korelacji są istotne z $p < ,05000$, N = 182 (braki danych usuwano przypadkami)

Źródło: badania własne

Tabela 26. Tablica korelacji *tau*-Kendalla*

Aplikacja	WZ1	WZ2	WZ3	WZ4	WZ5	WZ6	WZ7	WZ8	WZ9	WZ10	WZ11	WZ12	WZ13	WZ14
WZ1	1,0000													
WZ2	0,1910	1,0000												
WZ3	0,0379	0,4274	1,0000											
WZ4	0,1150	0,2423	0,2458	1,0000										
WZ5	0,2958	0,2648	0,1846	0,2106	1,0000									
WZ6	0,0913	-0,0033	-0,0166	-0,0221	0,1060	1,0000								
WZ7	-0,1531	-0,0490	-0,0520	-0,0654	-0,0851	-0,0554	1,0000							
WZ8	0,2360	0,3129	0,2107	0,1782	0,2067	0,1544	-0,0435	1,0000						
WZ9	0,0927	0,1335	0,2547	0,2655	0,1573	-0,0384	-0,0858	0,0734	1,0000					
WZ10	0,2491	0,2346	0,1675	0,2988	0,2353	0,1256	-0,0271	0,3295	0,2367	1,0000				
WZ11	0,0240	0,2939	0,1798	0,2476	0,1860	0,1189	-0,0359	0,4359	0,0800	0,2049	1,0000			
WZ12	0,2006	0,1607	-0,0105	0,1318	0,2192	0,0488	-0,0696	0,1959	0,0473	0,0425	0,1038	1,0000		
WZ13	0,2498	0,0800	-0,0542	0,1073	0,2100	0,0884	-0,0528	0,1878	0,0318	0,0547	0,0488	0,7838	1,0000	
WZ14	0,1428	0,1083	-0,0412	0,1296	0,1813	0,1200	0,0187	0,2141	-0,0122	0,0674	0,1958	0,2978	0,2959	1,0000

* oznaczone współczynniki korelacji są istotne z $p <$,05000, N = 182 (braki danych usuwano przypadkami)

Źródło: badania własne

7.4. Analiza zależności pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym gmin a jakością SEO

Nie odnotowano istotnej statystycznie korelacji liniowej pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym gmin, wyrażonym wskaźnikiem zagregowanym RSP, a stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych, wyrażonym wskaźnikiem SQI (p > ,05000). W związku z tym nie uzyskano potwierdzenia dla hipotez, że: 1) wraz ze wzrostem rozwoju społeczno-gospodarczego (według RSP) wrasta jakość witryny internetowej, wyrażona za pomocą SQI; 2) gminy, które uzyskały mniejsze wartości wskaźnika RSP, posiadały witryny lepszej jakości (według SQI), 3) gminy, które uzyskały mniejsze wartości wskaźnika RSP, miały witryny gorszej jakości (według SQI). Wnioski te wypływają z braku zależności liniowej pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym a stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO (w przyjętym modelu badań).

7.5. Analiza zależności pomiędzy jakością SEO a globalnym potencjałem witryny

W toku prowadzonych badań pojawiło się pytanie, czy istnieje zależność pomiędzy stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarki internetowej (wyrażonej wskaźnikiem jakości SQI) a globalnym potencjałem witryny (wyrażonym wskaźnikiem Open PageRank). Obydwa atrybuty mają charakter zagregowany, przy czym Open PageRank ma w większym stopniu charakter *off-site*, tzn. jego wartość jest estymowana na podstawie nasłuchu sieci i pomiaru wartości wybranych atrybutów z otoczenia witryny. W tym miejscu należy zatem zauważyć, że wartość OPR może pośrednio zależeć od działań podjętych w obszarze SEO. Zadaniem optymalizacji jest poprawa jakości witryny internetowej, a w konsekwencji wzrost konwersji celu. SEO to działania prowadzone zarówno w obrębie witryny (*on-site*), jak i w jej otoczeniu (*off-site*). Dlatego działania te w połączeniu z rosnącą popularnością witryny (co wpływa na wzmocnienie jej pozycji w ekosystemie internetowym) powinno wpływać także na globalne miary jakości, takie jak Open PageRank. Wartość wskaźnika korelacji liniowej r-Pearsona wyniosła w tym przypadku r = 0,206438 (współczynniki korelacji są istotne z p < ,05000, N = 182, braki danych usuwano przypadkami). W ujęciu bezwzględnym, według skali Guilforda, jest to korelacja słaba, jednak Wojciech Czakon (2016) zauważył, że wielkość próby pozwala na ujawnianie jako statystycznie istotnych nawet słabych korelacji, otwierając pole do badania coraz to drobniejszych efektów. Wraz ze wzrostem liczebności próby spada siła korelacji pomiędzy badanymi zmiennymi,

ze średnio 0,22 do 0,17 (Combs 2010), lub według innych badań nawet do 0,09 (Starbuck 2016). Są to korelacje istotne statystycznie i pomimo że osiągają bardzo niskie wartości, w naukach o zarządzaniu i jakości bierze się je pod uwagę przy analizie zjawisk złożonych.

8

Dyskusja

8.1. Obserwacje i zalecenia

Witryny jednostek samorządu terytorialnego, które zostały zakwalifikowane do typu I, były przeważnie zoptymalizowane pod kątem wydajności, tzn. szybko wczytywały się w oknie przeglądarki internetowej. Były także zoptymalizowane dla urządzeń mobilnych, tzn. możliwe było ich względnie komfortowe przeglądanie na smartfonach, tabletach itp. Witryny typu pierwszego miały przeważnie kompletny i uzupełniony zestaw metainformacji. Ponadto na witrynach tych relatywnie rzadko występowały obiekty niezalecane, takie jak tzw. pływające ramki (*iframe*) lub obiekty Flash. Pływające ramki to technika zagnieżdżania witryn charakterystyczna dla ery Web 1.0. Taka organizacja treści wpływała negatywnie na indeksowanie witryn w wynikach wyszukiwania. Macromedia Flash (obecnie Adobe Flash) to technologia tworzenia animacji z wykorzystaniem grafiki wektorowej. Tak utworzoną grafikę (przeważnie elementy ruchome lub animacje) można było odtwarzać na stronie internetowej za pomocą przeglądarki z zainstalowaną wtyczką Flash (niezbędny był dodatkowy komponent). W erze Web 1.0 popularne były witryny internetowe w całości wykonane w technologii Flash, co utrudniało identyfikację treści oraz pozycjonowanie takich witryn w wynikach wyszukiwania. Obecnie firma Adobe nie zapewnia wsparcia dla technologii Flash, dlatego nie jest już ona rozwijana.

Witryny typu I miały właściwie opracowany profil linków wewnętrznych i przeważnie dużą liczbę linków przychodzących z witryn dobrej jakości. Natomiast witryny typu IV, które uzyskały najmniej punktów w ocenie atrybutów SEO,

wymagały kompleksowej optymalizacji lub przebudowy. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na to, że witryny te uzyskiwały niską ocenę końcową przeważnie we wszystkich testach, co zwiększyło wiarygodność oceny.

Testy SEO uwzględniały w szczególności atrybuty techniczne witryn. Wiele spośród zidentyfikowanych niedoskonałości w tym zakresie można usunąć niewielkim nakładem pracy. Dotyczy to w szczególności metainformacji lub elementów formatowania tekstu, takich jak choćby nagłówki (np. H1). Jednak bez wykwalifikowanego personelu – redakcyjnego oraz administratora systemu, poprawa stopnia optymalizacji witryny może być utrudniona. Ponadto niezbędne jest stałe monitorowanie efektów, co umożliwi korektę i lepsze ukierunkowanie podejmowanych działań. Optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych jest trwającym ciągle procesem. Efekty są widoczne po pewnym czasie, a każda z witryn zmienia się dynamicznie, choćby z powodu nowych treści, które powinny być regularnie publikowane. Dlatego też każda z witryn wymaga regularnych przeglądów i korekty atrybutów SEO.

Niewielki potencjał SEO do wykorzystania, czyli stosunkowo wysokie noty uzyskane w teście wykonanym wybraną aplikacją, nie muszą świadczyć o wysokiej jakości SEO danej witryny. Z kolei duży potencjał SEO do wykorzystania, czyli relatywnie niskie wartości SEO uzyskane przy użyciu danego narzędzia, nie muszą świadczyć o złej jakości SEO testowanej witryny. Wszystko zależy bowiem od tego, w jaki sposób skonstruowany został algorytm aplikacji testującej, tzn. jakie atrybuty są brane pod uwagę w testach SEO. Nie wszystkie mają równą wartość. Ponadto istotna może być waga (znaczenie) danych kryteriów oceny. Przykładowo: wartość syntetycznej noty końcowej może być większa nawet o 30%, jeśli testowana witryna wykorzystuje protokół TLS (*transport layer security*, szyfrowane połączenie). Nie jest to jeszcze powszechnie praktykowane i nie jest to konieczne w przypadku wielu witryn, które nie pozyskują i nie gromadzą danych swoich użytkowników, nie pośredniczą w transakcjach online itp. Mimo to istnieje swoista presja na korzystanie z protokołu TLS. Google Developers zachęca do stosowania protokołu HTTPS, aby chronić połączenia użytkowników z witryną niezależnie od jej zawartości. W branży SEO przyjmuje się, że algorytm wyszukiwarki Google premiuje witryny korzystające z szyfrowanego połączenia, co ma przekładać się na wyższe miejsce w wynikach wyszukiwania (przy czym nie zostało to podane do publicznej wiadomości, a stanowi jedynie wynik obserwacji i testów, które przeprowadzają użytkownicy Internetu). Tymczasem protokół HTTPS jest odpowiedni dla witryn, które przesyłają poufne dane, np. z karty kredytowej. W tym miejscu można zatem zadać pytanie, czy szyfrowanie połączenia w przypadku wizytówki internetowej jest w ogóle potrzebne, a wiąże się to najczęściej z poniesieniem określonych kosztów abonamentowych (za posługiwanie się i instalację certyfikatu bezpieczeństwa). W konsekwencji witryna bez szyfrowanego połączenia HTTPS już na wstępie uzyskać może maksymalnie 70 punktów na

100 możliwych do uzyskania w danym teście SEO. Nie należy zatem traktować wyniku w sposób bezwzględny.

Badania pokazały, że w zbiorze testowanych witryn istnieje duży niewykorzystany potencjał SEO. Wartości globalne zagregowanych wskaźników jakości SEO przyjmowały relatywnie niskie wartości. Większość badanych witryn została zaklasyfikowana jako „pilnie wymagające optymalizacji". Badania potwierdziły zasadność testowania atrybutów jakości witryny internetowej z wykorzystaniem wielu narzędzi testujących. Walidacja krzyżowa może potwierdzić daną prawidłowość lub wykazać odstępstwa od wyników uśrednionych. Każdorazowo jednak zwiększa pulę danych, których analiza może dostarczyć bardziej szczegółowych wniosków. Równocześnie większa ilość danych może wpłynąć na swoiste rozmycie wyników. Aplikacje, które dokonują oceny stopnia optymalizacji witryny internetowej dla wyszukiwarek, analizują określoną liczbę atrybutów, m.in. technicznych (technical SEO). Listy kontrolne, czyli liczba i zakres ocenianych atrybutów, są różne i zależą od wydawcy/twórcy aplikacji. Potwierdza to konieczność stosowania kilku narzędzi testujących (walidacja krzyżowa).

Wynik zagregowany w postaci syntetycznej noty końcowej ma jedynie charakter poglądowy. Analogii można szukać w naukach medycznych, gdzie stosowane są testy wstępne, diagnostyczne, poglądowe, przesiewowe. Taki też charakter ma syntetyczna, zagregowana ocena jakości SEO. Stanowi ona swoisty test diagnostyczny, który ma wskazać, czy atrybuty danej witryny z tego zakresu uległy pogorszeniu lub czy wymagają poprawy, lub czy podjęte działania naprawcze przyniosły skutek (w postaci wzrostu wartości wskaźnika SEO). W tym miejscu warto nadmienić, że wybrane atrybuty witryny mają stały i niezmienny charakter – wypełnione treścią znaczniki <meta> (metainformacje w sekcji nagłówkowej witryny) pozostają bez zmian. Bezpłatnie dostępne aplikacje testujące przeważnie nie sprawdzają wartości semantycznej tekstu oraz tzw. sentymentu wypowiedzi, tzn. nie weryfikują jego wartości marketingowej, a już w szczególności nie weryfikują tych atrybutów w przypadku opisu metainformacji. Sprawdzają jedynie, czy opis ten się tam znajduje (a także jego długość), a algorytm przyznaje za to punkty. Dlatego oprócz syntetycznej, algorytmicznej oceny jakości SEO niezbędna jest interpretacja wyników przez audytora. Ponadto pewne atrybuty SEO pozostają niezmienne, co w pewnym stopniu ułatwia interpretację wyników pozyskanych dzięki użyciu wielu aplikacji testujących i pozwala skupić się na atrybutach, które można poprawić, np. publikowanych treściach lub liczbie i jakości linków.

8.2. Dyskusja hipotez badawczych

Badania potwierdziły związek pomiędzy stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO a globalnym potencjałem witryny pozwalającym

na uplasowanie jej na wysokim miejscu w wynikach wyszukiwania. Hipoteza pierwsza jest zatem prawdziwa (H1: *istnieje zależność pomiędzy stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych SEO a globalnym potencjałem witryny*). Niska wartość korelacji może wynikać z charakteru wskaźnika SQI, którego wartość jest wynikiem przekształcenia i wielokrotnej agregacji wielu atrybutów cząstkowych. Istnieje pewne prawdopodobieństwo, że wielokrotne przekształcenie zmiennych oraz ich (wielokrotna) agregacja mogą rozmywać pewne zależności, które giną w szumie informacyjnym. Ponadto na wartość wskaźnika SQI istotny wpływ miały takie atrybuty techniczne, jak zastosowanie certyfikatu SSL lub bezwzględny, zero-jedynkowy pomiar responsywności, zastosowanie kompresji GZIP lub inne, które nieznacznie lub w ogóle nie przekładają się na globalny potencjał witryny, chociaż są brane pod uwagę przy ocenie wydajności witryny. Ta z kolei jest powiązana z optymalizacją witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO, jednak w sposób pośredni. Zatem po odjęciu wybranych, zaawansowanych atrybutów technicznych, wartości wskaźników SQI mogłyby wzrosnąć. To z kolei mogłoby mieć przełożenie na wzrost zależności występującej pomiędzy wartościami wskaźników SQI oraz OPR. W tym miejscu warto nadmienić, że w bezpłatnych aplikacjach testujących SEO wybrane atrybuty oceny mogą być dodawane, aby wygenerować popyt rynkowy. Obecnie dotyczy to w szczególności certyfikatów szyfrowanego połączenia, które nie są niezbędne do funkcjonowania zwykłej witryny, zwłaszcza gdy za jej pomocą nie są przesyłane dane wrażliwe ani nie pośredniczy ona w transakcjach on-line lub e-usługach.

Nie odnotowano istotnej statystycznie zależności liniowej pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym gmin województwa małopolskiego, wyrażonym wskaźnikiem RSP, a stopniem optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO, wyrażonym wskaźnikiem jakości SQI. Hipoteza druga nie znalazła zatem potwierdzenia w wynikach badań (H2: *stopień optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych jest powiązany ze stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego gminy*). Oznacza to, że gminy, które charakteryzowały się wysoką wartością wskaźnika rozwoju społeczno-gospodarczego, nie zawsze posiadały witryny internetowe o wysokiej jakości SEO (w przyjętym modelu badań). Jednocześnie wyniki badań pokazały duże zróżnicowanie stopnia rozwoju społeczno-gospodarczego oraz duże zróżnicowanie jakości witryn. W tym miejscu warto zauważyć, że jednostki samorządowe mają zróżnicowane struktury organizacyjno-kadrowe. Za ich działanie odpowiada zróżnicowany zespół ludzi. Odpowiedzialność za jakość witryn internetowych spoczywa na różnych podmiotach, a jej zakres zależy od gminy. Ponadto brakuje jednolitego standardu samorządowego w zakresie jakości czy też struktury witryny internetowej gminy. Powstaje jednak pytanie, czy taki standard jest w ogóle potrzebny, gdy istnieją już i obowiązują takie regulacje, jak: wytyczne W3C, WCAG, krajowe ramy interoperacyjności KRI czy normy ISO (Nowak 2020)?

Jednostki administracji publicznej wykorzystują środki cyfrowego przekazu w różny sposób i w różnym zakresie. Wybrane z nich praktykują jedynie jednokierunkowy model, polegający na publikowaniu podstawowych informacji (postawa bierna). Inne przyjmują postawę aktywną, działając w modelu dwukierunkowym i rozwijając e-usługi (Shareef i in. 2011). Obydwa modele można realizować za pośrednictwem witryny internetowej dobrej lub złej jakości (Wójcik i in. 2018). Komfort użytkowania może być jednak różny, podobnie jak zasięg witryny. W związku z tym mogłoby się wydawać, że gminy, które charakteryzują się mniejszym stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego, mogą wykorzystać technologie informacyjno-komunikacyjne do poprawy swojej pozycji, choćby przez zastosowanie witryn i aplikacji internetowych oraz mediów społecznościowych w popularyzowaniu gminy oraz we włączaniu mieszkańców w strategiczne procesy decyzyjne. Zaznaczyć należy, że nie jest to łatwe, wymaga bowiem stworzenia odpowiedniej infrastruktury i zasobów w terenie, aby można się było nimi posłużyć w kanałach cyfrowych. Tymczasem badania pokazały, że brak jest takiej zależności (H3: *gminy, w przypadku których odnotowano mniejsze wartości wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego, posiadają witryny internetowe zoptymalizowane dla wyszukiwarek internetowych*). W badanym zbiorze odnotowano bardzo różne relacje zachodzące pomiędzy rozwojem społeczno-gospodarczym a stopniem optymalizacji witryny dla wyszukiwarek internetowych, co może wynikać z dużej złożoności obydwóch zjawisk. Znalazły się tam zarówno gminy o wysokim wskaźniku rozwoju społeczno-gospodarczego, mające witryny gorszej jakości, jak i gminy o niskim wskaźniku rozwoju społeczno-gospodarczego, posiadające witryny gorszej jakości. Jednocześnie odnotowano gminy, które miały zarówno wysokie wartości wskaźnika rozwoju RSP, jak i witryny wysokiej jakości (według SQI). Badania wykazały w tym zakresie brak zauważalnej reguły (istotnej statystycznie zależności liniowej; w przyjętym modelu badań).

