



Skoncentrowana na ludziach transformacja miast w kierunku inteligentnego zrównoważonego rozwoju

ALDONA PODGÓRNIAK-KRZYKACZ

UNIWERSYTET ŁÓDZKI

JUSTYNA PRZYWOJSKA

UNIWERSYTET ŁÓDZKI

Abstrakt

Artykuł koncentruje uwagę na tranzycji miast do zrównoważonego rozwoju, napędzanej technologicznie. Jego celem jest wskazanie istoty bliźniaczej transformacji miast i podejścia do projektowania zrównoważonych miast inteligentnych skoncentrowanego na ludziach na przykładzie wybranych projektów. W artykule przeprowadzono analizę projektów zrealizowanych w Kłodzku, Żurominie i Zduńskiej Woli, sfinansowanych ze środków konkursu skierowanego do jednostek samorządu terytorialnego Human Smart Cities. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców. W projektach wyraźnie zarysowują się i integrują trzy ścieżki tranzycji: technologiczna, ekologiczna oraz społeczna, co wskazuje na realizację postulatu bliźniaczej transformacji. Ponadto proces planowania rozwoju miasta inteligentnego i projektowania rozwiązań miejskich był zorientowany na mieszkańców, uwzględniał ich preferencje i percepcje oraz przebiegał z ich udziałem. Zastosowane metody partycypacji i koprodukcji inteligentnych miejskich rozwiązań zostały dopasowane do kompetencji cyfrowych mieszkańców.

Słowa kluczowe:

[zrównoważony rozwój](#), [inteligentne miasto](#), [bliźniacza tranzycja](#), [inteligentne współzarządzanie](#), [planowanie miast inteligentnych skoncentrowane na ludziach](#).

<https://doi.org/10.18778/2300-1690.25.05>

Wprowadzenie

W XX w. świat rozpoczął poszukiwania strategii będącej odpowiedzią na dysproporcje w rozwoju społeczeństw, kryzys środowiskowy i degradację zasobów naturalnych czy kryzys niepewności przyszłości dotyczący światowego pokoju i dobrobytu (Kirkby, O'Keefe, & Timberlake, 1995). Zrównoważony rozwój jako koncepcja podkreślająca związek między stanem środowiska i eksploatacją zasobów oraz gospodarką i integracją społeczną (Przywojska & Podgórnjak-Krzykacz, 2020) spotkał się wówczas z globalną akceptacją.

Idea zrównoważonego rozwoju włączona została także do koncepcji ekonomicznych. Na naturalne granice dla wzrostu gospodarczego zwraca uwagę ekonomia ekologiczna, postulując silną trwałość, czyli ograniczenia w użytkowaniu kapitału naturalnego ze względu na jego niezastępowalność innymi formami kapitału, w tym wytworzonym przez człowieka (Dietz & Neumayer, 2007). Według ekonomii obwarzanka autorstwa Kate Raworth (2017) granice dla rozwoju gospodarczego wyznaczają fundament społeczny, poniżej którego znajduje się ludzki niedostatek, oraz pułap ekologiczny (możliwości planety), ponad którym istnieje wiele rodzajów degradacji środowiska. Pomiędzy tak nakreślonymi granicami powinna odbywać się gospodarka regeneracyjna i dystrybucyjna. Gospodarka o charakterze dystrybucyjnym zakłada, że wszyscy ludzie odnoszą korzyści, a działalność gospodarcza prowadzi do ograniczania nierówności (Warnecke, 2023) w zakresie dostępu do: energii, wody, żywności, opieki medycznej, edukacji, dochodów i pracy, pokoju i sprawiedliwości, głosu politycznego, warunków mieszkaniowych. Gospodarka o charakterze regeneracyjnym polega z kolei na gospodarowaniu w sposób, który pozwala odnowić wykorzystane zasoby i zapewnić równowagę środowiskową. Gospodarkę linearną w myśl tej

koncepcji należy zastąpić gospodarką cyrkularną, która wymaga projektowania regeneracyjnego. Koncepcja ekonomii obwarzanka znajduje zastosowanie w procesach regeneracji miast, polegających na odnowieniu ich rozwojowego potencjału oraz wytyczeniu nowej ścieżki rozwojowej (Kopeć, 2022).

