



Koncepcje smart city w wybranych miastach Zagłębia Ruhry

Adrian Widuch

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Wydział Ekonomii,
adrian.widuch@edu.uekat.pl, ORCID: 0000-0002-5620-9829

Streszczenie: Celem niniejszego artykułu jest weryfikacja różnic i podobieństw koncepcji wprowadzenia idei smart city w dwóch miastach Zagłębia Ruhry: Duisburga i Bochum, oraz tego, czy miasta dalej wprowadzają dwie pierwsze generacje smart city. Pierwsze dwie generacje smart city dotyczą głównie wdrażania nowoczesnych technologii teleinformatycznych, bez zaangażowania mieszkańców. W artykule przeprowadzono analizę porównawczą ogólnie dostępnych dokumentów miejskich z tematyki smart w języku niemieckim, a także dokonano przeglądu literatury w językach: angielskim, niemieckim oraz polskim. W wyniku badań udało się ustalić, że koncepcja wdrażana w Duisburgu skupia się przede wszystkim na aspektach technologicznych, zaś koncepcja implementowana w Bochum – na aspektach społecznych. W obu miastach wykazano niekorzystne rozdrobnienie aplikacyjne, które multiplikuje dostępne formy komunikacji między miastem a jego mieszkańcami. Należy ograniczyć wykorzystywane aplikacje i portale, aby wymiana informacji przebiegała możliwie bezproblemowo.

Słowa kluczowe: smart city, miasto inteligentne, Zagłębie Ruhry.

Kod JEL: P25 (Urban, Rural, and Regional Economics), R10 (General).

1. Wstęp

Zagłębie Ruhry jest jedną ze światowych kolebek przemysłu ciężkiego. Zlokalizowana na zachodzie Niemieckiej Republiki Federalnej konurbacja posiada przeszło pięć milionów mieszkańców, którzy zamieszkują 11 miast i 4 obszary mniej zurbanizowane (Hassink & Kiese, 2021). Policentryczność zagęszczenia urbanistycznego tego obszaru wynika z położenia hut i kopalni, które były sytuowane w pobliżu złóż węgla. Przez wiele dziesięcioleci miasta wcho-

dzące w skład Zagłębia Ruhry były wyspecjalizowane tylko w przemyśle ciężkim. Zmianę przyniosła dopiero druga połowa XX wieku, kiedy to do miast Zagłębia zaczęto wprowadzać nowoczesne rozwiązania miejskie. Likwidacja górnictwa i przemysłu ciężkiego powodowała konieczność restrukturyzacji i deindustrializacji miast. W tym celu przekształcano obszary pokopalniane w miejsca o nowych funkcjach kulturalnych, usługowych czy też naukowych. Najważniejszym obszarem reform było wprowadzenie i rozwinięcie edukacji wyższej w badanych miastach. Od wielu lat miasta oraz land – Nadrenia Północna-Westfalia działają na rzecz wprowadzania inteligencji miejskiej w wielu obszarach życia codziennego.

W niniejszym artykule zostaną zbadane programy wprowadzania przedsięwzięć w ramach smart city w dwóch wybranych miastach Zagłębia Ruhry – Duisburga oraz Bochum. Tym samym zostanie zweryfikowana hipoteza badawcza dotycząca tego, czy w miastach postindustrialnych idea smart city w większym stopniu skupia się na obszarach najnowszych technologii teleinformatycznych, a w mniejszym stopniu na kwestiach społecznych. Inaczej można wskazać, że mimo istnienia trzeciej generacji smart city, miasta w dalszym ciągu wprowadzają pierwszą lub drugą generację smart city. Dwie pierwsze generacje smart city skupiają się na wprowadzeniu nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych, bez wyraźnego zaangażowania mieszkańców miasta.

2. Przegląd literatury

W ostatnich latach pojęcie smart city jest bardzo chętnie wykorzystywane przez badaczy różnych dziedzin. Mniej więcej od 2010 roku obserwuje się skokowy przyrost publikacji naukowych na temat smart city (Krysiński, 2020). Pojęcie smart city jest relatywnie nowe i nie posiada unormowanej definicji przez ewolucyjność i interdyscyplinarność smart city jako takiego. Zarówno ewolucyjność, jak i interdyscyplinarność smart city są związane ze stale poszerzającym się wachlarzem pojęciowym traktującym o tym, czym jest, a czym nie jest inteligencja miasta. Problemów nastrocza także to, czy smart city można tłumaczyć wprost jako *inteligentne miasto*. Wielu naukowców podkreśla kluczowe znaczenie najnowszych technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), wśród nich: Gil-Garcia (2012) czy Kitchin (2014). W badaniach nad smart city często bierze się pod uwagę także socjologię miejsca. Thite (2011) skupia się na specjalistycznej wiedzy mieszkańców w wielu zagadnieniach – od naukowych po artystyczne. Murray, Minevich, & Abdoullaev (2011) wskazują na specyfi-

kę, która umożliwi miastom przyciąganie i szkolenie nowych specjalistów wysokiej klasy i różnych dziedzin. Eger (2009) uważa, że smart city powinno być ideą lokalnej społeczności, w której zarówno mieszkańcy, władze, jak i miejscowa gospodarka wykorzystują narzędzia ICT w celu poprawy jakości życia, tworzenia nowych miejsc pracy oraz wspierania ról w nowej gospodarce. Caragliu, Del Bo, & Nijkamp (2011) sądzą, że miasto można nazwać smart tylko wtedy, gdy inwestycje w kapitał społeczny, transport oraz ICT zapewniają zrównoważony wzrost gospodarczy oraz wysoką jakość życia. Alkandari, Alnasheet, & Alshaikhli (2012) upatrują w smart city integrację pomiędzy infrastrukturą, kapitałem, zachowaniami oraz kulturami, osiąganymi poprzez ich integrację.