8.3. Technologie informacyjno-komunikacyjne w jednostkach administracji publicznej

Technologie informacyjno-komunikacyjne kształtują sposób, w jaki funkcjonują ludzie w społeczeństwie informacyjnym. Dostęp do danych i dostępność informacji stały się głównym stymulatorem wzrostu gospodarczego. Nowe technologie z powodzeniem stosowane są nie tylko przez podmioty biznesowe i jednostki administracji publicznej, ale także przez gospodarstwa domowe. W 2019 roku przynajmniej jeden komputer w domu posiadało ponad 83% gospodarstw domowych w Polsce (GUS 2019), przy czym na obszarach wysoce zurbanizowanych gospodarstwa domowe częściej miały komputery niż na obszarach o niskim stopniu urbanizacji. Ponadto w 2019 roku dostęp do Internetu w domu miało 86,7% gospodarstw domowych w Polsce (GUS 2019).

Dostęp do Internetu w domu częściej miały gospodarstwa domowe na obszarach o wysokim stopniu zurbanizowania oraz w dużych miastach niż na pozostałych obszarach. Jednocześnie jednak, w porównaniu z 2015 rokiem, największy wzrost dostępu do Internetu w domu odnotowano na obszarach wiejskich (o 12,6%) (GUS 2019). Ponadto badania ujawniły, że Internet oraz bazy danych (także danych przestrzennych) znajdują coraz więcej zastosowań w obszarach wiejskich (Bronson i Knezevic 2016, Coble i in. 2018). Jednak Internet na wsi wciąż najczęściej wykorzystywany jest w celach rozrywkowych oraz do pozyskiwania informacji. Ponadto mieszkańcy tych obszarów częściej korzystają z dostępnych narzędzi i zasobów cyfrowych, a rzadziej sami je wytwarzają (Król 2020e).

Zdaniem Iwony Chomiak-Orsy i Michała Fliegera (2014) przy ocenie wykorzystania ICT w gminach główny nacisk kładziony jest na charakterystykę, zakres i jakość wdrażanych rozwiązań informatycznych wspomagających funkcjonowanie urzędu gminy. Najczęściej oceniane są rozwiązania usprawniające przede wszystkim obsługę mieszkańców przez informatyzację działań obligatoryjnych związanych z bezpośrednią obsługą interesariuszy. W procesie obsługi inwestorów i informatyzacji w samorządach gminnych powinny być brane pod uwagę komunikacja społeczna, a także infrastruktura teleinformatyczna na terenie gminy oraz samego urzędu. Zatem analiza wykorzystania ICT w działalności samorządów gminnych powinna mieć znacznie szerszy zakres i uwzględniać także poziom dostępności infrastruktury technicznej na obszarze gminy. Jednak w pierwszej kolejności powinno się analizować zasoby i narzędzia komunikacji wewnętrznej, umożliwiające przekazywanie informacji i danych kierownictwu, celem sprawnego zarządzania organizacją, a pracownikom w celu jak najlepszego wykonywania swoich obowiązków, oraz tzw. komunikacji społecznej, która obejmuje formy komunikowania się organizacji z otoczeniem dzięki współpracy z mediami, serwisy internetowe, Biuletyn Informacji Publicznej, media społecznościowe oraz publikacje i wydawnictwa (cyfrowe i drukowane). Dlatego też dla lepszego monitorowania prowadzonych działań procesy obejmujące komunikację z interesariuszami dzielone są na komunikację obligatoryjną, uzupełniającą oraz promocyjną. W płaszczyźnie komunikacji obligatoryjnej mieszczą się wszystkie czynności dotyczące działań wewnętrznych urzędu i obsługi interesariuszy wynikające z unormowań prawnych. Płaszczyzna ta stanowi podstawowy obszar komunikacji urzędu gminy z petentami. Celem komunikacji uzupełniającej jest zaktywizowanie i umożliwienie uczestnictwa lokalnym społecznościom w działaniach i decyzjach podejmowanych w urzędach gmin. Trzecia płaszczyzna komunikacji związana jest z promowaniem gminy i regionu (Chomiak-Orsa i Flieger 2014).

Na przełomie października i listopada 2015 roku przeprowadzono szóstą edycję badania „Wpływ cyfryzacji na działanie urzędów administracji publicznej w Polsce w 2015 r.", w którym wzięło udział 2095 urzędów, z czego 95% stanowiły urzędy administracji samorządowej, a 5% urzędy administracji państwowej.

Głównym celem badania było zdiagnozowanie stanu informatyzacji i określenie jej wpływu na usprawnienie działania urzędów w Polsce. W 2015 roku najwyższy poziom cyfryzacji prezentowały urzędy marszałkowskie, które poza informatyzacją procesów, postawiły także na rozwój kompetencji informatycznych pracowników, promowanie wykorzystania ICT wśród nich oraz stosowanie dobrych praktyk zarządzania (Ministerstwo Cyfryzacji 2015). Działania te wydają się w pełni uzasadnione. Z badań wynika bowiem, że mieszkańcy gmin dostrzegają poprawę jakości komunikacji z urzędami gmin, jednocześnie jednak uważają, że urzędy nie wykorzystują w pełni wszystkich możliwości, jakie dają nowoczesne rozwiązania ICT. Ponadto zdaniem respondentów wykorzystanie wszystkich możliwości, jakie dają już wdrożone rozwiązania ICT w urzędach gmin, ograniczane jest przez utrudnienia formalne, powolne wdrażanie rozwiązań informacyjno-komunikacyjnych, a także brak odpowiednich kompetencji oraz umiejętności wśród pracowników urzędu (Chomiak-Orsa i Flieger 2014).

Większość badań związanych z ICT i przeprowadzanych w jednostkach samorządu terytorialnego dotyczyła stopnia przygotowania urzędów gmin do świadczenia e-usług. Analizie poddawane były infrastruktura sieciowa i wyposażenie gmin w urządzenia i oprogramowanie komputerowe, a także sposób i zakres świadczenia usług drogą elektroniczną (Kukulak-Dolata 2011, Hysa 2013, Chomiak-Orsa i Flieger 2014, Madej i Widlak 2019). Ponadto większość badań poświęcono analizie treści publikowanych na stronach internetowych urzędów gmin oraz narzędzi informatycznych/systemów wspomagających wykonywanie zadań/obowiązków i podejmowanie decyzji (Hysa 2013). Elżbieta Miłosz i Marek Miłosz (2013) udowodnili, że urzędy gmin województwa lubelskiego za pośrednictwem strony internetowej oferują obywatelom ograniczony zestaw usług. Niski stopień udostępniania e-usług spowodowany jest brakiem nakładów finansowych i brakiem zainteresowania władz urzędów. Ponadto niski stopień wykorzystania e-usług przez obywateli wynika z braku świadomości potrzeb, umiejętności oraz odpowiedniej infrastruktury umożliwiającej powszechny dostęp do Internetu (Miłosz i Miłosz 2013). Beata Hysa (2013) w swoich badaniach zauważyła, że nie zawsze istnieje w gminie potrzeba korzystania z zaawansowanych systemów informatycznych. Wykazała, że bardziej zaawansowane (specjalistyczne) systemy informatyczne są częściej wykorzystywane przez kierowników z dużych miast i powiatów niż przez kierowników z gmin wiejskich. Jednocześnie zwróciła uwagę, że dostarczane, przetwarzane i wykorzystywane w tym procesie informacje powinny być na odpowiednim poziomie jakościowym.

Marcin Wójcik i współautorzy (2018) zbadali inteligentny rozwój obszarów wiejskich (ang. *smart rural development*), oceniając: 1) funkcjonowanie serwisów internetowych jednostek samorządowych, 2) rozwój usług publicznych świadczonych w gminach wiejskich, 3) formy i zakres prowadzenia konsultacji społecznych oraz aktywności obywatelskiej w gminach, a także 4) geoportale gminne. Poddali

oni badaniom wszystkie gminy wiejskie województwa łódzkiego (n = 133). Zdaniem Wójcika i innych (2018) serwis internetowy gminy powinien pełnić funkcję narzędzia komunikacji dwustronnej, tj. stanowić kanał przepływu informacji pomiędzy mieszkańcami oraz władzami samorządowymi i odwrotnie. Ponadto dobrze, by był pewnego rodzaju interfejsem, który umożliwi skorzystanie z szerszego zakresu usług. Wymaga to zatem zintegrowania działań prowadzonych za pośrednictwem lub przy wykorzystaniu witryny internetowej z działaniami prowadzonymi w terenie (przez urzędników lub odpowiednie służby). Wójcik i współautorzy (2018) w swoich badaniach zwrócili szczególną uwagę na jakość i zakres informacji publikowanych w serwisie gminy, interaktywność, aktywność w mediach społecznościowych oraz mobilność. W badaniach zastosowali oni zmodyfikowane podejście WAES (ang. Website Attribute Evaluation System) (Demchak i in. 2000). Doszli do wniosku, że kwestia aktualizacji samego serwisu gminnego i korzystania z potencjału oferowanych współcześnie rozwiązań zależy wyłącznie od zaangażowania pracowników urzędu, a motywacją ku temu powinna być świadomość roli serwisu internetowego, jak i całego zakresu mediów cyfrowych w funkcjonowaniu lokalnej społeczności (Wójcik i in. 2018).

Badania przeprowadzone przez Jana Madeja i Michała Widlaka (2018) pokazały, że bogatsze gminy miały bardziej rozbudowane serwisy internetowe i świadczyły za ich pomocą większą liczbę usług elektronicznych, jednak nie stanowiło to reguły. Gminy biedniejsze (w przyjętym przez autorów modelu badań) także posługiwały się rozbudowanymi serwisami internetowymi. W tym miejscu można zatem wysnuć wniosek, że to nie możliwości budżetowe przesądzają o jakości witryny internetowej urzędu, a świadomość władz gminy i umiejętności pracowników w tym zakresie. Warto jednak uściślić, że badane były treści, komponenty witryn oraz serwisy/usługi towarzyszące witrynie głównej (jak BIP, Geoportal, ePUAP). Nie badano kwestii związanych ze *smart SEO*, czyli w pewnym sensie samonapędzającej się optymalizacji witryny nastawionej na wzrost zasięgu (dostępności) treści w wynikach wyszukiwania. Ponadto autorzy nie zbadali zależności pomiędzy e-usługami świadczonymi przez gminy a poziomem satysfakcji osób korzystających z tych usług.

W Strategii Rozwoju Województwa „Małopolska 2030" rozwój większych miast, takich jak Kraków, Tarnów i Nowy Sącz, pełniących funkcje metropolitalne i regionalne, oparty został m.in. na cyfryzacji i automatyzacji oraz wprowadzaniu innowacyjnych rozwiązań w zakresie zarządzania miastem (inteligentne miasto) (Strategia 2021). Tymczasem według badań przeprowadzonych na zlecenie Ministerstwa Cyfryzacji (2015) urzędy nie traktują obszaru cyfryzacji jako kluczowego zarówno w kontekście optymalizacji własnych działań i zarządzania podległymi im terytoriami (gminy, powiaty, województwa), jak i w odniesieniu do przypisanego im obszaru kompetencji (administracja państwowa i samorządowa). Jedynie 8% urzędów, które wzięły udział w badaniu, miało opracowaną

strategię dotyczącą rozwoju teleinformatycznego (cyfryzacji lub informatyzacji). Ponadto nawet jeśli gminy dysponowały takim opracowaniem, to w zbyt małym stopniu (w połowie przypadków ogółem) odnoszono się w nich do otoczenia urzędów, w tym mieszkańców danych obszarów. Badania pokazały, że urzędy gmin swoje działania w zakresie rozwijania społeczeństwa informacyjnego koncentrują na podstawowych aktywnościach, tj. udostępnianiu komputerów lub stanowisk z dostępem do Internetu, bądź też, w przypadku administracji państwowej, różnego rodzaju działaniach usprawniających komunikację z wykorzystaniem kanałów internetowych (stosowanie rozwiązań Web 2.0 – 47%, zachęcanie obywateli do kontaktu z urzędami drogą elektroniczną – 43%). Działania administracji samorządowej koncentrowały się także na promowaniu korzystania z Internetu wśród osób zagrożonych wykluczeniem cyfrowym, organizowaniu kursów i szkoleń, współpracy z dostawcami Internetu w celu wspierania budowy sieci szerokopasmowych oraz uruchamianiu publicznych punktów dostępu do Internetu (Ministerstwo Cyfryzacji 2015).

Urzędy dostrzegają znaczenie kompetencji informatycznych pracowników, jednak nowo zatrudnieni relatywnie rzadko przechodzą szkolenia informatyczne, a ich kompetencje w tym zakresie są weryfikowane jedynie w drodze analizy deklaracji zawartych w dokumentach rekrutacyjnych. Kompleksowe szkolenia informatyczne najczęściej odbywały się w urzędach marszałkowskich (91%), a najrzadziej w urzędach gminnych (41%) (Ministerstwo Cyfryzacji 2015). Dotyczyły przede wszystkim szeroko pojętego bezpieczeństwa korzystania z systemów teleinformatycznych w kontekście przetwarzania informacji oraz zasad zarządzania obiegiem dokumentacji elektronicznej. Nie obejmowały zaś obsługi serwisów internetowych, mediów społecznościowych czy też zasad redagowania tekstów branżowych przeznaczonych do publikacji w mediach cyfrowych.

Informatyzacja administracji samorządowej polega na tworzeniu nowych i modernizacji istniejących systemów informatycznych. Jest to jednak proces powolny i rozłożony w czasie. Ponad połowa (56%) urzędów miała w 2015 roku stronę internetową wyłącznie w języku polskim, zaś 23% także wersję obcojęzyczną (pozostałe urzędy nie miały strony albo była ona w przebudowie). Należy jednak podkreślić w latach 2012–2015 sytuacja związana z liczbą wersji językowych stron internetowych uległa polepszeniu. Jedynie około jedna trzecia serwisów internetowych urzędów przeszła testy W3C HTML Validator oraz W3C CSS Validator (brak błędów składniowych kodu). Strony internetowe urzędów administracji państwowej dwukrotnie częściej niż samorządowej (odpowiednio 37% i 18%) spełniały rekomendacje WCAG 2.0 na poziomie AA. Mniej niż połowa (42%) urzędów miała stronę internetową przystosowaną do przeglądania na urządzeniach mobilnych. Wśród administracji samorządowej odsetek ten wyniósł 41%, przy czym najsłabiej prezentowały się pod tym względem strony internetowe gmin. Witryny internetowe urzędów najczęściej udostępniały wybrane udogodnienia:

- wyszukiwarkę informacji,
- katalog usług/spraw z wyjaśnieniem, jak i gdzie można je załatwić,
- możliwość zamówienia newslettera lub przesyłania nagłówków wiadomości i nowości na stronie (specjalny kanał informacyjny RSS – *really simple syndication*),
- informacje o obowiązkach i prawach obywateli, przedstawioną zgodnie z profilem użytkownika lub w związku ze zdarzeniami życiowymi,
- informacje, w jaki sposób urząd traktuje zwykłe e-maile, a w jaki pisma przesłane na elektroniczną skrzynkę podawczą,
- gotowe odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania (FAQ – *frequently asked questions*),
- możliwość zamówienia zindywidualizowanej (dostosowanej do profilu użytkownika) informacji o działaniach i usługach urzędu (Ministerstwo Cyfryzacji 2015).

Pomimo odnotowanych funkcjonalności w latach 2012–2015, kiedy prowadzone były badania, nie nastąpiły w strukturze zawartości stron internetowych żadne istotne zmiany.

W najnowszych badaniach witryn internetowych administracji publicznej w Polsce pojawiły się elementy audytu SEO. Krzysztof Nowak (2020) przeanalizował jakość komunikowania na poziomie samorządowym oraz sformułował rekomendacje dla urzędów gmin w celu usprawnienia komunikacji internetowej w gminach województwa małopolskiego. Według Nowaka (2020) narzędzia komunikowania internetowego można podzielić na formalne i nieformalne. Instrumenty formalne są stworzone i administrowane centralnie przez administrację państwową i zaliczyć można do nich m.in. BIP, ePUAP oraz Elektroniczną Skrzynką Podawczą (ESP). Do ich stosowania jednostki samorządu terytorialnego są zobligowane z mocy prawa (Ustawa 2001a). Formalne kanały komunikacji służą rozwojowi komunikowania internetowego na poziomie lokalnym, jak i pomiędzy samymi urzędami. Z kolei nieformalne kanały komunikowania internetowego to dodatkowe, powszechnie stosowane instrumenty, ale niebędące pod bezpośrednią jurysdykcją państwa polskiego. Do nieformalnych narzędzi komunikowania zaliczyć można m.in. serwisy (media) społecznościowe.

W swoich badaniach Nowak (2020) zauważył, że wszystkie gminy województwa małopolskiego posiadały strony internetowe, lecz że nie były one ustandaryzowane. Ponadto stopień ich wykorzystania przez gminy był bardzo zróżnicowany. Nowak doszedł do wniosku, że część gmin dostrzega potencjał i korzyści wynikające z zastosowania internetowych kanałów komunikacji i wykorzystuje je w zaawansowanym stopniu. Inne natomiast uczestniczą w komunikowaniu internetowym w minimalnym, wymaganym przez prawo zakresie. Nowak (2020) zauważył także, że istnieje zróżnicowany związek pomiędzy technicznymi cechami internetowych narzędzi komunikowania a cechami społeczno-ekonomiczny-

mi korzystających z tych narzędzi gmin. Nie wszystkie gminy, postrzegane jako atrakcyjne pod względem społeczno-ekonomicznym (np. o wysokim dochodzie i niskiej liczbie zarejestrowanych bezrobotnych), miały dobrze rozwinięte narzędzia komunikowania i odwrotnie – gminy o niskich dochodach nierzadko wykorzystywały rozbudowane kanały komunikacji między władzą samorządową a mieszkańcami.

Nowak (2020) wykazał, że gminy, które miały najbardziej rozbudowane portale internetowe, również w największym stopniu korzystały z dodatkowych narzędzi komunikowania (tzw. nieformalnych kanałów) i dysponowały najbardziej rozbudowanymi narzędziami komunikowania internetowego. Ponadto Nowak (2020) zbadał popularność oficjalnych portali małopolskich gmin w globalnym rankingu Alexa Traffic Rank (przy użyciu aplikacji Webstatsdomian.org) i ujawnił, że miejsce witryny w rankingu skorelowane było z liczbą ludności odnotowaną w gminie. Analizie poddał również liczbę odsyłaczy prowadzących do portali gminnych (ang. *backlinks*). Doszedł do wniosku, że witryny z największą liczbą tzw. linków przychodzących miały gminy o charakterze turystycznym oraz gminy o największej liczbie mieszkańców i najwyższym dochodzie na mieszkańca.