W podobny nurt wpisują się najnowsze koncepcje dewzrostu i a-wzrostu, jak i podejście postwzrostu. Dewzrost to krytyczne odniesienie się do wzrostu gospodarczego i uznawanie go z natury za niezrównoważony (Schneider, Kallis, & Martinez-Alier, 2010). A-wzrost jest obojętny wobec wzrostu gospodarczego i Produktu Krajowego Brutto (Van den Bergh, 2011). Podejście postwzrostowe z kolei, oprócz założenia a-wzrostu, wskazuje na zależności między rozwojem społecznym a ochroną środowiska (Jackson, 2019). Koncepcje te postulują odejście od wzrostu gospodarczego i skoncentrowanie się na sprawiedliwym, zrównoważonym rozwoju społecznym i znajdują odzwierciedlenie na poziomie lokalnym w ramach miejskiej ekonomii dewzrostu (Khmara & Kronenberg, 2023).

Głównym wyzwaniem współczesności stała się zatem radykalna transformacja w kierunku zrównoważonych społeczeństw, a jej celem jest redukcja wielu utrzymujących się problemów (Grin, Rotmans, & Schot, 2010). Problemy te, będące symptomami nierównowagi, wymagają systemowych zmian i innowacji zachodzących w sferze gospodarczej, społecznej, środowiskowej, technologicznej, instytucjonalnej, behawioralnej i kulturowej (Frantzeskaki, Bach, Hölscher, & Avelino, 2018; Loorbach, van Bakel, Whiteman, & Rotmans, 2009; Rotmans, 2011). W związku z dynamicznym postępem technologicznym w nowoczesnych technologiach upatruje się możliwości rozwiązania palących problemów. By tak było, technologie te powinny sprzyjać środowisku i służyć włączeniu społecznemu. Zjawisko to określa się mianem sprawiedliwej tranzycji bliźniaczej,

równocześnie zachodzącej w sferze gospodarczej, społecznej i środowiskowej (Kominos, 2022).

Szczególną rolę w dążeniu do zrównoważonego rozwoju przypisuje się miastom. Jest to spowodowane koncentracją na obszarach miejskich licznych problemów społecznych i środowiskowych, a z drugiej strony dostępnością do zasobów i potencjałów, które są niezbędne do ich ograniczania. Wraz z szybkim postępem technologicznym i rosnącym zapotrzebowaniem na zrównoważone i przyjazne do życia środowiska miejskie, rozwinęła się idea zrównoważonych miast inteligentnych, zakładająca integrację innowacyjnych technologii i zasad projektowania zorientowanego na człowieka w celu stworzenia miast, w których priorytetami będą dobre samopoczucie, komfort życia i wzmocnienie pozycji mieszkańców.

Artykuł koncentruje uwagę na tranzycji miast do zrównoważonego rozwoju napędzanej technologicznie. Jego celem jest wskazanie istoty bliźniaczej transformacji miast i przegląd zasadniczych podejść w polityce lokalnej do projektowania zrównoważonych miast inteligentnych: tradycyjnego, technologiczno-inżynierskiego oraz skoncentrowanego na ludziach. W kolejnym kroku przeprowadzono analizę wybranych projektów zrealizowanych w polskich miastach, sfinansowanych ze środków konkursu skierowanego do jednostek samorządu terytorialnego Human Smart Cities. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców, w celu identyfikacji sposobów implementacji podejścia opartego na ludziach.

Przegląd literatury

Zrównoważone miasta inteligentne

Inteligentne miasto to koncepcja zakładająca zrównoważony rozwój przy wykorzystaniu i wsparciu nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych. Do czynników, które uruchomiły zainteresowanie nią, zalicza się