Wraz z rozwojem praktycznej wiedzy na temat smart city, przy wdrażaniu idei do istniejącej tkanki miejskiej, pojawiła się potrzeba zwymiarowania smart city. Poniżej podany podział na wymiary miasta inteligentnego, zaproponowany przez Giffingera et al. (2007), przewija się w wielu pracach naukowych, m.in. u Augustyn (2020) czy Anthopoulosa, Janssena, & Weerakkody (2015). Podział ten wyróżnia:

- smart environment (inteligentne środowisko),
- smart living (inteligentna jakość życia),
- smart economy (inteligentna gospodarka),
- smart mobility (inteligentna mobilność),
- smart governance (inteligentne zarządzanie),
- smart people (inteligentni ludzie).

Podział taki pojawia się także w publikacjach promocyjnych miast, które wprowadzają ideę inteligentnego miasta. Nierzadko klasyfikacja ta ulega zmianom, które wynikają ze specyfiki danego miejsca lub chęci skupienia się nad danymi zagadnieniami w mieście. Podobną klasyfikację zaproponował Cohen, przedstawiając koncepcję *Smart City Wheel*, która poszerzała wymiary miasta Giffingera et al. (2007).

Ciekawą klasyfikację przedstawiają Nam & Pardo (2011), którzy wyróżniają trzy główne komponenty smart city:

- Technologiczne:
 - digital city (miasto cyfrowe),
 - intelligent city,
 - ubiquitous city,
 - wired city,
 - hybrid city,
 - information city.

- Ludzkie:
 - creative city,
 - learning city,
 - humane city,
 - knowledge city.
- Instytucjonalne:
 - smart community,
 - smart growth.

Podział ten jest o tyle ciekawy, że wyszczególnia trzy główne filary miasta, w tym bardzo szeroko omawia aspekty technologiczne wraz z wyszczególnieniem *intelligent city*, które ma być jednym z elementów smart city.

Modelowo dojrzałość miasta inteligentnego została zaproponowana przez *Scottish Cities Alliance* (współpraca siedmiu miast Szkocji w celu promocji potencjału gospodarczego kraju) i składa się z następujących wymiarów:

- cele strategiczne,
- dane,
- technologia,
- zarządzanie i sposoby dostarczania usług,
- mieszkańcy i zaangażowanie biznesu (za: Jedlińska, 2020).

Wczesne definicje smart city dotyczyły krytycznej infrastruktury miejskiej, która miała podlegać stałemu monitoringowi i obserwacji przez zaawansowane czujniki. Takie stanowisko przyjął Bowermann et al. (2000) czy Hall et al. (2000). Boyd Cohen (2015) wyróżnia trzy generacje smart city:

- Smart city 1.0 – miasta zaprojektowane w taki sposób, aby wykorzystywać nowoczesne technologie informatyczne do rozwiązywania problemów miejskich (ruchu ulicznego, wywozu nieczystości i innych), charakteryzujące się ściśle technokratycznym podejściem do wprowadzania idei smart. Za przykłady takich miast podaje się projektowane od podstaw miasta azjatyckie: Masdar i Sondgo (Jedlińska, 2020).
- Smart city 2.0 – wprowadzanie idei smart city dzięki zaangażowaniu władzy miasta, bez znacznego zaangażowania mieszkańców.
- Smart city 3.0 – wprowadzanie idei smart city, przy którym wykorzystuje się zaangażowanie mieszkańców miasta.

Generacja pierwsza wydaje się nieewolucyjna, niejako z góry narzucona wobec miast, które zostały zaprojektowane od podstaw do bycia smart. Dwie kolejne generacje zachodzą w przestrzeniach powstałych wcześniej. Co więcej, przejście z generacji drugiej do trzeciej (i na odwrót) wydaje się możliwe.

Z jednej strony angażując społeczność miejską do włączania się w projekty smart, z drugiej wyłączając społeczność.

Zagadnienia smart city są obecnie szerokie i niejednorodne. Większość badaczy podkreśla wykorzystywanie najnowszych technologii. Często pojawia się czynnik ludzki – najnowsze technologie mają wpływać pozytywnie na jakość życia mieszkańców miast, a także pomagać w zarządzaniu miastem. W niniejszym artykule zostanie przyjęta definicja Mikuckiego (2021, s. 11), która głosi, że smart city poprzez technologie ICT dąży do „(...) optymalizacji życia mieszkańców oraz zarządzania miastem”. Rozumie się przez to skupienie na najnowszych technologiach informatycznych, które będą mieć na celu stałe poprawianie dobrostanu użytkowników miasta, tak aby miejsca, w których żyją, stawały się łatwiejsze do życia. Tym samym przymiotnik „smart” (zamiennie z „inteligentny”) będzie używany w znaczeniu inteligentnego zarządzania przy wsparciu technologii informatycznych.