Nowak (2020) przeanalizował także dostosowanie portali gminnych do potrzeb osób niepełnosprawnych (niedowidzących) według standardów WCAG 2.0 i ocenił, że jedynie 61,5% małopolskich gmin wywiązywało się z tego obowiązku. Zauważył, że dostosowanie gminnych stron internetowych do potrzeb osób z niepełnosprawnościami w największym stopniu było uzależnione od dochodów gminy, liczby mieszkańców i wieku włodarza gminy (66,7% gmin z włodarzem z najmłodszej kategorii wiekowej i 44% gmin z włodarzem z najstarszej grupy wiekowej było reprezentowanych przez portale przyjazne osobom niepełnosprawnym). Nowak (2020) ujawnił także, że prawie połowa (90 ze 182) oficjalnych stron gmin w województwie małopolskim oferowała użytkownikom możliwość współtworzenia treści publikowanych na gminnych portalach dzięki umieszczaniu artykułów czy komentarzy pod wiadomościami udostępnionymi na witrynach urzędów, a także wysyłaniu własnych zdjęć czy filmów. Ponadto wykazał, że dostosowanie oficjalnych portali gmin do urządzeń mobilnych nie było częstą praktyką. Jedynie 48,9% badanych stron było dostosowanych do przeglądania na takich urządzeniach.

W swojej pracy Nowak (2020) wymienił najważniejsze rekomendacje dla gmin, sformułowane na podstawie wniosków płynących z badań narzędzi komunikowania internetowego, które wpisują się w *smart SEO*, mają jednak charakter ogólny:

- połączenie wszystkich kanałów komunikowania internetowego stosowanych w gminie za pomocą linków (co może wywołać efekt synergii i zwiększyć zasięg komunikatów),
- wykorzystanie potencjału promocyjnego wszystkich portali internetowych gmin,

- dostosowanie wszystkich oficjalnych portali gminy do potrzeb użytkowników niepełnosprawnych zgodnie z wymogami WCAG,
- dostosowanie wszystkich oficjalnych portali gminy do urządzeń mobilnych,
- tworzenie profesjonalnych zespołów promocyjno-technicznych odpowiedzialnych za komunikowanie internetowe,
- prowadzenie szkoleń podnoszących kompetencje urzędników w zakresie użytkowania nowych narzędzi komunikowania internetowego w gminach,
- prowadzenie działań promocyjno-informacyjnych w gminach na temat nowych możliwości komunikowania internetowego na poziomie samorządowym,
- budowanie zaufania wśród mieszkańców gmin do internetowych kanałów komunikowania jako bezpiecznej i szybkiej formy załatwiania spraw urzędowych.

Badania ilościowe przeprowadzone przez Nowaka (2020) wpisują się w koncepcję oceny stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO. Nowak (2020) ocenił wybrane atrybuty techniki wykonania witryn oraz ich globalny potencjał w cyfrowym ekosystemie, co jest elementem audytu SEO. Na podstawie swoich badań wydał rekomendacje, które pomimo swojego ogólnego charakteru wpisują się w koncepcję *smart SEO*. Podstawę tej koncepcji stanowi możliwie najlepsze przygotowanie witryny internetowej od strony technicznej, automatyzacja procesów optymalizacyjnych i monitoring rezultatów. Konsekwencją tych działań ma być w pewnym sensie samopozycjonująca się witryna, która dzięki szeregowi działań w płaszczyźnie technicznej i organizacyjnej umocni swoją pozycję w ekosystemie internetowym i zwiększy zasięg swojego oddziaływania.

W żadnym z przybliżonych badań, czy to naukowych (akademickich), czy też prowadzonych przez różne podmioty i zlecanych przez ministerstwa firmom badawczym, nie dokonano kompleksowej analizy stopnia optymalizacji witryn internetowych urzędów dla wyszukiwarek internetowych SEO. Tymczasem wdrożenie koncepcji *smart SEO* może przynieść korzyści we wszystkich płaszczyznach komunikacji urzędu z interesariuszami (obligatoryjnej, uzupełniającej oraz promocyjnej). Koncepcja *smart SEO* jest wspierana przez najnowsze oprogramowanie stron internetowych, w tym systemy zarządzania treścią oraz komponenty SEO, w które można je wyposażyć. Komponenty te są bezpłatne. Można zatem wnioskować, że jednym z najistotniejszych ograniczeń przy wdrażaniu *smart SEO* w urzędach gmin jest – oprócz braku wiedzy i umiejętności – brak motywacji. Optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych jest jedną z usług powszechnie świadczonych dla podmiotów działających komercyjnie. Mniejsze podmioty są skłonne nawiązać współpracę z agencją interaktywną i płacić za taką usługę, aby zwiększyć zasięg swojej oferty (zwiększyć konwersję celu). Większe podmioty (np. portale informacyjne) często rozwijają własne komórki lub działy SEO, które nierzadko przekształcane są w niezależne spółki. Podmioty te działa-

ją w realiach wolnorynkowych, w warunkach wysokiej konkurencji i są zmuszone rywalizować o klientów. Działania urzędów mają inny charakter, przez co pojawia się pytanie o motywację do wdrożenia założeń *smart SEO* – w jaki sposób zmotywować samorządy gmin do podniesienia jakości witryn internetowych, wdrożenia koncepcji takich jak *smart SEO* i zwiększyć zakres usług świadczonych drogą elektroniczną?

W przypadku podmiotów działających komercyjnie motywacją jest wzrost konwersji celu, czyli co najmniej utrzymanie się na rynku, a docelowo zwiększenie liczby klientów i rozwój firmy. W przypadku podmiotów administracji publicznej motywująco działają odpowiednie zapisy prawne, ustawy i rozporządzenia, co znalazło potwierdzenie w praktyce, np. prawne zobligowanie jednostek administracji publicznej do zapewnienia dostępności witryn internetowych dla osób niepełnosprawnych. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Rozporządzenie 2012), przez doprecyzowanie wymogów jakościowych, wymusiło zmiany techniczne na stronach internetowych podmiotów finansowanych z budżetu państwa. Zatem założenia koncepcji *smart SEO* mogłyby znaleźć się w szeregu wytycznych zapisanych w akcie prawnym, którego celem byłoby podniesienie jakości witryn internetowych urzędów lub szerzej – jednostek finansowanych z wpływów podatkowych. Docelowo wytyczne te miałyby wpłynąć na dynamikę zmian w sferze cyfryzacji usług publicznych. Takie rozwiązanie mogłoby jednak spotkać się z dezaprobatą ze strony jednostek administracji publicznej, dlatego w jego miejsce warto rozważyć opracowanie przez jednostki ministerialne zajmujące się cyfryzacją państwa oficjalnych rekomendacji w tym zakresie, które wymagałyby jednak cyklicznych aktualizacji, zgodnie z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

W Polsce koncepcja elektronicznej administracji pojawiła się już w ustawie z 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Ustawa 2001a). Następnie, z chwilą wejścia w życie ustawy z 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Ustawa 2001b), umożliwiono komunikację elektroniczną z organami władzy publicznej. Natomiast ustawa z 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Ustawa 2005) wprowadziła pierwsze usprawnienia i mechanizmy udostępniania usług oraz ramy dla powstania i dalszego rozwoju e-administracji w Polsce. W kolejnych latach pojawiły się kolejne ustawy i rozporządzenia, które zapewniły m.in. integrację działań administracji rządowej i jednostek samorządowych w zakresie e-administracji (Madej i Widlak 2018). Ponadto główne cele informatyzacji jednostek samorządu terytorialnego zostały szeroko określone w Strategii Sprawne Państwo 2020, w której zapisano, że najbardziej użytecznym narzędziem do poprawy funkcjonowania administracji, jej lepszego skupienia uwagi na użytkowniku/obywatelu – jest wykorzystanie

informatyzacji (Strategia 2013). Strategia (2013) stanowiła podstawę dla kierunków rozwoju cyfrowego i projektów systemowych wdrażających nowoczesne technologie informatyczno-komunikacyjne oraz programy rozwoju, tj. Program Zintegrowanej Informatyzacji Państwa oraz Narodowy Plan Szerokopasmowy. W strategii tej założono m.in. wdrożenie regulacji prawnych mających na celu tzw. odmiejscawianie czynności administracyjnych, a także systemowe znoszenie obowiązku dokumentowania danych zgłaszanych przez obywatela przy realizacji określonej sprawy. Ścieżka legislacyjna mogłaby zatem wyznaczać kierunki poprawy jakości witryn i aplikacji internetowych jednostek samorządowych.

9

Podsumowanie

9.1. Optymalizacja kluczem do uwolnienia potencjału witryn

W pracy zbadano stopień optymalizacji witryn internetowych gmin województwa małopolskiego dla wyszukiwarek internetowych SEO. Wynikiem audytu w tym zakresie jest pewnego rodzaju fotografia SEO, która ma charakter globalny, całościowy i poglądowy. Ponadto zaprezentowano wybrane narzędzia internetowe, które mogą być pomocne przy monitoringu stopnia optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO. Narzędzia te stanowią element tzw. infrastruktury monitoringu jakości witryny.

Wyniki pomiarów SEO skonfrontowano z analizą rozwoju społeczno-gospodarczego, którą przeprowadzono w płaszczyznach: środowiskowej, społecznej oraz gospodarczej. Za pomocą metod statystycznych przekształcono i zagregowano pozyskane dane oraz zbadano zależności występujące pomiędzy wybranymi zjawiskami. Badania pokazały, że witryny internetowe jednostek samorządu terytorialnego z województwa małopolskiego mają duży potencjał rozwoju. Optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych oraz dla urządzeń mobilnych, optymalizacja wydajności i treści oraz wzrost aktywności w mediach społecznościowych to działania, które mogłyby uwolnić ten potencjał. W połączeniu z rozwojem aplikacji internetowych oraz zmianami organizacyjnymi mogłyby zdynamizować komunikację internetową i wdrażanie e-usług w gminach województwa małopolskiego. Katalizatorem takich zmian może być optymalizacja witryn dla wyszukiwarek internetowych, która opiera się na poprawie jakości witryny internetowej (w płaszczyźnie technicznej oraz treści) i może zwiększyć zasięg oddziaływania witryny.

We wszystkich rozkładach przestrzennych zaobserwować można, że gminy zlokalizowane w północnej części województwa małopolskiego uzyskały niższe wartości wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego. Ponadto analiza uwarunkowań środowiskowych ujawniła duże zróżnicowanie stopnia rozwoju środowiskowego (w przyjętym modelu badań) oraz duży potencjał rozwoju w tej płaszczyźnie, który wynika przede wszystkim z dużych dysproporcji w dostępie do infrastruktury technicznej.

Open PageRank jest tzw. miarą rozmytą. Podobny charakter mają wskaźniki zagregowane, utworzone w wyniku normowania i agregacji wielu zmiennych diagnostycznych, w szczególności gdy wartości tych zmiennych powstały w wyniku agregacji wielu testów cząstkowych lub przyjmują wartości estymowane (szacunkowe). Takie zjawisko można określić mianem „wielokrotnego rozmycia" wartości wskaźnika końcowego (finalnego). Jest to słaba strona wskaźników zagregowanych, które pomimo że pokazują pewne zjawiska w sposób obrazowy i wydaje się – jednoznaczny, to w końcowym rozrachunku, w świetle działań optymalizacyjnych, mają jedynie charakter poglądowy. Do ostatecznej weryfikacji jakości witryny oraz identyfikacji punktów newralgicznych, które wymagają poprawy, konieczne jest użycie testów detalicznych, jednostkowych, inżynierskich. Natomiast miary zagregowane (globalne) pozwalają wytypować z dużych zbiorów te witryny, które wymagają optymalizacji i powinny trafić do szczegółowego przeglądu.

9.2. Implikacje praktyczne

Badania pokazały, że większość witryn jednostek administracji publicznej z analizowanego zbioru wymaga pogłębionego audytu jakości, który pozwoli zidentyfikować newralgiczne punkty, wymagające poprawy (optymalizacji). Ocena jakości witryny powinna zostać przeprowadzona w pierwszej kolejności, tak aby wyeliminować słabe punkty witryn i na takiej podstawie budować/rozbudowywać komunikację internetową oraz e-usługi. Ponadto witryna wysokiej jakości kształtuje wizerunek podmiotu w Internecie, co może mieć szczególne znaczenie w przypadku użytkowników (obywateli, mieszkańców) z młodszych pokoleń.

Niejednokrotnie, oprócz jakości witryny, weryfikacji może wymagać jakość usługi hostingowej oraz parametry serwera hostingowego, na którym utrzymywane są witryny i aplikacje internetowe gminy. Jakość usług internetowych zależy także od jakości infrastruktury serwerowej oraz zakresu i konfiguracji usług hostingowych, które mogą wymagać optymalizacji.

Klasycznie rozumiana optymalizacja dla wyszukiwarek internetowych często nie jest działaniem dynamicznym. Bywa, że ma charakter doraźny (tzw. optymalizacja ad hoc), a nie strategiczny. Optymalizacja dla wyszukiwarek w modelu

smart SEO jest procesem realizowanym według przyjętego planu działań. Obejmuje on realizację określonych celów, a efekty są monitorowane, przy czym wiele działań zostaje zautomatyzowanych, a do zwiększania efektów wykorzystywane są narzędzia do monitoringu statystyk użytkowania oraz nasłuchu sieci. Jakość serwisu jest zatem utrzymywana i zwiększana w modelu ewolucyjnym. Tymczasem klasyczne SEO jest najczęściej realizowane w modelu rewolucyjnym, a nie ewolucyjnym. Oznacza to, że w okresach pomiędzy poszczególnymi działaniami optymalizacyjnymi witryna nie jest w tym zakresie monitorowana do czasu, gdy zapadnie decyzja o kolejnej optymalizacji. Ma ona wtedy najczęściej formę rewolucyjną i może wymagać nawet wymiany całego oprogramowania witryny, tj. zmiany systemu zarządzania treścią. Może się to okazać znacznie bardziej czasochłonne i kosztowne od regularnie wprowadzanych usprawnień.

Wdrożenie *smart SEO* w zarządzaniu jakością witryny internetowej może zależeć w większym stopniu od kadry zarządzającej i odpowiedniego zespołu ludzi niż od wdrożenia nowoczesnych technologii ICT. Audyt jakości witryny jest podstawą do jej udoskonalenia, przybierającego przeważnie charakter działania jednostkowego, stanowiącego odpowiedź na zalecenia płynące z audytu. Tymczasem wysoka jakość witryny nie zostaje osiągnięta na zawsze. Niezbędne jest zatem utworzenie zespołu, który będzie odpowiadał za monitorowanie stanu jakości witryny. Nie wymaga to wdrożenia wyszukanych systemów monitoringu jakości. Wystarczające może się okazać zastosowanie uznanych w świecie narzędzi, które pozwalają monitorować statystyki użytkowania serwisu oraz efekty podejmowanych działań. W zasięgu gmin pozostają także liczne narzędzia abonamentowe, profesjonalne, które pozwalają prowadzić nasłuch sieci i dostarczać informacji o częstości i tzw. sentymencie wypowiedzi pojawiających się w sieci (na dowolny temat). Są to jednak działania wymagające interdyscyplinarnych umiejętności i pewnych zdolności, w szczególności z zakresu pracy z tekstem oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych. Osoby odpowiedzialne za wdrażanie koncepcji *smart SEO* muszą wykazywać się dużą samodyscypliną, aktywnością, dobrą organizacją pracy i przede wszystkim kreatywnością. Ponadto *smart SEO* to budowanie sieci połączeń pomiędzy podmiotami gminnymi. Autorytet, jaki ma urząd gminy, może okazać się pomocny w budowaniu współpracy z podmiotami lokalnymi, w tym działającymi społecznie (oddolnie) i komercyjnie. *Smart SEO* jest zatem procesem budowania przewagi konkurencyjnej, jakości oraz zasięgów, dzięki tworzeniu relacji, którą można nazwać mianem „inteligentnego klastra *smart SEO*". Rozwijanie takiego klastra samo w sobie powoduje wzmocnienie witryn internetowych podmiotów pochodzących z niego, zwiększając ich potencjał (potencjał zasięgów, konwersji celu). Wymaga to przyjęcia strategii budowania klastra oraz jej konsekwentnej realizacji. Nie są to przy tym jedynie działania organizacyjne, ale także marketingowe i techniczne. Pewnym ograniczeniem we wdrażaniu koncepcji *smart SEO* może być brak odpowiedniego personelu, który

oprócz umiejętności interdyscyplinarnych musi wykazać się odpowiednimi cechami charakterologicznymi, w tym otwartością, aktywnością, samodzielnością, dobrą organizacją i kulturą pracy oraz nastawieniem na efekty. Dlatego skuteczność wdrażania koncepcji *smart SEO* zależy w równym stopniu od zasobów technicznych (usługi hostingowe, systemy zarządzania treścią, witryny i aplikacje internetowe o odpowiednich parametrach), jak i zasobów kadrowych oraz wizji i otwartości władz samorządowych.

9.3. Koncepcja smart SEO a nauki o zarządzaniu i jakości

W pracy przedstawiono framework *smart SEO* oraz koncepcję jego zastosowania. *Smart SEO* ma charakter uniwersalny – integruje narzędzia (*smart CMS*) oraz procesy zarządcze w systemie zarządzania organizacją, bez względu na działalność, którą ona prowadzi. *Smart SEO* oraz *smart CMS* – nowe koncepcje i definicje systemów optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych oraz zarządzania treścią – stanowią wkład do teorii nauk o zarządzaniu i jakości. Co istotne, koncepcja *smart CMS* jest pomostem łączącym nauki o zarządzaniu oraz nauki o jakości. Zarządzanie jest tu utożsamiane z kapitałem ludzkim i procesami (podejście organizacyjne, humanistyczne), natomiast jakość z technikami i narzędziami (podejście inżynierskie, techniczne). *Smart CMS* to kapitał ludzki i narzędzia; to organizacja i zarządzanie oparte na inteligentnym oprogramowaniu. Wreszcie *smart SEO* to podnoszenie jakości oraz inteligentne wykorzystanie nowych technologii. Jakość szeregu atrybutów technicznych witryny i/lub aplikacji internetowej znajduje tu przełożenie na szeroko postrzeganą jakość podmiotu, który wdrożył *smart SEO*, przy czym jest to relacja dwustronna i synergiczna, ponieważ wraz ze wzrostem jakości witryny/aplikacji rosną możliwości ekosystemu *smart SEO*. Jest to zatem koncepcja samonapędzających się relacji, które są jedynie obserwowane (monitoring), nadzorowane i ukierunkowywane przez moderatora systemu. Docelowo ten system ma pełnić funkcję autonomicznego, zautomatyzowanego układu zarządzania treścią, ukierunkowanego na osiąganie określonych celów.