poważne wyzwania miejskie, takie jak zmiany klimatyczne, kryzysy gospodarcze, pojawienie się internetowego handlu detalicznego i rozrywki, starzenie się populacji, napięcia w finansach publicznych, a z drugiej strony postęp technologiczny i innowacje znajdujące zastosowanie w wielu obszarach zarządzania miastem (Ferrara, 2015). Aby miasto było inteligentne, niezbędna jest integracja następujących sześciu inteligentnych modułów: gospodarka, mobilność, środowisko, ludzie, życie i zarządzanie (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015). Inteligentne zrównoważone miasto jest definiowane jako takie, które zaspokaja potrzeby mieszkańców, nie ograniczając możliwości zaspokojenia potrzeb kolejnych pokoleń, tym samym nie przekracza lokalnych i globalnych granic środowiskowych, a proces ten jest wspierany przez ICT (Höjer & Wangel, 2014). Z założenia zatem miasta inteligentne muszą być zrównoważone w wymiarze środowiskowym, gospodarczym i społecznym (Yigitcanlar et al., 2019) oraz zaprojektowane w oparciu o infrastrukturę wykorzystującą technologie informacyjno-komunikacyjne i technologię czujników obsługującą Internet rzeczy (IoT) w celu wspierania społecznej i miejskiej spójności poprzez większą interakcję obywateli i wydajność programów władz lokalnych.

Wiele miast na całym świecie przyjęło filozofię smart i albo rozwinęło w nich infrastrukturę w kierunku tego nowego statusu, albo aktywnie realizuje się strategie mające na celu dostosowanie istniejących zasobów i sieci (Ismagilova, Hughes, Rana, & Dwivedi, 2022). Na przykład w Dubaju, Londynie, Nowym Jorku i Ottawie wykorzystuje się sztuczną inteligencję i robotykę w celu opracowania inteligentnych aplikacji (Sharif & Pokharel, 2022). Również rząd Indii ogłosił plany rozwoju 100 inteligentnych miast w całym kraju w celu stymulowania wzrostu gospodarczego poprzez tworzenie rozwiązań technologicznych ułatwiających interakcję z obywatelami (Prahara,

Han, & Hawken, 2018). Odgórny, planowany i inicjowany przez rząd od 2012 roku program rozwoju miast w Chinach także doprowadził do powstania dużej liczby projektów inteligentnych miast. Są one postrzegane jako polityczne decyzje, mające na celu potencjalne przekształcenie struktur gospodarczych, transformację rozwoju gospodarczego, reedukację i zwiększenie konkurencyjności pracowników, poprawę zdolności i wydajności rządu w kontekście zarządzania energią i mobilnością oraz ograniczanie zanieczyszczenia środowiska (Ismagilova et al., 2022; Wang, Loo, & Huang, 2022). Obecnie ponad 800 miast w Chinach promuje planowanie i budowę rozwiązań inteligentnych, co można uznać za przedsięwzięcie o największej skali na świecie, prowadzące do powstania licznych klastrów inteligentnych miast (Huang, Luo, Zhang, & Li, 2021).

Z definicji zrównoważonych miast inteligentnych wynika potrzeba łączenia ścieżki transformacji cyfrowej ze ścieżką ekologiczną, w myśl idei bliźniaczej transformacji (Komninos, 2022). W literaturze, jak i w praktyce uwaga skoncentrowana jest na powiązaniach pomiędzy środowiskowymi aspektami zrównoważonego rozwoju a projektami inteligentnych miast. Opiera się to na założeniu, że zaawansowane technologie informacyjno-komunikacyjne mają ogromny potencjał w zakresie monitorowania, rozumienia, badania, oceny i planowania miast, który można wykorzystać do poprawy zrównoważonego ich rozwoju (Bibri & Krogstie, 2017). Środowiskowy wymiar miast inteligentnych przybiera formułę ekomiast. Ekomiasto należy do kategorii inteligentnych miast i jest najbardziej preferowanym technologicznym ich typem, a technologie informacyjno-komunikacyjne wykorzystuje się w nim do zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska (Li, Sun, Song, Li, & Hao, 2021). Projekt ekomiasta powinien uwzględniać takie kluczowe komponenty, jak: a) dynamika zrównoważonego rozwoju

pod względem liczby ludności i wzrostu gospodarczego, której towarzyszą odpowiednie wysiłki na rzecz właściwego stylu życia, właściwej konsumpcji i edukacji; b) transport miejski; c) emisje gazów cieplarnianych i gospodarka odpadami stałymi oraz d) konsumpcja energii w kontekście wydajności i dostarczania czystej energii zgodnie z lokalnymi potrzebami (Tsolakis & Anthopoulos, 2015).