3. Metodyka

W artykule wykorzystano jakościowe metody badań. Ze względu na dostępne źródła w postaci dokumentów oraz folderów miejskich zastosowano metodę obserwacyjną, monograficzną oraz analizę porównawczą. Wykorzystane dokumenty są sporządzone w języku niemieckim, z którego to fragmentami zostały przetłumaczone przez autora na język polski. Obszar badań dotyczy dwóch wybranych miast Zagłębia Ruhry – Duisburga oraz Bochum.

4. Wyniki badań

Miasta Duisburg oraz Bochum leżą na zachodzie Niemiec w landzie Nadrenia Północna-Westfalia i posiadają zbliżony potencjał ludnościowy i gospodarczy. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 1. Mimo że Duisburg posiada większą liczbę mieszkańców, to właśnie w Bochum obserwuje się większą gęstość zaludnienia.

Oba miasta są siedzibami wielkich firm różnych branż, takich jak: Thyssenkrupp, Franz Henkel & Cie. czy Thyssenkrupp Steel Europe (każda z osobna powyżej 10 000 pracowników) w Duisburgu oraz Aral AG czy Bogestra w Bochum.

Przez miasta przebiegają autostrady oraz drogi federalne i landowe, a także linie kolejowe. Połączenia te umożliwiają komunikację z pozostałymi miastami Zagłębia Ruhry, m.in. z Kolonią i Düsseldorfem, które posiadają porty lotnicze.

Tabela 1. Podstawowe statystyki wybranych miast na 31 grudnia 2020 roku

Kategoria [jednostka]	Duisburg	Bochum
Liczba ludności [os.]	495 885	364 454
Powierzchnia [km ²]	232,8	145,7
Gęstość zaludnienia [os./km ²]	2130	2502

Źródło: Opracowanie własne na podstawie IT.NRW – Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen.

Duisburg jest siedzibą Uniwersytetu Duisburg-Essen (niem. *Universität Duisburg-Essen*), Wyższej Szkoły Zawodowej Administracji Publicznej w Północnej Nadrenii-Westfalii (niem. *Fachhochschule für öffentliche Verwaltung NRW*), Wyższej Szkoły Ekonomii i Zarządzania FOM (niem. *FOM – Hochschule für Oekonomie und Management*) czy Uniwersytetu Sztuk Folkwang (niem. *Folkwang Universität der Künste*). W Bochum znajdują się m.in.: Uniwersytet Ruhry w Bochum (niem. *Ruhr-Universität Bochum*), Wyższa Szkoła Bochum (niem. *Hochschule Bochum*), Wyższa Szkoła Techniczna Georga Agricoli (niem. *Technische Hochschule Georg Agricola*) czy też Wyższa Szkoła Zdrowia (niem. *Hochschule für Gesundheit*).

W Bochum od 1994 roku rządzą burmistrzowie (niem. *Oberbürgermeister*) z Socjaldemokratycznej Partii Niemiec (niem. *Sozialdemokratische Partei Deutschlands*, SPD): Ernst-Otto Stüber, Ottilie Scholz, Thomas Eiskirch (obecnie urzędujący). Duisburg w okresie 1997-2022 posiadał dwóch burmistrzów z SPD (Bärbel Zieling i obecny Sören Link) oraz dwóch z Unii Chrześcijańsko-Demokratycznej Niemiec (niem. *Christlich Demokratische Union Deutschlands*, CDU) (Adolf Sauerland oraz Benno Lensdorf – komisarycznie). Zarówno Eiskirch z Bochum, jak i Link z Duisburga wspierają rozwój smart city w swoich miastach. Włodarze obu miast wypowiadają się na temat smart city, a także aktywnie działają w ramach planów, które dotyczą poszczególnych ośrodków. Eiskirch w Bochum realizuje specjalne konferencje dla mieszkańców wyjaśniające założenia smart city, także w formie zdalnej (Bürgerkonferenz, 2021). Link w jednym z wywiadów podkreśla, jak ważne jest połączenie aktorów miejskich (obywateli, biznesu oraz urzędu) dzięki wydajnym platformom wymiany myśli (Kommune21, 2020). Widać więc, że przynajmniej oficjalnie obie idee smart city mają być zorientowane na mieszkańców. W przypadku analizowanych pla-

nów widać nastawienie na technologie informatyczne, szczególnie w Duisburgu, który nie posiada projektów *stricte* społecznych.

4.1. Duisburg

Duisburg do wdrażania idei smart city korzysta z dokumentu nazwanego *Masterplan Digitales Duisburg* (dalej: *Masterplan*) (Masterplan Digitales Duisburg, 2018), ponadto istnieje witryna internetowa w tematyce smart dedykowana miastu (SMARTCITY DUISBURG, b.r.). *Masterplan* został przedstawiony na posiedzeniu rady miasta 7 maja 2018 roku. Duisburg korzysta z informatycznych narzędzi przy współpracy z chińskim Huawei (Melkonyan et al., 2020). W materiałach promocyjnych skupia się na swoim charakterze uniwersyteckim, podkreślając nastawienie na zdrowie i sport (Goess, de Jong, & Meijers, 2016). Plan dla Duisburga dzieli smart city (w dokumencie jako Smart Duisburg) na siedem części:

- wykształcenie,
- infrastruktura,
- mieszkania,
- mobilność,
- gospodarka,
- e-government,
- szerokopasmowy Internet i 5G.