Smart SEO wpisuje się w nurt zarządzania strategicznego – jest źródłem przewagi konkurencyjnej. Wpisuje się także w nurt zarządzania procesami (metody pomiaru efektywności procesów). *Smart CMS* dostarcza informacji o statystykach użytkowania serwisu, ale także prowadzi nasłuch sieci i monitoring serwisów konkurencyjnych (integruje monitoring wewnętrzny i zewnętrzny). Na podstawie tak pozyskanych danych przygotowywane są alerty i rekomendacje, a docelowo podejmowane są autonomiczne decyzje (oparte na algorytmach). *Smart SEO* to koncepcja wpisująca się w nurt zarządzania wiedzą i informacją – zarządzanie i doskonalenie rozwiązań IT. System monitoringu pozwala optymalizować jakość

witryny (zarówno techniczną, jak i treści), przez co wspiera i odgrywa aktywną rolę w procesach decyzyjnych lub samodzielnie podejmuje autonomiczne decyzje. Ponadto omawiana koncepcja wspiera działania marketingowe i ich efektywność, podnosząc jakość witryny/aplikacji internetowej.

Większość funkcjonujących obecnie systemów zarządzania treścią oraz systemów monitoringu witryn i nasłuchu sieci ma bierny charakter. Systemy te działają w wyniku aktywności podejmowanych przez użytkownika lub według zaprogramowanych ustawień. Rzadko przygotowują niepowtarzalne zestawy rekomendacji; jeszcze rzadziej podejmują autonomiczne decyzje. Zasadniczo dostarczają one jedynie informacji, które należy zinterpretować. Jeżeli użytkownik nie podejmie żadnych czynności, informacje te pozostaną jedynie kolejnym raportem pośród wielu innych. Jednocześnie interpretacja pomiarów (wyników monitoringu i/lub audytu) oraz wdrożenie usprawnień i optymalizacja procesów wymagają wiedzy i umiejętności. Ma to duże znaczenie w jednostkach administracji publicznej, które mogą być szczególnie zainteresowane m.in. automatyzacją procesów oraz podnoszeniem jakości usług. Może to mieć także znaczenie dla podmiotów komercyjnych, które koncentrują się na wzroście konwersji celu. *Smart SEO* wychodzi tym potrzebom naprzeciw.

9.4. Ograniczenia i kierunki dalszych badań

Z jednej strony istnieje pewne niebezpieczeństwo, że badania dużych zbiorów witryn internetowych, z uwagi na dużą liczbę analizowanych obiektów i złożoność zagadnienia jakości witryny, mogą mieć charakter powierzchowny lub stosunkowo ogólny. Z drugiej strony tylko badania reprezentatywnej próby (odpowiednio licznej) pozwalają wnioskować o populacji. Niejednokrotnie wymaga to ograniczenia liczby ocenianych kryteriów jakości i narzędzi stosowanych do ich oceny. Przy badaniu dużych zbiorów obiektów nie jest możliwe detaliczne podejście do oceny jakości, będące podstawą rzetelnych audytów jakości. Z powodzeniem stosowane są za to różne metody, które na podstawie przyjętych kryteriów klasyfikują witryny i sporządzają typologie. Zastosowanie znajdują tu algorytmy uczenia maszynowego, predefiniowane klasyfikacje obiektów oraz technologie chmurowe. Umożliwiają one podział dużych zbiorów i klasyfikację poszczególnych obiektów, które mogą stać się podstawą do badań detalicznych, eksperckich, prowadzonych według autorskich list kontrolnych.

Dalsze badania mogą obejmować poszukiwanie relacji (zależności) pomiędzy typami obiektów, które wydzielono według stopnia rozwoju społeczno-gospodarczego (na podstawie wartości wskaźnika RSP), a stopniem optymalizacji witryn internetowych tych obiektów (według wartości wskaźnika SQI). Ponadto analizie można poddać relacje zachodzące pomiędzy typami witryn internetowych, które

wydzielono według stopnia optymalizacji dla wyszukiwarek internetowych (na podstawie wartości wskaźnika SQI), a stopniem rozwoju społeczno-gospodarczego (na podstawie wartości wskaźnika RSP), z zastosowaniem testów nieparametrycznych. Ponadto przyszłe badania można poświęcić poszukiwaniom odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu wdrożenie koncepcji *smart SEO* w zarządzaniu jakością witryny internetowej zależy od kadry zarządzającej i odpowiedniego zespołu ludzi. Ponadto dalsze działania można skoncentrować na wdrożeniu *smart SEO* i ocenie potencjału jego implementacji w jednostkach administracji publicznej.

Ocena jakości określonego zbioru witryn dostarcza pewnych informacji ogólnych, przeważnie o problemach, które występują globalnie. Jednakże władze jednostek administracji publicznej przy modernizacji swoich witryn powinny kierować się przede wszystkim wynikami szczegółowego audytu, który wskaże newralgiczne punkty wymagające poprawy. Należy bowiem pamiętać, że ekosystem internetowy jest złożony, a każda z witryn internetowych ma indywidualny charakter.

Literatura

Acosta-Vargas, P., Acosta, T., Luján-Mora, S. (2018). Framework for accessibility evaluation of hospital websites. In: 2018 International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) (pp. 9–15). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2018.8372368

Adamiecki, K. (1970). Metoda wykreślna organizowania pracy zbiorowej w walcowniach. W: K. Adamiecki, O nauce organizacji. Wybór pism. Warszawa: PWE.

Adepoju, S.A., Shehu, I.S., Bake, P. (2016). Accessibility evaluation and performance analysis of e-government websites in Nigeria. Journal of Advances in Information Technology, 7(1), 49–53. https://doi.org/10.12720/jait.7.1.49-53

Aladwani, A.M., Palvia, P.C. (2002). Developing and validating an instrument for measuring user-perceived web quality. Information & Management, 39(6), 467–476. https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00113-6

Al-Ali, A.R., Zualkernan, I.A., Rashid, M., Gupta, R., Alikarar, M. (2017). A smart home energy management system using IoT and big data analytics approach. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 63(4), 426–434. http://dx.doi.org/10.1109/TCE.2017.015014

Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-Garcia, J.R., Leung, S., Mellouli, S., Nam, T., Pardo, T.A., Scholl, H.J., Walker, S. (2012). Building understanding of smart city initiatives. In: H.J. Scholl, M. Janssen, M.A. Wimmer, C.E. Moe, L.S. Flak (eds.), Electronic Government. EGOV 2012. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7443. Berlin–Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33489-4_4

Al-Bataineh, A.F., Mustafa, S.H. (2016). How Jordanian e-government websites respond to the needs of people with disabilities. In: 2016 7th International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT) (pp. 1–6). IEEE. https://doi.org/10.1109/CSIT.2016.7549447

Aldenderfer, M.S., Blashfield, R.K. (1984). Cluster Analysis. Beverly Hills: Sage.

Al-Khalifa, H.S., Baazeem, I., Alamer, R. (2017). Revisiting the accessibility of Saudi Arabia government websites. Universal Access in the Information Society, 16(4), 1027–1039. https://doi.org/10.1007/s10209-016-0495-7

Alvarez-Campana, M., López, G., Vázquez, E., Villagrá, V.A., Berrocal, J. (2017). Smart CEI moncloa: An IoT-based platform for people flow and environmental monitoring on a smart university campus. Sensors, 17(12), 2856. https://doi.org/10.3390/s17122856

Andersen, K.V., Henriksen, H.Z. (2006). E-government maturity models: Extension of the Layne and Lee model. Government Information Quarterly, 23(2), 236–248. https://doi.org/10.1016/j.giq.2005.11.008

Anthopoulos, L.G. (2017). Smart government: A new adjective to government transformation or a trick? In: Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick? Public Administration and Information Technology, Vol. 22. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57015-0_6

Anthopoulos, L.G., Fitsilis, P. (2014). Exploring architectural and organizational features in smart cities, Advanced Communication Technology (ICACT). In: 16th International Conference, IEEE, February (pp. 190–195). https://doi.org/10.1109/ICACT.2014.6778947

Anthopoulos, L.G., Reddick, C.G. (2016). Smart city and smart government: Synonymous or complementary? In: Proceedings of the 25th International Conference Companion on World Wide Web (pp. 351–355). https://doi.org/10.1145/2872518.2888615

Arends, M., Hendriks, P.H. (2014). Smart grids, smart network companies. Utilities Policy, 28, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.jup.2013.10.003

Arnstein, S.R. (1969). A ladder of citizen participation. Journal of the American Institute of Planners, 35(4), 216–224. https://doi.org/10.1080/01944366908977225

Arts, H., Lemetyinen, H., Edge, D. (2020). Readability and quality of online eating disorder information – Are they sufficient? A systematic review evaluating websites on anorexia nervosa using DISCERN and Flesch Readability. International Journal of Eating Disorders, 53(1), 128–132. https://doi.org/10.1002/eat.23173

Ashraf, N., Faisal, M.N., Jabbar, S., Habib, M.A. (2019). The role of website design artifacts on consumer attitude and behavioral intentions in online shopping. Technical Journal, 24(2), 50–60.

Bai, X., Huang, Y., Ren, W., Coyne, M., Jacinthe, P.A., Tao, B., Hui, D., Yang, J., Matocha, C. (2019). Responses of soil carbon sequestration to climate-smart agriculture practices: A meta-analysis. Global Change Biology, 25(8), 2591–2606. https://doi.org/10.1111/gcb.14658

Bai, B., Law, R., Wen, I. (2008). The impact of website quality on customer satisfaction and purchase intentions: Evidence from Chinese online visitors. International Journal of Hospitality Management, 27(3), 391–402. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2007.10.008

Bakıcı, T., Almirall, E., Wareham, J. (2013). A smart city initiative: The case of Barcelona. Journal of Knowledge Economy, 4, 135–148. https://doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9

Bakken, J.P., Uskov, V.L., Kuppili, S.V., Uskov, A.V., Golla, N., Rayala, N. (2018). Smart university: Software systems for students with disabilities. In: V.L. Uskov, J. Bakken, R. Howlett, L. Jain (eds.), Smart Universities. SEEL 2017. Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol. 70. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59454-5_4

Ballagas, R., Borchers, J., Rohs, M., Sheridan, J.G. (2006). The smart phone: A ubiquitous input device. IEEE Pervasive Computing, 5(1), 70–77. https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.18

Batko, R. (2009). Zarządzanie jakością w urzędach gminy. Kraków: Wydawnictwo UJ.

Baturay, M.H., Birtane, M. (2013). Responsive web design: A new type of design for web-based instructional content. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 106, 2275–2279. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.259

Baye, M.R., De los Santos, B., Wildenbeest, M.R. (2016). Search engine optimization: What drives organic traffic to retail sites? Journal of Economics & Management Strategy, 25(1), 6–31. https://doi.org/10.1111/jems.12141

Beckford, J. (2002). Quality. London: Routledge.
Benevolo, C., Dameri, R.P. (2013). La smart city come strumento di green development. Il caso di Genova Smart City. Impresa Progetto – Electronic Journal of Management, 3, 1–30.
Benevolo, C., Dameri, R.P., D'Auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In: T. Torre, A. Braccini, R. Spinelli (eds.), Empowering Organizations. Lecture Notes in Information Systems and Organisation, Vol. 11. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2
Benito-Osorio, D., Peris-Ortiz, M., Armengot, C.R., Colino, A. (2013). Web 5.0: The future of emotional competences in higher education. Global Business Perspectives, 1(3), 274–287. https://doi.org/10.1007/s40196-013-0016-5
Berdnikova, L.F., Sherstobitova, A.A., Schnaider, O.V., Mikhalenok, N.O., Medvedeva, O.E. (2019). Smart university: Assessment models for resources and economic potential. In: V.L. Uskov, R. Howlett, L. Jain (eds.), Smart education and e-learning 2019. Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol. 144. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8260-4_51
Bertot, J., Estevez, E., Janowski, T. (2016). Universal and contextualized public services: Digital public service innovation framework. Government Information Quarterly, 33(2), 211–222. https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.05.004
Beudert, R., Juergensen, L., Weiland, J. (2015). Understanding smart machines: How they will shape the future. Schneider-Electric. White Paper.
Beverungen, D., Matzner, M., Janiesch, C. (2017). Information systems for smart services. Information Systems and e-Business Management, 15, 781–787. https://doi.org/10.1007/s10257-017-0365-8
Bielawa, A. (2011a). Postrzeganie i rozumienie jakości – przegląd definicji jakości. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, 21, 144–152.
Bielawa, A. (2011b). Przegląd najważniejszych modeli zarządzania jakością usług. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, 24, 7–23.
Bilsel, R.U., Büyüközkan, G., Ruan, D. (2006). A fuzzy preference-ranking model for a quality evaluation of hospital web sites. International Journal of Intelligent Systems, 21(11), 1181–1197. https://doi.org/10.1002/int.20177
Błażejczyk, I., Trawiński, B., Indyka-Piasecka, A., Kopel, M., Kukla, E., Bernacki, J. (2016). Usability testing of a mobile friendly web conference service. In: N.T. Nguyen, L. Iliadis, Y. Manolopoulos, B. Trawiński (eds.), Computational Collective Intelligence. ICCCI 2016. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9875. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45243-2_52
Bocek, T., Stiller, B. (2018). Smart contracts – Blockchains in the wings. In: C. Linnhoff-Popien, R. Schneider, M. Zaddach (eds.), Digital Marketplaces Unleashed. Berlin–Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49275-8_19
Bondarouk, T., Ruël, H., Parry, E. (2017). Electronic HRM in the Smart Era. Bingley: Emerald Group Publishing.
Borys, M., Plechawska-Wójcik, M. (2013). Badanie użyteczności oraz dostępności interfejsu w aplikacjach mobilnych. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 35, 63–77.
Borys, T. (1978). Metody normowania cech w statystycznych badaniach porównawczych. Przegląd Statystyczny, 25(2), 227–239.
Bosiakowski, Z., Kostrzewa, A. (1969). Jakość produkcji jako problem ekonomiczny. Ekonomista, 3, 753–778.

Brogowicz, A.A., Delene, L.M., Lyth, D.M. (1990). A synthesised service quality model with managerial implications. International Journal of Service Industry Management, 1(1). https://doi.org/10.1108/09564239010001640

Bronson, K., Knezevic, I. (2016). Big data in food and agriculture. Big Data & Society, 3(1), 1–5. https://doi.org/10.1177/2053951716648174

Brzóska, J. (2014). Rozwój inteligentnych specjalizacji a wdrażanie regionalnej strategii innowacji (na przykładzie województwa śląskiego). Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 70, 67–81.

Bugdol, M. (2003). Zarządzanie przez jakość. Zagadnienia społeczne. Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.

Bugdol, M. (2008). Zarządzanie jakością w urzędach administracji publicznej. Teoria i praktyka. Warszawa: Wydawnictwo Difin.

Buhalis, D., Amaranggana, A. (2015). Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services. In: I. Tussyadiah, A. Inversini (eds.), Information and Communication Technologies in Tourism 2015. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14343-9_28

Buhalis, D., Leung, R. (2018). Smart hospitality – Interconnectivity and interoperability towards an ecosystem. International Journal of Hospitality Management, 71, 41–50. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2017.11.011

Bujnowska-Fedak, M.M., Węgierek, P. (2020). The impact of online health information on patient health behaviours and making decisions concerning health. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17, 880. https://doi.org/10.3390/ijerph17030880

Butcher, D., Clarke, M. (2008). Smart management: Using politics in organizations. London: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9780230584112

Butner, K. (2010). The smarter supply chain of the future. Strategy and Leadership, 38(1), 22–23. https://doi.org/10.1108/10878571011009859

Capdevila, I., Zarlenga, M. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2585682

Caporarello, L., Di Martino, B., Martinez, M. (2014). Composing and orchestrating the smart artifacts: Technological and organizational challenges. In: L. Caporarello, B. Di Martino, M. Martinez (eds.), Smart Organizations and Smart Artifacts. Lecture Notes in Information Systems and Organisation, Vol. 7. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07040-7_1

Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2009). Smart cities in Europe, serie research memoranda 0048. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.

Cardullo, P., Kitchin, R. (2019). Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. GeoJournal, 84, 1–13. https://doi.org/10.1007/s10708-018-9845-8

Cegarra-Navarro, J.G., Pachón, J.R.C., Cegarra, J.L.M. (2012). E-government and citizen's engagement with local affairs through e-websites: The case of Spanish municipalities. International Journal of Information Management, 32(5), 469–478. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.02.008

Chang, Y.F., Chen, C.S., Zhou, H. (2009). Smart phone for mobile commerce. Computer Standards & Interfaces, 31(4), 740–747. https://doi.org/10.1016/j.csi.2008.09.016

Chatzopoulos, K.C. Economides, A.A. (2009). A holistic evaluation of Greek municipalities' websites. Electronic Government, an International Journal, 6(2), 193–212. https://doi.org/10.1504/EG.2009.024442

Cheneguin, A.A., Salvat, I.S., Barrero, H.R., Lacomba, M.T. (2020). How good is online information on fibromyalgia? An analysis of quality and readability of websites on fibromyalgia in Spanish. BMJ Open, 10(7), e037065. http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037065

Cheng, M.Y., Chiu, K.C., Hsieh, Y.M., Yang, I.T., Chou, J.S., Wu, Y.W. (2017). BIM integrated smart monitoring technique for building fire prevention and disaster relief. Automation in Construction, 84, 14–30. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.08.027

Cherenack, K., van Pieterson, L. (2012). Smart textiles: Challenges and opportunities. Journal of Applied Physics, 112(9), 091301. https://doi.org/10.1063/1.4742728

Chevalier, A., Kicka, M. (2006). Web designers and web users: Influence of the ergonomic quality of the web site on the information search. International Journal of Human--Computer Studies, 64(10), 1031–1048. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2006.06.002

Chi, E., Jabbour, N., Aaronson, N.L. (2017). Quality and readability of websites for patient information on tonsillectomy and sleep apnea. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 98, 1–3. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.04.031

Choi, H., Lee, S.K.A. (2020). Prospective analysis of health information portals in four years. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17, 4761. https://doi.org/10.3390/ijerph17134761

Chomiak-Orsa, I., Flieger, M. (2014). Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych determinantą doskonalenia komunikacji z interesariuszami w gminach. Informatyka Ekonomiczna, 2, 41–50. https://doi.org/10.15611/ie.2014.2.04

Cieślak, M. (1986). Dobór syndromu zmiennych do porządkowania liniowego obiektów wielowymiarowych. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 328, 19–27.

City of Vienna (2014). Smart city Wien framework strategy. Vienna City Administration. https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008384b.pdf (accessed: September 7, 2022).

Clapperton, G., Vanhoutte, P. (2014). The smarter working manifesto: When, where and how do you work best? Oxford: Sunmakers.

Clegg, S. (1999). Globalizing the intelligent organization: Learning organizations, smart workers, (not so) clever countries and the sociological imagination. Management Learning, 30(3), 259–280. https://doi.org/10.1177/1350507699303001

Coble, K.H., Mishra, A.K., Ferrell, S., Griffin, T. (2018). Big data in agriculture: A challenge for the future. Applied Economic Perspectives and Policy, 40(1), 79–96. https://doi.org/10.1093/aepp/ppx056

Combs, J.G. (2010). Big samples and small effects: Let's not trade relevance and rigor for power. Academy of Management Journal, 53 (1), 9–13. https://doi.org/10.5465/amj.2010.48036305

Condlife, P. (2007). Conflict management: A practical guide, to developing negotiation strategies. New York: Prentice Hall.