Z kolei rozwój społeczny i trwałość społeczna jako wymiar zrównoważonego rozwoju rzadko są łączone z problematyką miast inteligentnych (Bouzguenda, Alalouch, & Fava, 2019). Tymczasem kwestie społeczne, takie jak ekskluzywa i deprywacja społeczna, bezpieczeństwo, polaryzacja społeczna i rosnący poziom ubóstwa, również są częścią współczesnych wyzwań miejskich. Wyzwania te można złagodzić poprzez tworzenie inteligentnych miast sprzyjających włączeniu społecznemu, przyjaznych dla środowiska i zrównoważonych ekonomicznie. Skuteczne zaangażowanie społeczeństwa w ramach koprodukcji i partycypacji może mieć kluczowe znaczenie dla zrównoważonej transformacji, zmniejszenia nierówności, w tym nierównego dostępu do nowoczesnych rozwiązań technologicznych w przestrzeni miasta (Martin, Evans, & Karvonen, 2018).

Podejścia do projektowania miast inteligentnych

W literaturze analizowane są dwa skrajne podejścia do kreowania miast inteligentnych: zorientowane na technologię (podażowe) i zorientowane na ludzi (popytowe) (Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017; Angelidou, 2015; Kummitha & Crutzen, 2017). Tradycyjne podejście do kreowania miast inteligentnych skoncentrowane jest na technologii. Sprowadza się ono do opracowywania innowacji technologicznych i komunikacyjnych, które wspierają i modernizują infrastrukturę

miejską, szczególnie w obszarach zarządzania energią, zarządzania mobilnością, komunikacji z mieszkańcami czy zielonej infrastruktury. W tym podejściu inteligentne technologie miejskie są wdrażane bez uwzględnienia lokalnego kontekstu społecznego i opinii mieszkańców, co może powodować, że nie odpowiadają one w pełni oczekiwaniom lub generują ograniczenia w ich użytkowaniu, a w konsekwencji obawy użytkowników, np. osób starszych o niższych kompetencjach cyfrowych (Chadborn et al., 2019; Marston & van Hoof, 2019).

Podejście skoncentrowane na ludziach zakłada, że rozwiązania technologiczne powinny być postrzegane wyłącznie jako narzędzia, a nie cele same w sobie. Ich wdrożenie w miastach powinno prowadzić do poprawy ogólnej jakości życia oraz zapewnienia zintegrowanej i odpowiedzialnej sieci społecznej. Aldona Podgórnjak-Krzykacz, Justyna Przywojska i Justyna Wiktorowicz (2020) zwracają uwagę na problem starzejących się społeczności miejskich i konieczność budowania inkluzywnych miast inteligentnych z uwzględnieniem potrzeb i możliwości osób w każdym wieku. W odpowiedzi na te zastrzeżenia podejście skoncentrowane na ludziach (people-oriented, citizen-centered) postuluje stawianie człowieka w centrum procesu projektowania miast inteligentnych i jego zaangażowanie w ten proces (Dameri & Ricciardi, 2017). Wykorzystanie kompetencji mieszkańców, ich lokalnej wiedzy i świadomości zagadnień oraz kreatywności w koprodukcji rozwiązań miejskich może przyczynić się do stworzenia lepszych planów i usług (Berntzen & Johannessen, 2016). W tym ujęciu inteligentne technologie miejskie są wykorzystywane jako narzędzia, które mogą zapewnić obywatelom nowe sposoby definiowania wspólnych kwestii i organizowania się wokół nich (De Waal & Dignum, 2017).