W planie jest podkreślona ważność współpracy pomiędzy poszczególnymi częściami smart city, która ma na celu integrację ludzi z lokalną gospodarką i administracją. Badany dokument wymienia także partnerów, którzy działają przy wdrażaniu planu budowy smart city. Współdziałają partnerzy lokalni (Duisburg Kontor GmbH, Sparkasse Duisburg czy Fraunkofer IMS), a także zagraniczni (Huawei). Zaangażowani we wprowadzenie smart Duisburg są także prezydent oraz urząd miasta. W mieście została stworzona specjalna grupa zadaniowa *Smart City Duisburg* o charakterze operacyjnym i koordynacyjnym między miastem, gospodarką a mieszkańcami. Poza tym powołano *Project Management Office*, która jest jednostką wspierającą (poprzez: podnoszenie kompetencji, szkolenia) i kontrolującą (poprzez: audyty, oceny) poszczególne projekty smart. Miasto zobowiązuje się także do przeprowadzania raportów o stanie wprowadzania smart city.

Omawiany dokument akcentuje również konieczność procesowego podejścia do wprowadzania smart Duisburg. W tym celu przedstawiono pięcioetapowy

„cykl projektowy”: generowanie pomysłów, konkretyzacja pomysłów, szczegółowe planowanie, wdrażanie pomysłów oraz eksploatacja pomysłów. Cykl ten skupia się na dokładnym testowaniu konceptów przed ich wdrożeniem w przestrzeni miasta. Pozwala to na uniknięcie niedopasowania projektów do tkanki miejskiej, co naturalnie szkodziłoby procesowi wdrażania inteligentnego miasta.

W mieście są realizowane działania w celu wprowadzenia smart city do użytkowanych już systemów. Przedstawione w tabeli 2 projekty w znacznej mierze wykorzystują ICT. Duisburg w swojej koncepcji smart city podkreśla potrzebę digitalizacji życia codziennego. Wprowadzane projekty mają za zadanie podnieść jakość życia dzięki wykorzystaniu ICT. *Masterplan* nie wymienia projektów *stricte* społecznych, bez zaangażowania najnowocześniejszych technologii. Warto zwrócić uwagę na próby wprowadzenia całościowego smart city w identyfikacji i klasyfikacji budynków miejskich. Wykorzystanie skanowania trójwymiarowego (projekt 3D Erfassung des Rathauses) może się przyczynić do znacznych oszczędności budżetowych, a także pozwolić na uniknięcie katastrof budowlanych przez zły stan konstrukcyjny budynków. Twórcy koncepcji smart Duisburg kładą nacisk na upowszechnienie sieci internetowej w mieście, m.in. pod przyszłą infrastrukturę Internetu rzeczy (IoT). W przyszłości Duisburg ma korzystać z własnej, dedykowanej mieszkańcom, platformy IoT, integrując poszczególne czujniki w mieście w jeden spójny system monitorowania miasta w czasie rzeczywistym. Pośród wymienionych projektów smart koncepcja ta nie skupia się na integracji mieszkańców z nową technologią. *Masterplan* nie przewiduje dedykowanych szkoleń oraz spotkań z mieszkańcami Duisburga w celach edukacyjnych i zapoznawczych z nowymi systemami miejskimi. *Project Management Office* zapewnia szkolenia tylko dla osób wprowadzających projekty smart. Brak odpowiedniego miejsca dla projektów *stricte* społecznych w strategii na rzecz smart city jest zastanawiający.

Elektroniczne systemy są wprowadzane razem z partnerami strategicznymi *Masterplanu*. Potrzeba instalowania odpowiednich czujników kontrolujących: ruch uliczny, zanieczyszczenie powietrza, ilość odpadów w koszach na śmieci, a także tych potrzebnych do skanowania przestrzennego budynków wymaga odpowiedniego sprzętu wysokiej jakości, który umożliwi przetwarzanie *big data*. Miasto współpracuje także z Wyższą Szkołą Zawodową Administracji Publicznej w Północnej Nadrenii-Westfalii (niem. *Die Fachhochschule für öffentliche Verwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen*) oraz Uniwersytetem Duisburg-Essen, co wpływa dodatnio na transfer wiedzy wewnątrz miasta.