Conway, V., Brown, J., Hollier, S., Nicholl, C. (2012). Website accessibility: A comparative analysis of Australian national and state/territory library websites. The Australian Library Journal, 61(3), 170–188. https://doi.org/10.1080/00049670.2012.10736059

Cormode, G., Krishnamurthy, B. (2008). Key differences between Web 1.0 and Web 2.0. First Monday, 13(6). https://doi.org/10.5210/fm.v13i6.2125

Coursey, D., Norris, D.F. (2008). Models of e-government: Are they correct? An empirical assessment. Public Administration Review, 68(3), 523–536. https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2008.00888.x

Cremer, S., Loebbecke, C. (2019). Artificial intelligence imagery analysis fostering big data analytics. Future Internet, 11(8), 178. https://doi.org/10.3390/fi11080178

Criado, J.I., Sandoval-Almazan, R., Gil-Garcia, J.R. (2013). Government innovation through social media. Government Information Quarterly, 30, 319–326. https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.10.003

Crosby, P.B. (1979). Quality is Free: The Art of Making Quality Certain. New York: McGraw-Hill.

Cugurullo, F. (2016). Urban eco-modernisation and the policy context of new eco-city projects: Where Masdar City fails and why. Urban Studies, 53(11), 2417–2433. https://doi.org/10.1177/0042098015588727

Cyfert, S., Dyduch, W., Latusek-Jurczak, D., Niemczyk, J., Sopińska, A. (2014). Subdyscypliny w naukach o zarządzaniu – logika wyodrębnienia, identyfikacja modelu koncepcyjnego oraz zawartość tematyczna. Organizacja i Kierowanie, 1(161), 37–49.

Czakon, W. (2016). W kierunku rozwoju badań ilościowych w naukach o zarządzaniu. Organizacja i Kierowanie, 3(173), 41–52.

Czaputowicz, J. (2005). Zarządzanie w administracji publicznej w dobie globalizacji. Służba Cywilna, 10, 22–25.

Czubała, A., Jonas, A., Smoleń, T., Wiktor, J.W. (2006). Marketing usług. Kraków: Wolters Kluwer Polska.

Damian, D., Manea, C. (2019). Causal recipes for turning fin-tech freelancers into smart entrepreneurs. Journal of Innovation & Knowledge, 4(3), 196–201. https://doi.org/10.1016/j.jik.2019.01.003

Davenport, T.H. (2013). The Rise of Analytics 3.0. How to Compete in the Data Economy. eBook. Portland, Oregon, USA: International Institute for Analytics.

Davenport, T.H., Kirby, J. (2016). Just how smart are smart machines? MIT Sloan Management Review, 57(3), 21–25.

Davis, S., Meyer, C. (1998). Blurr – The Speed of Change in the Connected Economy. Oxford: Capstone.

Deakin, M. (2012). Intelligent cities as smart providers: CoPs as organizations for developing integrated models of eGovernment Services. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 25(2), 115–135. https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660324

Demchak, C.C., Friis, C., La Porte, T.M. (2000). Webbing governance: National differences in constructing the public face. In: G.D. Garson (ed.), Handbook of Public Information Systems. New York: Marcel Dekker.

Deming, W.E. (1986). Out of the Crisis. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

Demirkan, H. (2013). A smart healthcare systems framework. IT Professional, 15(5), 38–45. https://doi.org/10.1109/MITP.2013.35

Devine, T., Broderick, J., Harris, L.M., Wu, H., Hilfiker, S.W. (2016). Making quality health websites a national public health priority: Toward quality standards. Journal of Medical Internet Research, 18(8), e211. https://doi.org/10.2196/jmir.5999

Díaz-Díaz, R., Muñoz, L., Pérez-González, D. (2017). Business model analysis of public services operating in the smart city ecosystem: The case of SmartSantander. Future Generation Computer Systems, 76, 198–214. https://doi.org/10.1016/j.future.2017.01.032

Dickinger, A., Stangl, B. (2013). Website performance and behavioral consequences: A formative measurement approach. Journal of Business Research, 66(6), 771–777. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.09.017

Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., Moe, N.B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. Journal of Systems and Software, 85(6), 1213–1221. https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.033

Dobrowolska, M., Knop, L. (2020). Fit to work in the business models of the industry 4.0 age. Sustainability, 12(12), 4854. https://doi.org/10.3390/su12124854

Drabarczyk, K. (2017). Zrównoważony rozwój województw – analiza porównawcza. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej: Zarządzanie, 25(2), 23–34.

Dudzińska, M., Bacior, S., Prus, B. (2018). Considering the level of socio-economic development of rural areas in the context of infrastructural and traditional consolidations in Poland. Land Use Policy, 79, 759–773. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.015

Dulaney, C., Barrett, O.C., Rais-Bahrami, S., Wakefield, D., Fiveash, J., Dobelbower, M. (2016). Quality of prostate cancer treatment information on cancer center websites. Cureus, 8(4), e580. https://dx.doi.org/10.7759/cureus.580

Dunaj, B. (red.) (1999). Słownik współczesnego języka polskiego. Warszawa: Wydawnictwo Wilga.

Ebrahim, Z., Irani, Z. (2005). E-government adoption: Architecture and barriers. Business Process Management Journal, 11(5), 589–611. https://doi.org/10.1108/14637150510619902

Edwards, M.M., Haines, A. (2007). Evaluating smart growth: Implications for small communities. Journal of Planning Education and Research, 27(1), 49–64. https://doi.org/10.1177/0739456X07305792

Ejdys, J. (2018). Zaufanie do technologii w e-administracji. Białystok: Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej.

Ejdys, J., Lulewicz-Sas, A. (2013). Inteligentna specjalizacja – nowy kierunek polityki regionalnej Unii Europejskiej. Samorząd Terytorialny, 5, 23–33.

El-Kassar, A. Singh, S.K. (2018). Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. Technological Forecasting and Social Change, 144, 483–498. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016

Elmaghraby, A.S., Losavio, M.M. (2014). Cyber security challenges in smart cities: Safety, security and privacy. Journal of Advanced Research, 5(4), 491–497. https://doi.org/10.1016/j.jare.2014.02.006

Emmert, M., Meszmer, N., Schlesinger, M. (2018). A cross-sectional study assessing the association between online ratings and clinical quality of care measures for US hospitals: Results from an observational study. BMC Health Services Research, 18, 82. https://doi.org/10.1186/s12913-018-2886-3

Errichiello, L., Pianese, T. (2019). Toward a theory on workplaces for smart workers. Facilities, 38(3/4), 298–315. https://doi.org/10.1108/F-11-2018-0137

Estes, R. (1993). Toward sustainable development: From theory to praxis. Social Development Issues, 15(3), 1–29.

Etscheid, J. (2019). Artificial intelligence in public administration. In: I. Lindgren et al. (eds.), Electronic Government. EGOV 2019. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 11685. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27325-5_19

European Commission (2011). Cities of Tomorrow: Challenges, Visions, Ways Forward. Luxembourg: Publications Office of the European Union, European Commission – Directorate General for Regional Policy.

European Commission (2017). EU Action for Smart Villages. Brussels: European Commission. https://enrd.ec.europa.eu/news-events/news/eu-action-smart-villages_en (accessed: September 7, 2022).

Fazlagić, J. (2015). Smart City+: Jak wykorzystać koncepcję Smart Cities oraz pokrewną Smart Specialization do wsparcia rozwoju mniejszych miast w Polsce? Ekspertyzy NIST. Łódź: Narodowy Instytut Samorządu Terytorialnego.

Feeney, M.K., Brown, A. (2017). Are small cities online? Content, ranking, and variation of US municipal websites. Government Information Quarterly, 34(1), 62–74. https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.10.005

Feigenbaum, A.V. (1983). Total Quality Control. New York: McGraw-Hill.

Fernandez-Anez, V., Fernández-Güell, J.M., Giffinger, R. (2018). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. Cities, 78, 4–16. https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.12.004

Fietkiewicz, K.J., Mainka, A., Stock, W.G. (2017). eGovernment in cities of the knowledge society. An empirical investigation of smart cities' governmental websites. Government Information Quarterly, 34 (1), 75–83. https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.08.003

Fietkiewicz, K.J., Stock, W.G. (2015). How smart are Japanese cities? An empirical investigation of infrastructures and governmental programs in Tokyo, Yokohama, Osaka, and Kyoto. In: 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 2345–2354). IEEE. https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.282

Filos, E. (2005). Virtuality and the future of organizations. In: Virtual Enterprise Integration: Technological and Organizational Perspectives (pp. 32–46). IGI Global.

Filos, E. (2006). Smart organizations in the digital age. In: I. Mezgár (ed.), Integration of Information and Communication Technologies in Smart Organizations. Hershey: Idea Group.

Filos, E., Banahan, E.P. (2001a). Will the organisation disappear? The challenges of the new economy and future perspectives. In: L.M. Camarinha-Matos, H. Afsarmanesh, R.J. Rabelo (eds.), E-business and Virtual Enterprises. PRO-VE 2000. IFIP – The International Federation for Information Processing, Vol. 56. Boston, MA: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-35399-9_1

Filos, E., Banahan, E.P. (2001b). Towards the smart organization. An emerging organizational paradigm and the contribution of the European RTD programs. Journal of Intelligent Manufacturing, 12(2), 101–119. https://doi.org/10.1023/A:1011296325760

Fogli, D., Colosio, S., Sacco, M. (2010). Managing accessibility in local e-government websites through end-user development: A case study. Universal Access in the Information Society, 9(1), 35–50. https://doi.org/10.1007/s10209-009-0158-z

Foray, D., David, P.A., Hall, B. (2009). Smart specialization – the concept. Knowledge Economists Policy Brief, 9(85), 100.

Frantál, B., Van der Horst, D., Martinát, S., Schmitz, S., Silva, L., Golobic, M., Roth, M. (2018). Spatial targeting, synergies and scale: Exploring the criteria of smart practices for siting renewable energy projects. Energy Policy, 120, 85–93. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.031

Frederickson, H.G. (1980). New Public Administration. Tuscaloosa: University of Alabama Press.

Gabryjończyk, K., Gabryjończyk, P. (2020). Zróżnicowanie rozwoju sektora kultury w województwie świętokrzyskim. Turystyka i Rozwój Regionalny, 14, 101–114.

Gajanova, L., Krizanova, A., Lăzăroiu, G. (2020). Analysis of website performance dependence on global brand value. In: N. Tsounis, A. Vlachvei (eds.), Advances in Cross-Section Data Methods in Applied Economic Research. ICOAE 2019. Springer Proceedings in Business and Economics. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38253-7_12

Galvez, R.A., Youngblood, N.E. (2016). E-Government in Rhode Island: What effects do templates have on usability, accessibility, and mobile readiness?. Universal Access in the Information Society, 15(2), 281–296. https://doi.org/10.1007/s10209-014-0384-x

Gao, R., Shah, C. (2020). Toward creating a fairer ranking in search engine results. Information Processing & Management, 57(1), 102138. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102138

García, O., Chamoso, P., Prieto, J., Rodríguez, S., de la Prieta, F. (2017). A serious game to reduce consumption in smart buildings. In: J. Bajo et al. (eds.), Highlights of Practical Applications of Cyber-Physical Multi-Agent Systems. PAAMS 2017. Communications in Computer and Information Science, Vol. 722. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60285-1_41

Gauld, R., Gray, A., McComb, S. (2009). How responsive is e-government? Evidence from Australia and New Zealand. Government Information Quarterly, 26(1), 69–74. https://doi.org/10.1016/j.giq.2008.02.002

Ghayvat, H., Awais, M., Pandya, S., Ren, H., Akbarzadeh, S., Chandra Mukhopadhyay, S., Chen, C., Gope, P., Chouhan, A., Chen, W. (2019). Smart aging system: Uncovering the hidden wellness parameter for well-being monitoring and anomaly detection. Sensors, 19, 766. https://doi.org/10.3390/s19040766

Ghorbani, A., Danaei, A., Zargar, S.M., Hematian, H. (2019). Designing of smart tourism organization (STO) for tourism management: A case study of tourism organizations of South Khorasan province, Iran. Heliyon, 5(6), e01850. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01850

Giannakoulopoulos, A., Konstantinou, N., Koutsompolis, D., Pergantis, M., Varlamis, I. (2019). Academic excellence. Website quality. SEO performance: Is there a correlation? Future Internet, 11(11), 242. https://doi.org/10.3390/fi11110242

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-sized Cities. Centre of Regional Science (SRF). Vienna: Vienna University of Technology.

Gil-Garcia, J.R., Pardo, T.A., Nam, T. (2015). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. Information Polity, 20(1), 61–87. https://doi.org/10.3233/IP-150354

Gil-Garcia, J.R., Sayogo, D.S. (2016). Government inter-organizational information sharing initiatives: Understanding the main determinants of success. Government Information Quarterly, 33(3), 572–582. https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.01.006

Ginter, A., Kałuża, H. (2013). Inteligentna organizacja jako źródło sukcesu organizacji na wybranym przykładzie. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie, 97, 113–123.

Giomelakis, D., Karypidou, C., Veglis, A. (2019). SEO inside newsrooms: Reports from the field. Future Internet, 11(12), 261. https://doi.org/10.3390/fi11120261

Gorzelany, J., Lorek, S. (2018). Is Kraków a smart city yet? Analysis of the effectiveness of implementing the smart city concept in Kraków. Geomatics, Landmanagement and Landscape, 4, 17–27. http://dx.doi.org/10.15576/GLL/2018.4.17

Gorzelany, J., Prus, B., Salata, T. (2018). Competitiveness of the respective districts of the Małopolska province in the social, economic, and environmental dimension. Geomatics, Landmanagement and Landscape, 1, 19–31. https://doi.org/10.15576/GLL/2018.1.19

Grantham, J., Grantham, E., Powers, D. (2012). Website accessibility: An Australian view. In: Proceedings of the Thirteenth Australasian User Interface Conference, 126, 21–28.

Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. European Journal of Marketing, 18(4), 36–44. https://doi.org/10.1108/EUM0000000004784

Gruler, A., Juan, A.A., Contreras-Bolton, C., Gatica, G. (2018). A biased-randomized heuristic for the waste collection problem in smart cities. In: A. Gil-Lafuente, J. Merigó, B. Dass, R. Verma (eds.), Applied mathematics and computational intelligence. FIM 2015. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 730. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75792-6_19

Gudivada, V.N., Rao, D., Paris. J. (2015). Understanding search-engine optimization. Computer, 48(10), 43–52. https://doi.org/10.1109/MC.2015.297

Gulick, L. (1937). Science, values and public administration. W: L. Gulick, L. Urwick (eds.), Papers on the Science of Administration. New York: Institute of Public Administration, Columbia University.

Gulliksen, J., von Axelson, H., Persson, H., Göransson, B. (2010). Accessibility and public policy in Sweden. Interactions, 17(3), 26–29. https://doi.org/10.1145/1744161.1744168

Gummesson, E. (1987). Quality – The Ericsson Approach. Stockholm: Ericsson.

Gummesson, E. (1993). Quality Management in Service Organizations. New York, NY: ISQA (International Service Quality Association).

Gümüş, R., Sönmez, Y. (2018). Quality of online communication tools at hospitals and their effects on health service consumers' preferences. International Journal of Healthcare Management, 13(1), 35–44, https://doi.org/10.1080/20479700.2018.1470816

Gupta, S., Drave, V.A., Bag, S., Luo, Z. (2019). Leveraging smart supply chain and information system agility for supply chain flexibility. Information Systems Frontiers, 21, 547–564. https://doi.org/10.1007/s10796-019-09901-5

Gupta, K., Hall, R.P. (2017). The Indian perspective of smart cities. In: 2017 Smart City Symposium Prague (SCSP) (pp. 1–6). IEEE. https://doi.org/10.1109/SCSP.2017.7973837

GUS (2019). Information society in Poland. Results of statistical surveys in the years 2015–2019. Warszawa–Szczecin: Statistical Office in Szczecin, Statistics Poland (GUS).

Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. Urban Studies, 37, 633–649. https://doi.org/10.1080/00420980050003946

Han, J.H., Mills, J.E. (2006). Zero acquaintance benchmarking at travel destination websites: What is the first impression that national tourism organizations try to make? International Journal of Tourism Research, 8(6), 405–430. https://doi.org/10.1002/jtr.581

Harrison, C., Donnelly, I.A. (2011). A theory of smart cities. In: Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK, 55(1). https://journals.isss.org/index.php/proceedings55th/article/view/1703 (accessed: September 7, 2022).

Harsh, A., Ichalkaranje, N. (2015). Transforming e-government to smart government: A south Australian perspective. In: L. Jain, S. Patnaik, N. Ichalkaranje (eds.), Intelligent Computing, Communication and Devices. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 308. New Delhi: Springer. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2012-1_2

Hasbini, M.A., Eldabi, T., Aldallal, A. (2018). Investigating the information security management role in smart city organisations. World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development, 14(1), 86–98. https://doi.org/10.1108/WJEMSD-07-2017-0042

Hawrysz, L. (2020). Strategic Orientation and Effects of E-Administration: Findings from the Miles and Snow Framework. Administrative Sciences, 10(2), 35. http://dx.doi.org/10.3390/admsci10020035

Haywood-Farmer, J. (1988). A conceptual model of service quality. International Journal of Operations & Production Management, 8(6), 19–29. https://doi.org/10.1108/eb054839

Heeks, R.B. (2006). Implementing and Managing eGovernment: An International Text. London, UK: Sage Publications.

Hellwig, Z. (1968). Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr. Przegląd Statystyczny, 4, 307–326.

Hollands, R.G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? City, 12(3), 303–320. https://doi.org/10.1080/13604810802479126

Hołyst, R. (2019). Życie w pamięci RAM – ewolucja cyber-organizmów. http://pepe.ichf.edu.pl/Softmatter/wirus/superwirusy.pdf (accessed: September 7, 2022).

Holzer, M., Manoharan, A., Van Ryzin, G. (2010). Global cities on the web: An empirical typology of municipal websites. International Public Management Review, 11(3), 104–121.

Huerta, T.R., Hefner, J.L., Ford, E.W., McAlearney, A.S., Menachemi, N. (2014). Hospital website rankings in the United States: Expanding benchmarks and standards for effective consumer engagement. Journal of Medical Internet Research, 16(2), e64. https://doi.org/10.2196/jmir.3054

Hysa, B. (2013). E-usługi i inne narzędzia informatyczne wspomagające pracę urzędów administracji samorządowej. Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych, 29, 91–100.