Istnieje wiele technologii umożliwiających mieszkańcom udział w partycypacyjnym procesie planowania miasta i podejmowania decyzji (ang. smarticipate). Do skutecznego zaangażowania obywateli można wykorzystać (Khan et al., 2017): narzędzia pozwalające na głosowanie i komentowanie (podejście odgórne), narzędzia umożliwiające tworzenie innowacyjnych pomysłów lub propozycji (podejście odgórne i oddolne) czy serwisy społecznościowe, fora publiczne i platformy internetowe (podejście oddolne). Te ostatnie stanowią miejsca odzwierciedlające poziom relacji międzyludzkich i zachowań społeczności w czasie rzeczywistym, a także dzielenia się opiniami. Koncepcja Internetu ludzi (loP) zakłada analizę danych pochodzących z tych źródeł w celu poprawy jakości produktów i usług poprzez uwzględnienie potrzeb, poglądów, informacji zwrotnych i oczekiwań użytkowników tych platform (Kumar, Singh, Gupta, & Madaan, 2020). Mieszkaniec miasta występuje w roli czujnika danych, dostarczającego informacji, które są następnie gromadzone, harmonizowane lub integrowane i przetwarzane w celu zbiorowej ich analizy i wspierania procesu podejmowania decyzji (Soomro, Bhutta, Khan, & Tahir, 2019).

Założenia badania

Badaniem objęto wybrane miejskie projekty dotyczące wdrożenia rozwiązań inteligentnych przez władze samorządowe polskich miast w ramach konkursu *Human Smart City. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców*. Celem badania jest ocena miejskich projektów pod względem trzech kryteriów: zapewnienia tranzytnej bliźniaczej, inkluzywności i partycypacji mieszkańców. Do badania wytypowano projekty stanowiące dobre praktyki w zakresie stosowania podejścia zorientowanego na mieszkańca w planowaniu rozwoju miast inteligentnych. Analiza projektów

ma dostarczyć odpowiedzi na następujące pytania:

Czy projekty miast inteligentnych spełniają postulat tranzycji bliźniaczej i zakładają integrację ścieżki transformacji cyfrowej, środowiskowej i społecznej?

W jaki sposób mieszkańcy są włączani w proces planowania rozwoju miast inteligentnych?

Czy projekty stawiają mieszkańców w centrum procesu projektowania inteligentnych rozwiązań?

Jakie technologie partycypacji mieszkańców wykorzystano?

Konkurs *Human Smart Cities. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców* został ogłoszony w 2017 r. przez Ministerstwo Rozwoju i skierowany do jednostek samorządu terytorialnego. Jego celem było kreowanie, przy użyciu inteligentnych rozwiązań, miasta jako przestrzeni przyjaznej do życia, za którą współodpowiedzialność ponoszą także mieszkańcy, biorący aktywny udział w zarządzaniu i współdecydowaniu o niej (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2023).

Dodatkowym celem było upowszechnienie wypracowanych rozwiązań oraz promocja dobrych praktyk w tym zakresie wśród różnych interesariuszy oraz innych miast o podobnych uwarunkowaniach. Konkurs obejmował dwa etapy: składanie fiszek projektowych (etap I), wsparcie merytoryczne dla wnioskodawców, składanie wniosków (etap II konkursu). Konkurs był finansowany ze środków Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014–2020. Wyłonione projekty zostały wdrożone w terminie do końca 2022 r. W konkursie dofinansowanie otrzymało 25 projektów. Zostały one zrealizowane w miastach trzech kategorii: małych (8), średnich (15) i dużych (2).

W artykule przeanalizowano 3 projekty, które stanowią dobre praktyki z zakresu stosowania orientacji na mieszkańca w kreowaniu miast inteligentnych: Kłodzko, Żuromin,

Zduńska Wola. W badaniu wykorzystano metodę analizy treści założeń projektów oraz katalogów dobrych praktyk opracowanych przez poszczególne miasta, które udostępnione są na stronie internetowej konkursu <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/projekty/projekty-human-smart-cities/projekty-hsc/>.

W analizie treści skoncentrowano uwagę na zidentyfikowaniu:

- ▶ wdrożonych rozwiązań technologicznych i ekotechnologii,
- ▶ wdrożonych ekorozwiązań,
- ▶ zastosowanych metod smart zarządzania,
- ▶ zakładanych efektów środowiskowych,
- ▶ zakładanych efektów społecznych,
- ▶ sposobów włączenia mieszkańców w proces planowania rozwoju miasta inteligentnego i użytych technologii partycypacyjnych,
- ▶ sposobów włączenia mieszkańców w proces projektowania rozwiązań inteligentnych, w tym użytych technologii koprodukcji rozwiązań miejskich.