Tabela 2. Wybrane projekty miejskie z zakresu smart city w Duisburgu

Projekt	Opis
Baustellen-Viewer	Kartograficzna ewidencja trwających prac budowlanych w mieście
Genehmigungsportal	Portal służący do załatwiania spraw urzędowych związanych z pozwoleniami na budowy
Optimierung der Verkehrsflusssteuerung	Optymalizacja systemu kierowania ruchem kołowym w mieście poprzez inteligentne systemy sygnalizacji świetlnej; ma na celu ograniczenie emisji ze środków transportu
Smarte Beleuchtung	Inteligentne oświetlenie miasta wykorzystujące IoT czujników odpowiedzialnych za oświetlenie
Mieter-App	Aplikacja do obsługi spraw związanych z mieszkalnictwem: opłaty, zgłaszanie szkód, sprawy urzędowe
Serviceportal	Portal do kontaktowania się między urzędem a mieszkańcami; umawianie się na wizyty w urzędzie
Standort-Informationssystem Duisburg (SISDU)	System dynamicznej informacji geograficznej dotyczącej miasta
Autonome Binnenschifffahrt	Inteligentna żegluga śródlądowa skorelowana z innymi środkami transportu miejskiego
Live-Lage: Drohneinsatz bei der Feuerwehr	Wykorzystanie przez straż pożarną dronów do patrolowania terenów z góry w czasie trwania akcji ratunkowych
Real Time Bus	Informacje o aktualnej pozycji autobusów w mieście, ponadto w środkach komunikacji miejskiej wprowadzono bezpłatny Internet
3D Erfassung des Rathauses	Trójwymiarowe skanowanie budynków w celu optymalizacji ich inspekcji, procesów budowlanych, a także ograniczenia kosztów związanych z tradycyjnymi przeglądami
Smart Parking	Optymalizacja kwestii związanych z parkowaniem w mieście
NavVis	Inteligentne skanowanie geodezyjne i nawigacyjne, które umożliwia ochronę danych osobowych
Open Data-Portal	Otwarty portal z danymi dotyczącymi statystyk miejskich, placów budowy czy stanów budynków
Chips für die Biotonne	Czujniki umieszczane w koszach na śmieci, które mają optymalizować wywóz odpadów
IoT-Plattform	Miejska platforma Internetu rzeczy, która wykorzystuje budowaną infrastrukturę szerokopasmową
Gründerkompass	Portal do obsługi i promocji miejskich smart-upów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Masterplan Digitales Duisburg.

4.2. Bochum

Podobnie jak omawiany wcześniej Duisburg, także Bochum posiada dedykowany dokument traktujący o smart city, który nosi nazwę *Smart City Bochum Konzept* (dalej: *Konzept*) oraz witrynę internetową na ten temat (Bochum Smart City, 2021). *Konzept* został zatwierdzony przez urząd miasta 26 marca 2021 roku. Wraz z rozpoczęciem wprowadzania idei smart do Bochum zaczęło się ono określać mianem *Gigabit-City* (Melkonyan et al., 2020). Koncept ten polegał na rozbudowaniu szerokopasmowej infrastruktury internetowej w mieście, która rozpoczęła się już w 2016 roku. Bochum konsekwentnie buduje sieć interneto-

wą, także poprzez udostępnienie bezpłatnego Wi-Fi dla mieszkańców oraz powiększanie zasięgu Internetu 5G.

Miasto promuje się hasłem „Bochum. Zrównoważony. Bliski mieszkańcom”. Bochum wybrał pięć filarów swego smart city:

- zrównoważona infrastruktura,
- inteligentne zarządzanie miastem,
- cyfrowe społeczeństwo,
- zrównoważona mobilność i środowisko,
- innowacyjna gospodarka i nauka.

Każdy z wyżej wymienionych filarów jest podzielony na obszary bardziej szczegółowe. Bochum w materiałach promocyjnych określa się miastem żywym, miastem-zmianą, miastem-wiedzą, w końcu miastem uniwersyteckim (Goess, de Jong, & Meijers, 2016). Poza organami miejskimi (działy zarządcze, działy transportowe, działy marketingowe) we wdrażanie idei *inteligentnego miasta* są zaangażowane podmioty gospodarki lokalnej (np. Sparkasse Bochum, USB Bochum czy Bogestra).

Baza projektów smart w Bochum jest bardzo rozbudowana. Tabela 3 prezentuje wybrane projekty miejskie z obszaru smart city. Twórcy konceptu wiele miejsca poświęcili zagadnieniom społecznym i socjologicznym. Bochum nie skupia się na najnowszych technologiach, tylko na percepcji mieszkańców. Zmiany wprowadzane w ramach projektu unowocześnienia miasta mają na celu zwiększanie zadowolenia z korzystania z przestrzeni, w której się żyje. Bochum stworzyło specjalną platformę cyfrową, która ma wspomagać partycypację społeczną (Bochumer Bürgerbeteiligungsplattform), ponadto miasto stworzyło specjalny fundusz aktywizacyjny (Bochum Found). W mieście są także organizowane specjalne przedsięwzięcia mające na celu generowanie nowych pomysłów na zmiany w mieście. Stworzono także platformę wymiany wiedzy między biznesem a obszarem akademickim (Forum Mittelstand-Digital). Przygotowano specjalną aplikację do promocji małych lokalnych biznesów, na której mogą się one ogłaszać (Wir sind Bochum). Jest to jedna z wielu istniejących aplikacji oraz platform cyfrowych, która jest dedykowana miastu i jego mieszkańcom. Poza wspomnianą istnieją: Schulportal Bochum, Mutti, BürgerEcho czy Mein Bochum. Rozdrobnienie platform komunikacji w mieście jest znaczne.

Wspomniane inicjatywy mają nastawienie społeczne, a nowoczesne technologie są przez nie jedynie stosowane (nie zawsze w znacznym stopniu). W Bochum wykorzystywane są także obiekty smart, które nie mają u swej podstawy społeczeństwa jako takiego. Dość powiedzieć o czujnikach wilgotności gleby

pod korzeniami drzew. Warto wspomnieć także o programie MARK 51⁹⁷, który dotyczy obszaru energetycznego miasta.