Iapichino, A., De Rosa, A., Liberace, P. (2018). Smart organizations, new skills, and smart working to manage companies' digital transformation. In: L. Pupillo, E. Noam, L. Waverman (eds.), Digitized Labor. Cham: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78420-5_13

Ilciów, A. (2017a). W poszukiwaniu smart obywatela. Analiza realizacji koncepcji smart city w Polsce. Acta Politica Polonica, 42(4), 33–45.

Ilciów, A. (2017b). Legnica jako smart city. Próba realizacji idei. W: A. Kaszkur, A. Laska (red.), Innowacyjność w warunkach współczesnych miast (s. 229–249). Bydgoszcz: Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.

Ishida, T., Isbister, F. (eds.) (2000). Digital Cities: Technologies, Experiences, and Future Perspectives. No. 1765. Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-46422-0

Ishikawa, K. (1985). What is Total Quality Control? The Japanese Way. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Direct.

Izdebski, H. (2000). Historia administracji. Warszawa: Wydawnictwo Liber.

Jadoul, M. (2016). Smart practices for building smart cities. e & i Elektrotechnik und Informationstechnik, 133, 341–344. https://doi.org/10.1007/s00502-016-0430-x

Janowski, T. (2015). Digital government evolution: From transformation to contextualization. Government Information Quarterly, 32, 221–236. https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.001

Jarocka, M. (2015). Wybór formuły normalizacyjnej w analizie porównawczej obiektów wielocechowych. Ekonomia i Zarządzanie, 7(1), 113–126. https://doi.org/10.12846/j.em.2015.01.08

Jeddi, F.R., Gilasi, H., Khademi, S. (2017). Evaluation models and criteria of the quality of hospital websites: A systematic review study. Electronic Physician, 9(2), 3786. https://doi.org/10.19082/3786

Jenks, G.F. (1967). The data model concept in statistical mapping. International Yearbook of Cartography, 7, 186–190.

Jeżowski, P. (2012). Rozwój zrównoważony i jego nowe wyzwania. Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego. Studia i Prace, 10(2), 99–124.

Jonek-Kowalska, I. (2018a). Kondycja finansowa jednostek samorządu terytorialnego jako determinanta rozwoju inteligentnych miast w Polsce. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 120, 131–140.

Jonek-Kowalska, I. (2018b). Zrównoważony rozwój inteligentnych miast. Dotychczasowe osiągnięcia i nowe wyzwania. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 118, 237–246.

Jonek-Kowalska, I. (2019). Identification of budgetary sources of risk in Polish smart cities. Practical approach. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 140, 147–162. http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2019.140.12

Jonek-Kowalska, I., Kaźmierczak, J., Kramarz, M., Hilarowicz, A., Wolny, M. (2018). Introduction to the research project "Smart City: a holistic approach". In: Proceedings of the 5th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM. SGEM2018 Conference Proceedings, Albena, Bulgaria, 24 August–2 September 2018, Vol. 5, 101–112.

Jonek-Kowalska, I., Wolniak, R. (2019). Holistyczne podejście do rozwoju inteligentnych miast. W: I. Jonek-Kowalska (red.), Wyzwania i uwarunkowania zarządzania inteligentnymi miastami (s. 23–39). Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

Jung, J., Su, X., Baeza, M. Hong, S. (2008). The effect of organizational culture stemming from national culture towards quality management deployment. The TQM Journal, 20(6), 622–635. https://doi.org/10.1108/17542730810909374

Juran, J.M. (1986). The Quality Trilogy. A Universal Approach to Managing for Quality. ASQC 40th Annual Quality Congress in Anaheim, California, May 20, 1986.

Karmowska, G., Marciniak, M. (2013). Wielowymiarowa analiza rozwoju gospodarki przestrzennej na obszarach wiejskich Pomorza Zachodniego. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 4, 196–201.

Karwot, J., Kaźmierczak, J., Wyczółkowski, R., Paszkowski, W., Przystałka, P. (2016). Smart water in smart city: A case study. In: Proceedings of SGEM 16th International Scientific Conference on Earth & Geosciences, 3, 851–858. https://doi.org/10.5593/sgem2016B31

Kaźmierczak, J. (2019). SME's versus "Industry 4.0": Extended case study based on results of initial research in Polish conditions. Multidisciplinary Aspects of Production Engineering, 2(1), 305–314. https://doi.org/10.2478/mape-2019-0030

Kaźmierczak, J., Janik, A., Midor, K., Wieczorek, A. (2017). Koncepcja badań nad relacjami wiążącymi jakość funkcjonowania sieciowych instalacji dystrybucyjnych w miastach z ja-

kością życia mieszkańców na przykładzie systemu wodociągowego. Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji, 6(7), 117–128.
Kaźmierczak, J., Loska, A., Kučera, M., Abashidze, I. (2018). Technical infrastructure of "smart city": Needs of integrating various management tasks. Multidisciplinary Aspects of Production Engineering, 1(1), 467–473. https://doi.org/10.2478/mape-2018-0059
Khan, M.S., Woo, M., Nam, K., Chathoth, P.K. (2017). Smart city and smart tourism: A case of Dubai. Sustainability, 9(12), 2279. https://doi.org/10.3390/su9122279
Khan, U., Haleem, A. (2015). Improving to smart organization: An integrated ISM and fuzzy-MICMAC modelling of barriers. Journal of Manufacturing Technology Management, 26(6), 807–829. https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2014-0062
Killip, S.C., Kwong, N.K.R., MacDermid, J.C., Fletcher, A.J., Carleton, N.R. (2020). The quality, readability, completeness, and accuracy of PTSD websites for firefighters. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17, 7629. https://doi.org/10.3390/ijerph17207629
Kimura, A.K. (2018). Defining, evaluating, and achieving accessible library resources. Reference Services Review, 46(3), 425–438. https://doi.org/10.1108/RSR-03-2018-0040
Knop, L. (2015). Rozwój przemysłów kreatywnych w kontekście inteligentnych specjalizacji. W: D. Jelonek, T. Turek (red.), Kreowanie przedsiębiorczości. Perspektywa procesów i technologii informacyjnych (s. 11–25). Częstochowa: Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej.
Kolman, R. (1995). Poradnik o jakości dla praktyków. Bydgoszcz: TNOiK.
Kolman, R., Grudowski, P., Meller, A., Preihs, J. (1996). Wybrane zagadnienia zarządzania jakością. Gdynia: Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu w Gdyni.
Komninos, N. (2002). Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces. London: Spon Press.
Koo, C., Ricci, F., Cobanoglu, C., Okumus, F. (2017). Special issue on smart, connected hospitality and tourism. Information Systems Frontiers, 19(4), 699–703. https://doi.org/10.1007/s10796-017-9776-9
Kopackova, H., Michalek, K., Cejna, K. (2010). Accessibility and findability of local e-government websites in the Czech Republic. Universal Access in the Information Society, 9(1), 51–61. https://doi.org/10.1007/s10209-009-0159-y
Kous, K., Polančič, G. (2019). Empirical insights of individual website adjustments for people with dyslexia. Sensors, 19(10), 2235. https://doi.org/10.3390/s19102235
Kożuch, B. (2004). Zarządzanie publiczne w teorii i praktyce polskich organizacji. Warszawa: Wydawnictwo Placet.
Król, K. (2015a). Tworzenie statycznych map obiektów przestrzennych z wykorzystaniem metody parametryzacji adresu zasobu sieciowego – analiza porównawcza. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 14(4), 61–73. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2015.14.4.61
Król, K. (2015b). Funkcja witryn internetowych gospodarstw agroturystycznych według modelu wdrożenia technologii internetowej SMWTI. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 14(2), 111–123. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2015.14.2.111
Król, K. (2016a). Ocena dostępności witryn internetowych małopolskich gospodarstw agroturystycznych dla osób niepełnosprawnych. Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych – Problems of Small Agricultural Holdings, 2, 45–61. https://doi.org/10.15576/PDGR/2016.2.45

Król, K. (2016b). Renta planistyczna i opłata adiacencka – wybrane zagadnienia prawne. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 15(4), 243–252. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2016.15.4.243

Król, K. (2017a). Witryny i aplikacje mobilne w promocji gospodarstw agroturystycznych. Zeszyty Naukowe Polityki Europejskie, Finanse i Marketing, 18(67), 58–72. http://dx.doi.org/10.22630/PEFIM.2017.18.67.23

Król, K. (2017b). Trendy projektowe w prezentacji gospodarstw agroturystycznych w Internecie. W: J. Zawadka (red.), Turystyka i Rozwój Regionalny (nr 7). Doświadczenia i wyzwania w rozwoju turystyki (s. 37–47). Warszawa: Wydawnictwo SGGW. http://dx.doi.org/10.22630/TIRR.2017.7.4

Król, K. (2017c). Konwersja celu w internetowej sprzedaży produktów turystyki wiejskiej. Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych – Problems of Small Agricultural Holdings, 2, 33–40. https://doi.org/10.15576/PDGR/2017.2.33

Król, K. (2018a). Przystępność percepcyjna internetowych ofert turystyki wiejskiej. Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 105(1), 81–91. https://doi.org/10.22630/RNR.2018.105.1.7

Król, K. (2018b). Wirtualizacja oferty agroturystycznej. Handel Wewnętrzny, 1(372), 274–283.

Król, K. (2018c). Jakość witryn internetowych w zarządzaniu marketingowym na przykładzie obiektów turystyki wiejskiej w Polsce. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, III(2). Kraków: Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi Oddziału Polskiej Akademii Nauk. https://doi.org/10.14597/INFRAECO.2018.3.2.057

Król, K. (2018d). Synergia kanałów marketingowych w internetowej promocji agroturystyki. Marketing i Rynek, 3, 32–36.

Król, K. (2018e). Current trends in the usage of the digital version of the local master plan (eMPZP), as illustrated with the example of Tomice municipality. Geomatics, Landmanagement and Landscape (GLL), 3, 23–33. https://doi.org/10.15576/GLL/2018.3.23

Król, K. (2018f). Optymalizacja doświadczeń wyszukiwania na przykładzie witryn internetowych obiektów turystyki wiejskiej w Polsce. Handel Wewnętrzny, 6(377), 345–356.

Król, K. (2018g). Marketing treści w promocji gospodarstw agroturystycznych. Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie, 29, 175–185. https://doi.org/10.17512/znpcz.2018.1.14

Król, K. (2019a). Map charts: Visualisation of statistical data on a background map – case study. Geomatics, Landmanagement and Landscape (GLL), 4, 171–181. https://doi.org/10.15576/GLL/2019.4.171

Król, K. (2019b). Marketing potential of websites of rural tourism facilities in Poland. Economic and Regional Studies, 12(2), 158–172. https://doi.org/10.2478/ers-2019-0015

Król, K. (2019c). The application of web analytics by owners of rural tourism facilities in Poland – diagnosis and an attempt at a measurement. Journal of Agribusiness and Rural Development, 4(54), 319–326. http://dx.doi.org/10.17306/J.JARD.2019.01154

Król, K. (2020a). Comparative analysis of selected online tools for JavaScript code minification. A case study of a map application. Geomatics, Landmanagement and Landscape (GLL), 2, 119–129. http://dx.doi.org/10.15576/GLL/2020.2.119

Król, K. (2020b). Impact of source code decompression (unminification process) on the map application performance. Geomatics, Landmanagement and Landscape (GLL), 3, 31–41. http://dx.doi.org/10.15576/GLL/2020.3.31

Król, K. (2020c). Evolution of online mapping: From Web 1.0 to Web 6.0. Geomatics, Landmanagement and Landscape (GLL), 1, 33–51. https://doi.org/10.15576/GLL/2020.1.33

Król, K. (2020d). SEO: definicje – z cyklu: mały słownik definicji. Kraków: HomeProject.pl.

Król, K. (2020e). Digital cultural heritage of rural tourism facilities in Poland. Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development. https://doi.org/10.1108/JCHMSD-10-2019-0130

Król, K., Bedla, D. (2016). Geoinformacja w sprzedaży produktu turystycznego. Marketing i Rynek, 3, 20–28.

Król, K., Prus, B. (2016). The comparative analysis of selected interactive data presentation techniques on the example of the land use structure in the commune of Tomice. Polish Cartographical Review, 48(3), 115–127. https://doi.org/10.1515/pcr-2016-0009

Król, K., Prus, B. (2018). Application of interactive charts in the evaluation of socio-economic development of regions; The case of Poland. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 17(3), 141–151. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2018.17.3.141

Król, K., Szewczyk, B., Pawłowska, B. (2016). Interaktywna prezentacja zagadnień środowiskowych za pomocą Google Fusion Tables na przykładzie zdjęć fitosocjologicznych wybranych okolic Tenczynka. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 15(4), 253–264. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2016.15.4.253

Król, K., Zdonek, D. (2019). Peculiarity of the bit rot and link rot phenomena. Global Knowledge, Memory and Communication, 69(1/2), 20–37. https://doi.org/10.1108/GKMC-06-2019-0067

Król, K., Zdonek, D. (2020a). Local government website accessibility – evidence from Poland. Administrative Sciences, 10(2), 22. https://doi.org/10.3390/admsci10020022

Król, K., Zdonek, D. (2020b). Analytics maturity models: An overview. Information, 11(3), 142. https://doi.org/10.3390/info11030142

Król, K., Zdonek, D. (2020c). Aggregated indices in website quality assessment. Future Internet, 12(4), 72. https://doi.org/10.3390/fi12040072

Król, K., Zdonek, D. (2020d). The quality of local government websites from the technical SEO perspective. Proceedings of the 36th International Business Information Management Association (IBIMA), 4–5 November 2020, Granada, Spain, 3372–3381.

Król, K., Zdonek, D. (2020e). Visual identification of rural tourism facilities in Poland. Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series, 149, 361–369. http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2020.149.31

Król, K., Zdonek, D. (2020f). Multi-criteria assessment of the quality of local government websites: An example from Małopolskie Voivodeship, Poland. Proceedings of the 36th International Business Information Management Association (IBIMA), 4–5 November 2020, Granada, Spain, 8962–8969. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14403275

Król, K., Zdonek, D. (2021). The quality of infectious disease hospital websites in Poland in light of the COVID-19 pandemic. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18 (2), 642. https://doi.org/10.3390/ijerph18020642

Król, K., Ziernicka-Wojtaszek, A., Zdonek, D. (2020). Assessment of the attractiveness of the tourist and recreation area of Bielsko County. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie, 144, 299–314. http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2020.144.24

Król, K., Zuśka, Z. (2017). Analiza porównawcza wybranych technik prezentacji danych środowiskowych w oknie przeglądarki internetowej na przykładzie monitoringu jakości powietrza. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 16(4), 101–114. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2017.16.4.101

Krzepicka, A. (2012). Zarządzanie w XXI wieku – implikacje strategiczne i organizacyjne. W: A. Czech (red.), Nauki o zarządzaniu – u początków i współcześnie. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach (s. 307–324). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.

Kukuła, K. (1999). Metoda unitaryzacji zerowanej na tle wybranych metod normowania cech diagnostycznych. Acta Scientifica Academiae Ostroviensis, 4, 5–31.

Kukuła, K. (2000). Metoda unitaryzacji zerowanej. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Kukuła, K. (2012). Propozycja budowy rankingu obiektów z wykorzystaniem cech ilościowych oraz jakościowych. Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych, 13(1), 5–16.

Kukuła, K., Bogocz, D. (2014). Zero unitarization method and its application in ranking research in agriculture. Economic and Regional Studies (Studia Ekonomiczne i Regionalne), 7(3), 5–13.

Kukulak-Dolata, I. (2011). Analiza potencjału integracji cyfrowej mazowieckich instytucji samorządowych. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 227, 154–162.

Landabaso, M., Foray, D. (2014). From smart specialisation to smart specialisation policy. European Journal of Innovation Management, 17(4), 492–507. https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2014-0096

Langley, D.J., van Doorn, J., Ng, I.C., Stieglitz, S., Lazovik, A., Boonstra, A. (2020). The internet of everything: Smart things and their impact on business models. Journal of Business Research, 122, 853–863. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.035

Lavie, T., Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. International Journal of Human-Computer Studies, 60(3), 269–298. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2003.09.002

Layne, K., Lee, J. (2001). Developing fully functional e-government: A four stage model. Government Information Quarterly, 18(2), 122–136. https://doi.org/10.1016/S0740-624X(01)00066-1

Lee, A.R., Son, S.M., Kim, K.K. (2016). Information and communication technology overload and social networking service fatigue: A stress perspective. Computers in Human Behavior, 55, 51–61. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.011

Lee, J. (2010). 10 year retrospect on stage models of e-government: A qualitative meta-synthesis. Government Information Quarterly, 27(3), 220–230. https://doi.org/10.1016/j.giq.2009.12.009

Lee, J.H., Hancock, M.G., Hu, M.C. (2014). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. Technological Forecasting and Social Change, 89, 80–99. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.033

Lee, S.M., Trimi, S. (2018). Innovation for creating a smart future. Journal of Innovation & Knowledge, 3(1), 1–8. https://doi.org/10.1016/j.jik.2016.11.001

Lee, Y., Kozar, K.A. (2012). Understanding of website usability: Specifying and measuring constructs and their relationships. Decision Support Systems, 52(2), 450–463. https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.10.004

Li, S., Peng, G.C., Xing, F. (2019). Barriers of embedding big data solutions in smart factories: Insights from SAP consultants. Industrial Management & Data Systems, 119(5), 1147–1164. https://doi.org/10.1108/IMDS-11-2018-0532

Li, Y., Hu, C., Huang, C., Duan, L. (2017). The concept of smart tourism in the context of tourism information services. Tourism Management, 58, 293–300. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.03.014

Lim, Y., Edelenbos, J., Gianoli, A. (2019). Identifying the results of smart city development: Findings from systematic literature review. Cities, 95, 102397. https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102397

Lin, C.O.Y., Yazdanifard, R. (2014). How Google's new algorithm, Hummingbird, promotes content and inbound marketing. American Journal of Industrial and Business Management, 4(1), 42462. https://doi.org/10.4236/ajibm.2014.41009

Lisowska, A., Ziemiński, Ł. (2012). Zarządzanie jakością w urzędach administracji publicznej. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, 95, 301–319.