Tabela 3. Wybrane projekty miejskie z zakresu smart city w Bochum

Projekt	Opis
Urbane Datenplattform	Miejska platforma przechowywania i analizowania danych
Technologische Souveränität der Stadt Bochum	Niezależność technologiczna miasta w celu dbania o ochronę danych osobowych
Bochumer Bürgerbeteiligungsplattform	Cyfrowa platforma do partycypacji społecznej
Aplikacja „Mein Bochum”	Zebrałe w jednym miejscu cyfrowe usługi miasta dla jego mieszkańców; umożliwia także płatności online oraz przechowywanie e-dowodu (ePA). W przyszłości ma zawierać także funkcjonalności innych obecnie działających aplikacji (np. BürgerEcho, która służy m.in. do raportowania zanieczyszczeń i bezpieczeństwa w mieście)
New Work/Arbeit 4.0	Optymalizacja zdalnych form pracy poprzez rozwój infrastruktury oraz oferowanie szkoleń z zakresu technologii informatycznych
Wissenstransfer & Lebenslanges Lernen	Transfer wiedzy dzięki nowym technologiom (e-learning) oraz uczenie się przez całe życie, zarządzanie wiedzą
Innovation Fellowships Bochum	Tworzenie komórek smart złożonych z przedstawicieli różnych środowisk miejskich
Smarte Beleuchtung	Inteligentne oświetlenie w przestrzeniach publicznych Bochum
Intelligentes Abfallmanagement	Inteligentne zarządzanie odpadami komunalnymi z wykorzystaniem czujników w śmietnikach
Haus des Wissens	Utworzenie inteligentnej sieci placówek i ofert edukacyjnych w mieście (także zdalnych) w celu upowszechniania i usamodzielniania zdobywania nowej wiedzy przez mieszkańców
Gute Schule Bochum	Cyfryzacja bochumskich szkół oraz wsparcie techniczne i szkoleniowe
Schulportal Bochum	Portal, który ułatwia załatwianie spraw szkolnych (bilety komunikacji miejskiej, plany zajęć, informacje ze szkoły)
Digitale Barrierefreiheitskarte	Cyfrowa mapa dostępności dla osób z niepełnosprawnościami
Bochum Fonds	Budżet aktywizacji obywateli miasta (1€ na rok na 1 mieszkańca)
SmartUP! Bochum Hackathon	Wydarzenie, na którym są prezentowane nowe pomysły i projekty smart w formie hackathonów/makeathonów
Aplikacja „Wir sind Bochum”	Aplikacja, która ma ułatwić handel lokalnym sprzedawcom detalicznym, restauratorom oraz usługodawcom
CityCard Bochum	Karta miejska, dzięki której można korzystać z oferty kulturalnej oraz transportowej
Sensornetz zur Verkehrsdatenerfassung	Sieć czujników ruchu transportowego w mieście
Intelligente Verkehrssteuerung	Inteligentne zarządzanie ruchem ulicznym
Aplikacja „Mutti”	Aplikacja do integracji spraw mobilności miejskiej
Smart Metering	Inteligentne pomiary poboru energii w celu wyeliminowania (złagodzenia) wahań poboru prądu
Smart Grids Bochum	Inteligentna sieć elektroenergetyczna w mieście, która ma na celu optymalizację zużycia energii, a także monitoring stanu sieci
MARK 51 ⁹⁷	Wykorzystanie energii geotermalnej do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń
Smart Green City	Czujniki wilgotności gleby w mieście w pobliżu korzeni drzew
Forum Mittelstand.Digital	Platforma wymiany pomiędzy uczelniami wyższymi a sektorem prywatnym
Smart Health Data	Rozbudowana baza danych dotyczących zdrowia ludności

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Smart City Bochum Konzept.

5. Wnioski

Duisburg i Bochum – dwa miasta, które należą do jednej metropolii i posiadają wspólną przemysłową przeszłość, mają jednak różniące się wizje swojej przyszłości. W obu miastach działają uniwersytety, a także przedsiębiorstwa skłonne do współpracy przy wprowadzaniu smart city. Badane dokumenty miejskie (tj. *Masterplan Digitales Duisburg* oraz *Smart City Bochum Konzept*) mają różną objętość ilościową, jednak przekazują szczegółowo swoje wizje dotyczące smart city. Dla obu ośrodków ważne jest wykorzystywanie nowych technologii oraz zaspokajanie potrzeb swoich mieszkańców, inaczej jednak rozkładają akcenty w ramach koncepcji. Urząd Miasta Duisburga w swoim *Masterplanie* akcentuje wykorzystanie najnowocześniejszych technologii teleinformatycznych. Inicjatorzy smart city w Bochum proponują zaś skupienie się na potrzebach społecznych przy wsparciu technologii ICT. Wiele projektów, które proponuje Bochum, ma wymiar powiększania kompetencji miękkich (obsługa nowych technologii, szkolenia informatyczne) czy organizowania wydarzeń, które mają przybliżać ludziom koncepty smart. Duisburg w swoim *Masterplanie* praktycznie pomija te kwestie, skupiając się na wykorzystywaniu czujników, aplikacji oraz platform cyfrowych. Wydaje się, że Bochum posiada koncepcję całościową, która nie pomija najważniejszego obszaru miast – ludzi jako użytkowników. Plan ten podporządkowuje technologię człowiekowi, aby mógł on polepszać swój codzienny dobrostan. W przypadku pierwszego badanego miasta – Duisburga, hipoteza badawcza została potwierdzona, a więc w postindustrialnym Duisburgu idea smart city w większym stopniu skupia się na obszarach najnowszych technologii teleinformatycznych, a w mniejszym stopniu na kwestiach społecznych. W przypadku miasta Bochum hipoteza badawcza nie została potwierdzona. Władarze Bochum w swej koncepcji nie pominęli kluczowego znaczenia lokalnej społeczności oraz tego, że społeczność ta musi być wyedukowana w kwestiach informatycznych. Jedną z przyczyn bardziej społecznego podejścia do smart city w Bochum może być to, że od lat 90. w mieście rządzi socjaldemokracja, która wydaje się być bardziej wrażliwa na kwestie społeczne niż chadecja. Co ciekawe, obecnie urzędujący burmistrz Bochum (Thomas Eiskirch) z wykształcenia jest ekonomistą, zaś burmistrz Duisburga (Sören Link) studiował politologię. Często od zainteresowania wóldarzy miasta zależy rodzaj wprowadzanego smart city i szerzej wizji rozwoju miasta.

W obu miastach zaobserwowano niekorzystne rozdrobnienie aplikacyjne. W analizowanym dokumencie miejskim Duisburga wymieniono cztery aplikacje/portale do obsługi potrzeb mieszkańców, z kolei w Bochum sześć. Portale te obsługują różne miejskie funkcje, jednak mogą wywoływać nieporozumienia

i dezorientację współobywateli. Wydaje się rozsądne skonsolidowanie istniejących portali oraz aplikacji w jeden spójny serwis miejski, co dzieje się częściowo w Bochum w planach poszerzania aplikacji „Mein Bochum”. Wydaje się, że obie idee rozwoju smart city powinny być dalej rozwijane. Wiele miast, także z regionu Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM), ze względu na podobieństwo obu policentrycznych metropolii, może się inspirować praktykami tych dwu niemieckich miast. Już teraz widać owo rozdrobnienie aplikacyjne w przypadku transportu zbiorowego organizowanego przez Zarząd Transportu Metropolitalnego (ZTM). Aktualnie działają dwie aplikacje ogólnometropolitalne: M2GOInfo, która przekazuje informacje z systemu SDIP obsługującego interaktywne tablice przystankowe, oraz Mobilny ŚKUP, który obsługuje zdalnie Śląską Kartę Usług Publicznych, w tym bilety mobilne. Ponadto do obsługi rowerów metropolitalnych każda z gmin GZM może wybrać dowolnego operatora roweru miejskiego (np. inny działa w Katowicach, inny w Gliwicach), co zwiększa ilość potrzebnych aplikacji. W Gliwicach działa ponadto portal Inteligentnego Systemu Transportowego – ITS Gliwice. W samym tylko obszarze transportu w Gliwicach działają przynajmniej 4 aplikacje. Wydaje się, że miasta GZM oraz sama Metropolia powinny stworzyć osobne dokumenty dedykowane wdrażaniu smart city. Obecnie takowe nie istnieją, a w odpowiednich dokumentach miejskich (strategiach rozwoju, raportach o stanie gmin/metropolii) miejsca poświęconego smart city jest niewiele (np. Katowice, Gliwice) bądź nie poświęca się go wcale (np. w Tychach). Rozwiązanie proponowane przez Bochum wydaje się być koncepcją spójną, która nie pomija mieszkańców narażonych na wykluczenie cyfrowe. Miasta Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii powinny korzystać z rozwiązań wprowadzanych w Zagłębiu Ruhry, a także wystrzegać się złych praktyk tamtego obszaru (skupienie się tylko na technologii czy rozdrobnienie aplikacyjne).

Adrian Widuch – doktorant I roku Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach na kierunku Ekonomia i Finanse. Ukończył studia II stopnia na kierunku Gospodarka Miejska i Nieruchomości oraz studia I stopnia na kierunku Analityka Gospodarcza. Rozwija się także muzycznie, ucząc się śpiewu klasycznego oraz kompozycji muzyki akademickiej.

Spis literatury

- Alkandari, A., Alnasheet, M., Alshaikhli, I. F. (2012). Smart cities: a survey. *Journal of Advanced Computer Science and Technology Research*, 2(2), 79-90.
- Anthopoulos, L., Janssen, M., Weerakkody, V. (2015). Comparing smart cities with different modeling approaches. *WWW '15 Companion: Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, 525-528. <https://doi.org/10.1145/2740908.2743920>