Liu, X., Baiocchi, O. (2016). A comparison of the definitions for smart sensors, smart objects and Things in IoT. In: 2016 IEEE 7th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON) (pp. 1–4). IEEE. https://doi.org/10.1109/IEMCON.2016.7746311

Liu, X., Bao, Z., Liu, H., Wang, Z. (2011). The quality and characteristics of leading general hospitals' websites in China. Journal of Medical Systems, 35, 1553–1562. https://doi.org/10.1007/s10916-010-9432-0

Llinás, G., Rodríguez-Iñesta, D., Mira, J.J., Lorenzo, S., Aibar, C. (2008). A comparison of websites from Spanish, American and British hospitals. Methods of Information in Medicine, 47(02), 124–130. https://doi.org/10.3414/ME0474

Loiacono, E.T., Watson, R.T., Goodhue, D.L. (2007). WebQual: An instrument for consumer evaluation of web sites. International Journal of Electronic Commerce, 11(3), 51–87. https://doi.org/10.2753/JEC1086-4415110302

Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 25(2), 137–149. https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325

López-Quiles, J.M., Rodríguez Bolívar, M.P. (2018). Smart technologies for smart governments: A review of technological tools in smart cities. In: M. Rodríguez Bolívar (eds.), Smart Technologies for Smart Governments. Public Administration and Information Technology, Vol. 24. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58577-2_1

Luna-Nevarez, C., Hyman, M.R. (2012). Common practices in destination website design. Journal of Destination Marketing & Management, 1(1–2), 94–106. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2012.08.002

Luque-Ayala, A., Marvin, S. (2019). Developing a critical understanding of smart urbanism. In: Handbook of Urban Geography. Northampton, Massachusetts: Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781785364600

Lynn, L.E. (1998). The new public management: How to transform a theme into a legacy. Public Administration Review, 58, 231–237.

MacLean, S.A., Basch, C.H., Clark, A., Basch, C.E. (2018). Readability of information on colonoscopy preparation on the internet. Health Promotion Perspectives, 8(2), 167. https://dx.doi.org/10.15171%2Fhpp.2018.22

Madej, J., Widlak, M. (2018). E-usługi w wybranych gminach województwa małopolskiego. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, 53(1), 340–350. https://doi.org/10.15584/nsawg.2018.1.29

Maheshwari, D., Janssen, M. (2014). Reconceptualizing measuring, benchmarking for improving interoperability in smart ecosystems: The effect of ubiquitous data and crowdsourcing. Government Information Quarterly, 31, S84–S92. https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.009

Malaga, R.A. (2010). Search engine optimization – black and white hat approaches. In: M.V. Zelkowitz (ed.), Advances in Computers: Improving the Web, Vol. 78, 1–39. Academic Press. https://doi.org/10.1016/S0065-2458(10)78001-3

Manoharan, A., Carrizales, T.J. (2011). Recent trends in e-government: States' and local governments' utilisation of websites. International Journal of Electronic Governance, 4(4), 283–303. https://doi.org/10.1504/IJEG.2011.046014

Martí-Costa, M., Miquel, M.P.I. (2012). The knowledge city against urban creativity? Artists' workshops and urban regeneration in Barcelona. European Urban and Regional Studies, 19(1), 92–108. https://doi.org/10.1177/0969776411422481

Matošević, G., Dobša, J., Mladenić, D. (2021). Using machine learning for web page classification in search engine optimization. Future Internet 13(1), 9. https://doi.org/10.3390/fi13010009

McCann, P., Ortega-Argilés, R. (2015). Smart specialization, regional growth and applications to European Union cohesion policy. Regional Studies, 49(8), 1291–1302. https://doi.org/10.1080/00343404.2013.799769

McCormick, R., Hartmann, D. (2015). Smart factories need smart machines. Analog Devices Technical Article. https://www.analog.com/en/technical-articles/smart-factories-need-smart-machines.html (accessed: September 7, 2022).

Meiyappan, V., Little, T.A., Jackson, P. (2019). Evaluation of website information provided by paediatric surgery centres in Australia and New Zealand. ANZ Journal of Surgery, 89(9), 1119–1121. https://doi.org/10.1111/ans.15012

Mellouli, S., Luna-Reyes, L.F., Zhang, J. (2014). Smart government, citizen participation and open data. Information Polity, 19, 1–4. https://doi.org/10.3233/IP-140334

Miłosz, E., Miłosz, M. (2013). Diagnoza poziomu informatyzacji gmin wiejskich województwa lubelskiego. Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy, (32), 221–232.

Ministerstwo Cyfryzacji (2015). Wpływ cyfryzacji na działanie urzędów administracji publicznej w Polsce w 2015 r. ASM – Centrum Badań i Analiz Rynku.

Mira, J., Llinás, G., Tomás, O., Pérez-Jover, V. (2006). Quality of websites in Spanish public hospitals. Medical Informatics and the Internet in Medicine, 31(1), 23.

Miśkiewicz, R., Wolniak, R. (2020). Practical Application of the industry 4.0 concept in a steel company. Sustainability, 12(14), 5776. https://doi.org/10.3390/su12145776

Mora, L., Deakin, M., Reid, A. (2019). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. Technological Forecasting and Social Change, 142, 70–97. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.035

Morales Vargas, A., Pedraza Jiménez, R., Codina, L. (2020). Website quality: An analysis of scientific production. Profesional de la Información, 29(5), e290508. https://doi.org/10.3145/epi.2020.sep.08

Moreno, L., Martinez, P. (2013). Overlapping factors in search engine optimization and web accessibility. Online Information Review, 37, 564–580. https://doi.org/10.1108/OIR-04-2012-0063

Moreno, M., Úbeda, B., Skarmeta, A.F., Zamora, M.A. (2014). How can we tackle energy efficiency in IoT basedsmart buildings? Sensors, 14(6), 9582–9614. https://doi.org/10.3390/s140609582

Morgan, K. (2013). The regional state in the era of smart specialisation. Ekonomiaz. Revista Vasca de Economía, 83(02), 103–126.

Moro Visconti, R. (2020). Domain name and website valuation. In: The Valuation of Digital Intangibles. Cham: Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36918-7_11

Nam, T., Pardo, T.A. (2014). The changing face of a city government: A case study of Philly311. Government Information Quarterly, 31(1), S1–S9. https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.002

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A., Mangano, G., Scorrano, F. (2014). Current trends in smart cities initiatives: Some stylised facts. Cities, 38, 25–36. https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010

Neuhofer, B., Buhalis, D. Ladkin, A. (2015). Smart technologies for personalized experiences: A case study in the hospitality domain. Electron Markets 25, 243–254. https://doi.org/10.1007/s12525-015-0182-1

Nowacka, E.J. (1997). Samorząd terytorialny w administracji publicznej. Warszawa: Wydawnictwo PWN.

Nowak, K. (2020). Wykorzystanie narzędzi komunikowania internetowego w gminach województwa małopolskiego. Kraków–Nowy Targ: Instytut Dziennikarstwa, Mediów i Komunikacji Społecznej, Uniwersytet Jagielloński, Wydawnictwo ToC.

Noworól, A. (2005). Model zarządzania terytorialnego. W: B. Kożuch, T. Markowski (red.), Z teorii i praktyki zarządzania publicznego. Białystok: Fundacja Współczesne Zarządzanie.

Nunes, M.L., Pereira, A.C., Alves, A.C. (2017). Smart products development approaches for Industry 4.0. Procedia Manufacturing, 13, 1215–1222. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.035

O'Connell, L. (2008). Exploring the social roots of smart growth policy adoption by cities. Social Science Quarterly, 89(5), 1356–1372. https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2008.00581.x

Oleśniewicz, P., Pytel, S., Markiewicz-Patkowska, J., Szromek, A.R., Jandová, S. (2020). A model of the sustainable management of the natural environment in national parks – A case study of national parks in Poland. Sustainability, 12(7), 2704. https://doi.org/10.3390/su12072704

Orlikowski, W.J., Scott, S.V. (2008). Sociomateriality: Challenging the separation of technology, work and organization. Academy of Management Annals, 2, 433–474. https://doi.org/10.1080/19416520802211644

Owoc, M., Marciniak, K. (2013). Knowledge management as foundation of smart university. In: Proceedings of the 2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (pp. 1255–1260). IEEE.

Paluch, Ł., Sroka, W. (2013). Socio-economic and environmental determinants of suistainable development of rural communes in Małopolska province. Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia, 12(2), 65–76.

Papagiannidis, S., Marikyan, D. (2020). Smart offices: A productivity and well-being perspective. International Journal of Information Management, 51, 102027. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.10.012

Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. Journal of Marketing, 49(4), 41–50. https://doi.org/10.1177/002224298504900403

Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: A multi-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. Journal of Retailing, 64(1), 12–40.

Pawełoszek, I. (2018). Rola kreatywności w analityce biznesowej w kontekście analizy danych marketingowych. Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, 162, 89–104.

Perçin, S. (2019). A combined fuzzy multicriteria decision-making approach for evaluating hospital website quality. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 26(3–4), 129–144. https://doi.org/10.1002/mcda.1671

Pieriegud, J. (2016). Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – wymiar globalny, europejski i krajowy. W: J. Gajewski, W. Paprocki, J. Pieriegud (red.), Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa. Szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych (s. 11–37). Gdańsk: Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańska Akademia Bankowa.

Por, G. (2000). Knowledge, intelligence, wisdom: The new economic value chain and its enabling technologies. In: Future Organizations and Knowledge Management, Program Consultation Meeting, European Commission, Directorate-General Information Society, Brussels.

Porter, M.E., Heppelmann, J.E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. Harvard Business Review, 92(11), 64–88.

Pramanik, M.I., Lau, R.Y., Demirkan, H., Azad, M.A.K. (2017). Smart health: Big data enabled health paradigm within smart cities. Expert Systems with Applications, 87, 370–383. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.06.027

Prokopowicz, A. (2016). Walka o mądre i inteligentne miasta. Inteligentne Miasta i Regiony, 1, 34.

Prus, B., Dudzińska, M. (2017). Dynamika zmian warunków społeczno-gospodarczych w gminach powiatu krakowskiego w latach 2010–2014. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, I/1, 195–208. http://dx.medra.org/10.14597/infraeco.2017.1.1.015

Prus, B., Król, K. (2017). Evaluation of using selected taxonomic methods to classify socio-economic phenomena. Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus, 16(2), 179–197. https://doi.org/10.15576/ASP.FC/2017.16.2.179

Prussak, W. (2006). Zarządzanie jakością. Wybrane elementy. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.

Puron-Cid, G. (2014). Factors for a successful adoption of budgetary transparency innovations: A questionnaire report of an open government initiative in Mexico. Government Information Quarterly, 31, S49–S62. https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.007

Putnik, G., Cunha, M.M. (eds.) (2005). Virtual Enterprise Integration: Technological and Organizational Perspectives. Hershey, PA: IDEA Group Publishing.

Qi, S., Law, R., Buhalis, D. (2008). Usability of Chinese destination management organization websites. Journal of Travel & Tourism Marketing, 25(2), 182–198. https://doi.org/10.1080/10548400802402933

Radkowska, J., Radkowski, K., Sobotkiewicz, D. (2009). Zarządzanie marketingowe przedsiębiorstwem w warunkach gospodarki rynkowej. Wybrane zagadnienia. Legnica: Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Legnicy.

Rafe, V., Monfaredzadeh, M.A. (2012). Qualitative framework to assess hospital/medical websites. Journal of Medical Systems, 36, 2927–2939. https://doi.org/10.1007/s10916-011-9771-5

Ramli, R.M. (2017). Challenges and issues in Malaysian e-government. Electronic Government, an International Journal, 13(3), 242–273. https://doi.org/10.1504/EG.2017.086685

Ratwani, R.M., Reider, J., Singh, H. (2019). A decade of health information technology usability challenges and the path forward. JAMA, 321(8), 743–744. https://doi.org/10.1001/jama.2019.0161

Ray, P.P. (2017). Internet of things for smart agriculture: Technologies, practices and future direction. Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, 9(4), 395–420. https://doi.org/10.3233/AIS-170440

Recupero, R., Castronovo, M., Consoli, S., Costanzo, T., Gangemi, A., Grasso, L., Lodi, G., Merendino, G., Mongiovì, M., Presutti, V., Rapisarda, S.D., Rosa, S., Spampinato, E. (2016). An innovative, open, interoperable citizen engagement cloud platform for smart government and users' interaction. Journal of Knowledge Economy, 7(2), 388–412. https://doi.org/10.1007/s13132-016-0361-0

Reis, J., Santo, P.E., Melão, N. (2019). Impacts of artificial intelligence on public administration: A systematic literature review. In: 2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1–7). IEEE. https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760893

Rieder, B., Matamoros-Fernández, A., Coromina, Ò. (2018). From ranking algorithms to 'ranking cultures'. Investigating the modulation of visibility in YouTube search results. Convergence, 24(1), 50–68. https://doi.org/10.1177/1354856517736982

Roberts, J., Armitage, J. (2006). From organization to hypermodern organization: On the accelerated appearance and disappearance of Enron. Journal of Organizational Change Management 19(5), 558–577. https://doi.org/10.1108/09534810610686067

Rocha, Á. (2012). Framework for a global quality evaluation of a website. Online Information Review, 36(3), 374–382. https://doi.org/10.1108/14684521211241404

Rodríguez, R.A., Welicki, L., Giulianelli, D.A., Vera, P.M. (2008). Measurement framework for evaluating e-governance on municipalities websites. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (pp. 381–387). https://doi.org/10.1145/1509096.1509176

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. 2017 poz. 2247).

Rożałowska, B. (2016). Smart citizen – społeczności miejskie w procesie budowania „inteligencji" miasta. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie, 95, 429–440.

Salarvand, S., Samadbeik, M., Tarrahi, M.J., Salarvand, H. (2016). Quality of public hospitals websites: A cross-sectional analytical study in Iran. Acta Informatica Medica, 24(2), 130. https://dx.doi.org/10.5455/aim.2016.24.130-133

Sauer, S. (2012). Do smart cities produce smart entrepreneurs? Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 7(3), 63–73. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-18762012000300007

Savoldelli, A., Codagnone, C., Misuraca, G. (2014). Understanding the e-government paradox: Learning from literature and practice on barriers to adoption. Government Information Quarterly, 31, S63–S71. https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.008

Schatten, M. (2014). Smart residential buildings as learning agent organizations in the Internet of Things. Business Systems Research Journal, 5(1), 34–46. https://doi.org/10.2478/bsrj-2014-0003

Schlosser, A.E., White, T.B. and Lloyd, S.M. (2006). Converting web site visitors into buyers: How web site investment increases consumer trusting beliefs and online purchase intentions. Journal of Marketing, 70(2), 133–148. https://doi.org/10.1509/jmkg.70.2.133

Scholl, H.J., Scholl, M.C. (2014). Smart governance: A roadmap for research and practice. In: Proceedings of the iConference 2014, 163–176. https://doi.org/10.9776/14060

Schreiner, C. (2016). International case studies of smart cities: Rio de Janeiro, Brazil. Inter-American Development Bank. https://publications.iadb.org/publications/english/document/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Rio-de-Janeiro-Brazil.pdf (accessed: September 7, 2022).

Schreuders, E.H., Grobbee, E.J., Kuipers, E.J., Spaander, M.C., van Zanten, S.J.V. (2017). Variable quality and readability of patient-oriented websites on colorectal cancer screening. Clinical Gastroenterology and Hepatology, 15(1), 79–85. https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.06.029

Schubert, D. (2016). Influence of mobile-friendly design to search results on Google search. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 220, 424–433. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.517

Schumann, J.H., Wünderlich, N.V., Wangenheim, F. (2012). Technology mediation in service delivery: A new typology and an agenda for managers and academics. Technovation, 32(2), 133–143. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.10.002

Schütze, A., Helwig, N., Schneider, T. (2018). Sensors 4.0 – smart sensors and measurement technology enable Industry 4.0. Journal of Sensors and Sensor Systems, 7(1), 359–371. https://doi.org/10.5194/jsss-7-359-2018

Semerádová, T., Weinlich, P. (2020). Looking for the definition of website quality. In: Website Quality and Shopping Behavior. SpringerBriefs in Business. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44440-2_2

Shareef, M.A. Kumar, V., Kumar, U., Dwivedi, Y.K. (2011). E-Government Adoption Model (GAM): Differing service maturity levels. Government Information Quarterly, 28 (1), 17–35. https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.05.006

Shenoy, A., Prabhu, A. (2016). SEO Hub: Utilities and toolsets. In: Introducing SEO. Berkeley, CA: Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1854-9_10

Shwayri, S.T. (2013). A model Korean ubiquitous eco-city? The politics of making Songdo. Journal of Urban Technology, 20(1), 39–55. https://doi.org/10.1080/10630732.2012.735409

Siano, P. (2014). Demand response and smart grids – A survey. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 30, 461–478. https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.022

Sikora-Fernandez, D. (2013). Koncepcja „smart city" w założeniach polityki rozwoju miasta – polska perspektywa. Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica, 290, 83–94.

Sikora-Fernandez, D. (2018). Smarter cities in post-socialist country: Example of Poland. Cities, 78, 52–59. https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.03.011

Sikorski, M. (2012). Usługi on-line: jakość, interakcje, satysfakcja klienta. Warszawa: Wydawnictwo PJWSTK.

Singh, P., Dwivedi, Y.K., Kahlon, K.S., Sawhney, R.S., Alalwan, A.A., Rana, N.P. (2020). Smart monitoring and controlling of government policies using social media and cloud computing. Information Systems Frontiers, 22, 315–337. https://doi.org/10.1007/s10796-019-09916-y

Skrzypek, E. (1999). Efektywność działań w TQM – koszty jakości. Problemy Jakości, 31(7), 5–13.

Sojda, A., Owczarek, T., Wolny, M. (2018). Smart city w ujęciu zorientowanym na dane – polska w bazie Eurostat. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 130, 557–566.

Sompolska-Rzechula, A. (2016). Infrastruktura wodno-sanitarna na obszarach wiejskich a rozwój gospodarczy w ujęciu regionalnym. Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, 103(2), 41–54.

Song, I.Y., Song, M., Timakum, T., Ryu, S.R., Lee, H. (2018). The landscape of smart aging: Topics, applications, and agenda. Data & Knowledge Engineering, 115, 68–79. https://doi.org/10.1016/j.datak.2018.02.003

Starbuck, W.H. (2016). 60th anniversary essay: How journals could improve research practices in social science. Administrative Science Quarterly, 61(2), 165–183. https://doi.org/10.1177/0001839216629644

Stawasz, D., Sikora-Fernandez, D. (2015). Dobre praktyki inteligentnego zarządzania w polskich miastach. Studia Miejskie, 19, 35–46.

Strahl, D. (1990). Metody programowania rozwoju społeczno-gospodarczego. Warszawa: PWE.

Strategia (2013). Uchwała Nr 17 Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie przyjęcia strategii „Sprawne Państwo 2020" (M.P. 2013 poz. 136).

Strategia (2021). Strategia Rozwoju Województwa „Małopolska 2030". Kraków: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.

Strzelecki, A. (2020). Eye-tracking studies of web search engines: A systematic literature review. Information, 11(6), 300. https://doi.org/10.3390/info11060300

Suchecka, J. (red.) (2014). Statystyka przestrzenna. Metody analiz struktur przestrzennych. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.

Sudoł, S. (2012). O niektórych ważnych problemach nauk o zarządzaniu. W: A. Czech (red.), Nauki o zarządzaniu – u początków i współcześnie. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach (s. 413–422). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.