- Augustyn, A. (2020). *Zrównoważony rozwój miast w świetle idei smart city*. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu Białostockiego.
- Bochum Smart City. (2021). Pobrano z: [https://www.bochum.de/C125830C0042AB74/vwContentByKey/W2BZFCML310BOCMDE/\\$File/SmartCityBochumKonzept.pdf](https://www.bochum.de/C125830C0042AB74/vwContentByKey/W2BZFCML310BOCMDE/$File/SmartCityBochumKonzept.pdf) (dostęp: 11.09.2022).
- Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Wimmersperg, U. (2000). *The vision of a smart city*. Paris: 2nd International Life Extension Technology Workshop.
- Bürgerkonferenz. (2021). Smart City: Erste digitale Bürgerkonferenz gelungen – Intensiver Austausch über Digitales Leben. Pobrano z: <https://www.bochum.de/Pressemeldungen/Buergerkonferenz-2021/Smart-City-Erste-digitale-Buergerkonferenz-gelungen--Intensiver-Austausch-ueber-Digitales-Leben> (dostęp: 2.05.2022).
- Caragliu, A., Del Bo, C., Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Cohen, B. (2015). *The 3 generations of smart cities*. Pobrano z: <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> (dostęp: 2.05.2022).
- Eger, J. M. (2009). Smart growth, smart cities, and the crisis at the pump a worldwide phenomenon. *The Journal of E-Government Policy and Regulation*, 32(1), 47-53. <https://doi.org/10.3233/IWA-2009-0164>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R. (2007). *Smart cities – Ranking of European medium-sized cities*. Vienna.
- Gil-Garcia, J.R. (2012). Towards a Smart State? Inter-agency collaboration, information integration, and beyond. *Information Polity*, 17(3-4), 269-280. <https://doi.org/10.3233/IP-2012-000287>
- Goess, S., de Jong, M., Meijers, E. (2016). City branding in polycentric urban regions: identification, profiling and transformation in the Randstad and Rhine-Ruhr. *European Planning Studies*, 24(11). <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1228832>
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., Von Wimmersperg, U. (2000). *The vision of a smart city*. Upton: Brookhaven National Lab.
- Hassing, R., Kiese, M. (2021). Solving the restructuring problems of (former) old industrial regions with smart specialization? Conceptual thoughts and evidence from the Ruhr. *Review of Regional Research*, 41, 131-155. <https://doi.org/10.1007/s10037-021-00157-8>
- Jedlińska, R. (2020). Inteligentne miasta – wybrane zagadnienia. W: A. Budziewicz-Guźlecka (red.). *Inteligentne miasta*. Szczecin: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, s. 9-35.
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>
- Kommune21 (2020). Duisburg: *Auf dem Weg zur Smart City*. Pobrano z: https://www.kommune21.de/meldung_34580_Auf+dem+Weg+zur+Smart+City.html (dostęp: 2.05.2022).

- Krysiński, P. (2020). *Smart city w przestrzeni informacyjnej*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Landesbetrieb IT.NRW. (2020). Strona internetowa IT.NRW – Statistisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Urząd Statystyczny Północnej Nadrenii-Westfalii). Pobrano z: <https://www.it.nrw> (dostęp: 2.05.2022).
- Masterplan Digitales Duisburg. (2018). Pobrano z: https://www.duisburg.de/microsites/smartcityduisburg/digitales_duisburg/smart-city-duisburg.php.media/89106/Masterplan_Digitales_Duisburg_-_DIGITAL.pdf (dostęp: 20.04.2022).
- Melkonyan, A., Koch, J., Lohmar, F., Kamath, V., Munteanu, V., Schmidt, J. A., Bleischwitz R. (2020). Integrated urban mobility policies in metropolitan areas: A system dynamics approach for the Rhine-Ruhr metropolitan region in Germany. *Sustainable Cities and Societies*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102358>
- Mikucki, J. (2021), *Media w smart city*. Berlin-Warszawa: Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR.
- Murray, A., Minevich, M., Abdoullaev, A. (2011). *The future of the future: Being smart about smart cities*. Pobrano z: <https://www.kmworld.com/Articles/Column/The-Future-of-the-Future/The-Future-of-the-Future-Being-smart-about-smart-cities-77848.aspx> (dostęp: 2.05.2022).
- Nam, T., Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions, digital government innovation in challenging times. *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, 282-291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- SMARTCITY DUISBURG. (b.r.). <https://www.duisburg.de/microsites/smartcityduisburg/index.php> (dostęp: 20.04.2022).
- Thite, M. (2011). Smart cities: implications of urban planning for human resource development. *Human Resource Development International*, 14(5), 1-9. <https://doi.org/10.1080/13678868.2011.618349>

Podziękowania

Chciałbym podziękować doktorowi Arturowi Ochojskiemu oraz doktorowi Marcinowi Baronowi, którzy dzięki swojemu doświadczeniu w tematyce smart cities pomogli mi swoimi celnymi uwagami przy tworzeniu niniejszego artykułu.

Smart city concepts in selected cities in the Ruhr area

Abstract: The aim of this article is to verify the differences and similarities in the concepts of introducing the smart city concept in two cities in the Ruhr region: Duisburg and Bochum, and whether the cities are still introducing the first two generations of smart cities. The first two generations of smart city mainly concern on the implementation of

modern ICT technologies, without the involvement of residents. It uses a comparative analysis of publicly available city documents on smart city in German, as well as a literature review in English, German and Polish. As a result of the research, it was possible to establish that the concept of the city of Duisburg focuses primarily on technological aspects, and the concept of the city of Bochum on social aspects. There are also many applications and web portals that are used for communication between cities and residents. This is due to the large number of available applications and portals that should be limited.

Keywords: smart city, intelligent city, Ruhr area.

JEL Classification: P25 (Urban, Rural, and Regional Economics), R10 (General).