Sudoł, S. (2013). Nauki o zarządzaniu a zarządzanie publiczne. Studia Ekonomiczne, 169, 199–204.

Sudoł, S. (2014). Podstawowe problemy metodologiczne nauk o zarządzaniu. Organizacja i Kierowanie, 1(161), 11–36.

Sudoł, S. (2016). Zarządzanie jako dyscyplina naukowa. Przegląd Organizacji, 4, 4–11.

Sun, S., Fong, D.K.C., Law, R., He, S. (2017). An updated comprehensive review of website evaluation studies in hospitality and tourism. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 29(1), 355–373. https://doi.org/10.1108/IJCHM-12-2015-0736

Szczech-Pietkiewicz E. (2015). Smart city – próba definicji i pomiaru. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 391, Gospodarka Lokalna w Teorii i Praktyce (s. 71–82). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Szewrański, S., Kazak, J.K. (2020). Socio-environmental vulnerability assessment for sustainable management. Sustainability, 12(19), 7906. https://doi.org/10.3390/su12197906

Szromek, A.R. (2020). Model of business relations in spa tourism enterprises and their business environment. Sustainability, 12(12), 4941. https://doi.org/10.3390/su12124941

Śledzik, K. (2014). Wykorzystanie unitaryzacji zerowanej do analizy porównawczej przewagi konkurencyjnej spółek z sektora „High-Tech" i „Medium High-Tech". Zarządzanie i Finanse, 2(3), 255–274.

Thaduri, A., Verma, A.K., Kumar, U. (2018). Analytics for maintenance of transportation in smart cities. In: P. Kapur, U. Kumar, A. Verma (eds.), Quality, IT and Business Operations. Springer Proceedings in Business and Economics. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5577-5_7

Torres-Sospedra, J., Avariento, J., Rambla, D., Montoliu, R., Casteleyn, S., Benedito-Bordonau, M., Golud, M., Huerta, J. (2015). Enhancing integrated indoor/outdoor mobility in a smart campus. International Journal of Geographical Information Science, 29(11), 1955–1968. https://doi.org/10.1080/13658816.2015.1049541

Tsuei, H.J., Tsai, W.H, Pan, F.T, Tzeng, G.H. (2020). Improving search engine optimization (SEO) by using hybrid modified MCDM models. Artificial Intelligence Review, 53(1), 1–16. https://doi.org/10.1007/s10462-018-9644-0

Turek, M., Jonek-Kowalska, I. (2015). Regionalny przemysł węglowy w kontekście inteligentnych specjalizacji dla województwa śląskiego i zmian struktury bilansu energetycznego. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 86, 139–150.

Uchwała Nr LXXXVII/851/97 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 sierpnia 1997 r. w sprawie wyrażenia zgody na ustanowienie Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Krakowie.

Uskov, V.L., Bakken, J.P., Pandey, A., Singh, U., Yalamanchili, M., Penumatsa, A. (2016). Smart university taxonomy: Features, components, systems. In: V.L. Uskov, R. Howlett, L. Jain (eds.), Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies, Vol. 59. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39690-3_1

Ustawa (2001a). Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz.U. z 2001 r., nr 112, poz. 1198 ze zm.).

Ustawa (2001b). Ustawa z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz.U. 2013 poz. 262, uchylony).

Ustawa (2005). Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz.U. 2020 poz. 346 ze zm.).

Van der Meer, A., Van Winden, W. (2003). E-governance in cities: A comparison of urban information and communication technology policies. Regional Studies, 37(4), 407–419. https://doi.org/10.1080/0034340032000074433

Veeramootoo, N., Nunkoo, R., Dwivedi, Y.K. (2018). What determines success of an e-government service? Validation of an integrative model of e-filing continuance usage. Government Information Quarterly, 35(2), 161–174. https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.03.004

Veljković, N., Bogdanović-Dinić, S., Stoimenov, L. (2014). Benchmarking open government: An open data perspective. Government Information Quarterly, 31, 278–290. https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.10.011

Vilajosana, I., Llosa, J., Martinez, B., Domingo-Prieto, M., Angles, A., Vilajosana, X. (2013). Bootstrapping smart cities through a self-sustainable model based on big data flows. IEEE Communications Magazine, 51(6), 128–134. https://doi.org/10.1109/MCOM.2013.6525605

Vveinhardt, J., Minkute-Henrickson, R. (2015). Transformation of a learning organization into a smart organization: Expansion of human resource by intellectual capital. In: Proceedings of EDULEARN15 Conference 6th-8th July (pp. 172–181), Barcelona, Spain.

Wachal, R. (1971). Humanities and computers: A personal view. The North American Review, 256(1), 30–33. https://www.jstor.org/stable/25117163

Walczak, W. (2012). Kierunki rozwoju nauk o zarządzaniu – wyzwania współczesności. W: A. Czech (red.), Nauki o zarządzaniu – u początków i współcześnie. Studia Ekonomiczne

Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach (s. 521–536). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.

Walesiak, M. (2004). Problemy decyzyjne w procesie klasyfikacji zbioru obiektów. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 13, 52–71.

Wang, B. (2012). The research of Web 2.0 interface and interaction. In: D. Jin, S. Lin (eds.), Advances in Electronic Engineering, Communication and Management, Vol. 1. Lecture Notes in Electrical Engineering, Vol. 139. Berlin–Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-27287-5_73

Wang, Y.T., Lee, A.J. (2011). Mining Web navigation patterns with a path traversal graph. Expert Systems with Applications, 38(6), 7112–7122. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.12.058

Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R.A., Hayes, N., Nelson, L.E. (2009). Helping CIOs understand smart city initiatives. http://c3328005.r5.cf0.rackcdn.com/73efa931-0fac-4e28-ae77-8e58ebf74aa6.pdf (accessed: September 7, 2022).

Waters, R.D., Jones, P.M. (2011). Using video to build an organization's identity and brand: A content analysis of nonprofit organizations' YouTube videos. Journal of Nonprofit & Public Sector Marketing, 23(3), 248–268. https://doi.org/10.1080/10495142.2011.594779

WBiZK (2021). Wykaz gmin i powiatów – Małopolski Urząd Wojewódzki, Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego. http://malopolska.uw.gov.pl/dane_teleadresowe_male.asp (accessed: September 7, 2022).

West, A.W. (2016). Go live and validate your website. In: Practical Web Design for Absolute Beginners. Berkeley, CA: Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1993-5_40

Weymann, N., Härter, M., Dirmaier, J. (2015). Quality of online information on type 2 diabetes: A cross-sectional study. Health Promotion International, 30(4), 821–831. https://doi.org/10.1093/heapro/dau019

Wiig, A. (2015). IBM's smart city as techno-utopian policy mobility. City, 19(2–3), 258–273. https://doi.org/10.1080/13604813.2015.1016275

Wiig, A. (2016). The empty rhetoric of the smart city: From digital inclusion to economic promotion in Philadelphia. Urban Geography, 37(4), 535–553. https://doi.org/10.1080/02723638.2015.1065686

Williamson, B. (2015). Educating the smart city: Schooling smart citizens through computational urbanism. Big Data & Society, 2(2). https://doi.org/10.1177/2053951715617783

Wiśniewska, J., Janasz, K. (2012). Innowacyjność organizacji w strategii inteligentnego i zrównoważonego rozwoju. Warszawa: Wydawnictwo Difin.

Wojewodzic, T. (2016). Czynniki różnicujące absorpcję wybranych działań PROW 2007–2013 w makroregionie Małopolska i Pogórze. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 18(2), 290–295.

Wolniak, R. (2007). Wpływ indywidualizmu i kolektywizmu kulturowego na wdrażanie koncepcji zarządzania jakością. Przegląd Organizacji, 1, 38–42.

Wolniak, R. (2008). Wymiary kulturowe organizacji publicznych na przykładzie województwa śląskiego. Współczesne Zarządzanie, 2, 128–138.

Wolniak, R. (2009). Wpływ dystansu wobec władzy na doskonalenie zarządzania jakością. Przegląd Organizacji, 12, 39–42.

Wolniak, R. (2014). Czynniki jakości związane z barierami architektonicznymi obsługi klienta niepełnosprawnego w urzędzie miejskim w Siemianowicach Śląskich. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie, 2, 289–305.

Wolniak, R. (2016a). Kulturowe aspekty zarządzania jakością. W: A. Kuzior (red.), Etyka biznesu i zrównoważony rozwój (s. 110–122). Zabrze: Śląskie Centrum Etyki Biznesu i Zrównoważonego Rozwoju.

Wolniak, R. (2016b). Smart specialization in Silesian region in Poland. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, 92, 407–419.

Wolniak, R. (2019). Wykorzystanie normy ISO 37120 do zarządzania jakością życia w mieście. W: I. Jonek-Kowalska (red.), Wyzwania i uwarunkowania zarządzania inteligentnymi miastami (s. 123–139). Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

Wolniak, R., Jonek-Kowalska, I. (2020). The level of the quality of life in the city and its monitoring. Innovation: The European Journal of Social Science Research. https://doi.org/10.1080/13511610.2020.1828049

Wolniak, R., Skotnicka-Zasadzień, B. (2012). Functioning of e-administration exemplified by the Silesian Province – research results. Zeszyty Naukowe/Akademia Morska w Szczecinie, 32(104), 119–125.

Wolniak, R., Skotnicka-Zasadzień, B., Zasadzień, M. (2016). Evaluation of the level of quality with regard to architectural barriers according to the degree of disability. In: 3th International Multidyscyplinary Scientific Conference on Social Sciences and Art. SGEM (pp. 6–9). https://doi.org/10.5593/SGEMSOCIAL2016/B12/S02.064

Wolski, O. (2018). Smart villages in EU policy: How to match innovativeness and pragmatism? Wieś i Rolnictwo, 181(4), 163–179. https://doi.org/10.7366/wir042018/09

Wolski, O., Wójcik, M. (2018). Podłoże teoretyczne podejścia smart villages w polityce UE. Perspektywa geograficzna. Studia Obszarów Wiejskich, 51, 139–152. https://doi.org/10.7163/SOW.51.8

Wójcik, M., Tobiasz-Lis, P., Czapiewski, K., Janc, K., Jeziorska-Biel, P., Wolski, O. (2018). Inteligentny rozwój obszarów wiejskich (smart rural development): koncepcja, wymiary, metody. Jelenia Góra: GlobalPoint.

Wünderlich, N.V., Heinonen, K., Ostrom, A.L., Patricio, L., Sousa, R., Voss, C., Lemmink, J.G. (2015). "Futurizing" smart service: Implications for service researchers and managers. Journal of Services Marketing, 29(6/7), 442–447. https://doi.org/10.1108/JSM-01-2015-0040

Wünderlich, N.V., Wangenheim, F.V., Bitner, M.J. (2013). High tech and high touch: A framework for understanding user attitudes and behaviors related to smart interactive services. Journal of Service Research, 16(1), 3–20. https://doi.org/10.1177/1094670512448413

Yan, A., Zou, Y., Mirchandani, D.A. (2020). How hospitals in mainland China responded to the outbreak of COVID-19 using information technology-enabled services: An analysis of hospital news webpages. Journal of the American Medical Informatics Association, 27, 991–999. https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa064

Yannas, P., Lappas, G. (2007). Evaluating local e-government: An analysis of Greek prefecture websites. In: 2007 2nd International Conference on Digital Information Management, 1, 254–259. IEEE. https://doi.org/10.1109/ICDIM.2007.4444232

Yau, K.L.A., Lau, S.L., Chua, H.N., Ling, M.H., Iranmanesh, V., Kwan, S.C.C. (2016). Greater Kuala Lumpur as a smart city: A case study on technology opportunities. In: 2016 8th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST) (pp. 96–101). IEEE. https://doi.org/10.1109/KST.2016.7440496

Ye, L., Mandpe, S., Meyer, P.B. (2005). What is "smart growth?" – Really? Journal of Planning Literature, 19(3), 301–315.

Zhang, S., Cabage, N. (2017). Search engine optimization: Comparison of link building and social sharing. Journal of Computer Information Systems, 57(2), 148–159. https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1183447

Ziernicka, A., Król, K., Zdonek, D. (2019). Valorisation of a district area for tourism and recreation – A case study. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie, 137, 275–285. http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2019.137.18

Zwolińska-Ligaj, M., Guzal-Dec, D., Adamowicz, M. (2018). Koncepcja inteligentnego rozwoju lokalnych jednostek terytorialnych na obszarach wiejskich regionu peryferyjnego na przykładzie województwa lubelskiego. Wieś i Rolnictwo, 2(179), 247–279. https://doi.org/10.7366/wir022018/13

Zymonik, Z. (2003). Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

Zysińska, M., Krysiuk, C., Zakrzewski, B. (2014). Koncepcja smart cities w kontekście rozwoju systemów transportowych. Logistyka, 6, 11969–11982.

Spis tabel

Tabela 1. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne podmioty i inteligentne działania ... 17
Tabela 2. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne obiekty i infrastruktura ... 20
Tabela 3. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentna praca i inteligentny rozwój ... 23
Tabela 4. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne technologie i procesy ... 26
Tabela 5. Przegląd wybranych koncepcji „smart": inteligentne usługi ... 28
Tabela 6. Etapy rozwoju smart government ... 47
Tabela 7. Ujednolicone ramy inteligentnego rządu ... 49
Tabela 8. Aplikacje testujące oraz zakres testów ... 100
Tabela 9. Liczba przypadków, kiedy wykonanie audytu SEO było niemożliwe ... 101
Tabela 10. Zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych środowiskowych ... 109
Tabela 11. Zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych społecznych ... 110
Tabela 12. Zmienne diagnostyczne ze zbioru zmiennych gospodarczych ... 110
Tabela 13. Wybrane statystyki opisowe audytu SEO, część pierwsza ... 113
Tabela 14. Wybrane statystyki opisowe audytu SEO, część druga ... 114
Tabela 15. Potencjał SEO, część pierwsza ... 114
Tabela 16. Potencjał SEO, część druga ... 115
Tabela 17. Szczegółowe wyniki audytu SEO według Lighthouse ... 115
Tabela 18. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na jakość strony internetowej ... 117
Tabela 19. Liczba witryn według wartości wskaźnika Open PageRank ... 118
Tabela 20. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości wskaźnika środowiskowego WS ... 119

Tabela 21. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości wskaźnika społecznego WSP ... 119
Tabela 22. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości wskaźnika gospodarczego WGS ... 121
Tabela 23. Podział gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartości zagregowanego wskaźnika rozwoju społeczno-gospodarczego RSP ... 123
Tabela 24. Tablica korelacji Pearsona ... 127
Tabela 25. Tablica korelacji porządku rang Spearmana ... 128
Tabela 26. Tablica korelacji *tau*-Kendalla ... 129

Spis rycin

Ryc. 1. Koncepcja *smart era* realizowana w inteligentny sposób w inteligentnej przestrzeni miast i wsi 16
Ryc. 2. Inteligentne usługi oraz inteligentne obszary ich realizacji 32
Ryc. 3. *Smart city* – miasto łączące koncepcje usług ekosystemowych zapewnianych przez elementy zielonej infrastruktury oraz usług cyfrowych zapewnianych przez ekosystem internetowy 34
Ryc. 4. Zagrożenia związane z wdrożeniem koncepcji *smart city* 35
Ryc. 5. Złożona relacja w ekosystemie „smart" 37
Ryc. 6. Inteligentne organizacje wykorzystujące nowe technologie do budowania przewagi konkurencyjnej i strategii na przyszłość 43
Ryc. 7. Trzy wymiary inteligencji organizacji 44
Ryc. 8. Komponenty budujące otwarty i inteligentny (u)rząd 46
Ryc. 9. Komponenty *smart government* 48
Ryc. 10. Najczęściej wyszukiwane zwroty ze słowem „inteligentne" (wyszukiwanie w tzw. polskim Internecie, wyszukiwarka Google, dostęp: 21.12.2020) 50
Ryc. 11. Najczęściej wyszukiwane zwroty ze słowem „smart" (wyszukiwanie w tzw. polskim Internecie, wyszukiwarka Google, dostęp: 21.12.2020)..... 51
Ryc. 12. Chmura słów kluczowych związanych ze słowem kluczowym „smart" (wyszukiwanie w tzw. polskim Internecie, wyszukiwarka Google, dostęp: 21.12.2020) 52
Ryc. 13. Najczęściej wyszukiwane zwroty ze słowem „smart" (wyszukiwanie zwrotów anglojęzycznych, wyszukiwarka Google, dostęp: 20.12.2020) 53
Ryc. 14. Częstość występowania słów kluczowych związanych z terminem „zarządzanie" w zapytaniach kierowanych do wyszukiwarki Google (dostęp: 8.02.2021) 56
Ryc. 15. Wybrane problemy zapewnienia jakości przyrównane do góry lodowej 58

Ryc. 16. Jakość strony internetowej jako wynik synergii jakości treści, techniki wykonania i przydatności witryny ... 70
Ryc. 17. Czynniki wpływające na ocenę jakości witryny internetowej ... 71
Ryc. 18. Metody oceny jakości witryn internetowych ... 74
Ryc. 19. Przykłady prezentacji zagregowanych wskaźników jakości ... 75
Ryc. 20. Zakres przeprowadzanych testów ... 75
Ryc. 21. Najczęściej oceniane atrybuty jakości witryn internetowych ... 77
Ryc. 22. Zakres optymalizacji witryn internetowych dla wyszukiwarek ... 85
Ryc. 23. Spektrum działań optymalizacyjnych ... 86
Ryc. 24. Otwartość na zmianę i transparentność działań jako fundamenty dobrej współpracy SEO ... 87
Ryc. 25. Wykorzystywanie przez *smart SEO* danych pozyskiwanych w czasie rzeczywistym do dynamicznego reagowania na poczynania użytkowników/odbiorców ... 92
Ryc. 26. Koncepcja *smart SEO* a inteligentne i zwinne działania ... 94
Ryc. 27. Wybrane komponenty *smart SEO* ... 95
Ryc. 28. Lokalizacja województwa małopolskiego na tle Polski oraz Europy ... 98
Ryc. 29. Etapy i efekty procesu badawczego ... 99
Ryc. 30. Kontinuum analityczne ... 102
Ryc. 31. Relacja pomiędzy jakością witryny internetowej a jej miejscem w globalnych rankingach i konwersją celu ... 104
Ryc. 32. Unormowane wartości pomiarów sumowane w zagregowany wskaźnik jakości ... 106
Ryc. 33. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na stopień optymalizacji witryn dla wyszukiwarek internetowych SEO ... 116
Ryc. 34. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika środowiskowego ... 120
Ryc. 35. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika społecznego ... 122
Ryc. 36. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika gospodarczego ... 124
Ryc. 37. Rozkład przestrzenny gmin województwa małopolskiego z uwagi na wartość wskaźnika rozwoju społeczno-gospodarczego ... 125

ISBN 978-83-66602-58-8