Wyniki

Projekty zrealizowane w ramach konkursu *Human Smart Cities. Inteligentne Miasta współtworzone przez mieszkańców* dotyczyły ośmiu obszarów tematycznych: Internetu rzeczy, zrównoważonej mobilności, partycypacji społecznej, mieszkalnictwa, środowiska, inteligentnych sieci, audytu miejskiego, efektywnego i innowacyjnego wykorzystania danych. Z reguły przewidywały wielokierunkowe działania, co pozwalało osiągnąć szerokie rezultaty.

Nasza analiza dotyczyła projektów zrealizowanych w Kłodzku, Żurominie oraz Zduńskiej Woli. Charakterystykę zaplanowanych działań i przewidywanych efektów zawiera Tabela 1. Projekty miały na celu wdrożenie nowoczesnych technologii, pozwalających na osiągnięcie efektów środowiskowych i społecznych. W Kłodzku skoncentrowano się

na nowoczesnych rozwiązaniach z zakresu mobilności, w tym elektromobilności, zarządzania energią i gospodarki odpadami. W Żurominie zastosowane technologie obejmowały system informacji przestrzennej, zasilany danymi pochodzącymi z *crowdsourcingu* obywatelskiego oraz aplikację dotyczącą gospodarki odpadami. Z kolei w Zduńskiej Woli powstał skwer integracji międzypokoleniowej, wyposażony w innowacyjne rozwiązania technologiczne, zwiększające poczucie bezpieczeństwa oraz podnoszące poziom aktywności osób 60+. W analizowanych projektach Kłodzko, Żuromin i Zduńska Wola zwrócono uwagę na problem wykluczenia cyfrowego i potrzebę uwzględnienia zróżnicowanych kompetencji cyfrowych mieszkańców oraz dostosowania cyfrowych rozwiązań wdrażanych w mieście do możliwości osób z niskimi umiejętnościami bądź z ograniczoną percepcją. W odpowiedzi na ten problem zamontowane na terenie miast kioski informacyjne i zastosowane aplikacje miały prosty interfejs, przyjazny dla użytkowników. W Zduńskiej Woli przeprowadzono szkolenia i warsztaty skierowane do seniorów, dotyczące korzystania przez Internet z usług miejskich, m.in.: śledzenia lokalizacji autobusu MPK, kupowania biletu na przejazd, wypożyczenia roweru miejskiego, załatwienia spraw w urzędzie. Dodatkowo seniorzy uczyli się obsługi dronów i nagrywania za ich pomocą filmów, a następnie ich obróbki. W zajęciach uczestniczyła młodzież, która zapoznała seniorów z używanymi przez nich komunikatorami.

Zrealizowane projekty wpisują się w ideę ekomiasta. Wdrożone rozwiązania miały na celu osiągnięcie efektów środowiskowych poprzez poprawę gospodarowania odpadami, ograniczenie i upłynnienie ruchu samochodowego, zwiększenie mobilności aktywnej, poprawę efektywności zarządzania energią, diagnozowanie lokalizacji źródeł zanieczyszczeń powietrza, rozwój zielonej infrastruktury. Najszerze i najbardziej kompleksowe

oddziaływanie na środowisko przewidziano w Kłodzku, co stanowiło odpowiedź na zdiagnozowane w mieście problemy środowiskowe, w tym zanieczyszczenie powietrza, wysokie emisje CO₂ i pyłów, niespełnianie norm zanieczyszczeń powietrza, nieefektywną segregację odpadów. W Żurominie z kolei skoncentrowano się na lokalnym problemie, jakim są uciążliwe zapachy, których źródłem są lokalne fermy drobiu i trzody chlewnej oraz nieefektywna segregacja odpadów. W najmniejszym zakresie do kwestii środowiskowych nawiązywał projekt w Zduńskiej Woli i ograniczał się do zielonej infrastruktury.

W każdym z wytypowanych projektów przewidziano efekty społeczne w postaci wzrostu świadomości mieszkańców na temat miast inteligentnych i lokalnych problemów środowiskowych oraz działań prośrodowiskowych. Osiągnięto je w wyniku przedsięwzięć edukacyjnych. Projekty miały także na celu zaangażowanie mieszkańców w diagnozowanie lokalnych problemów, kreowanie miast inteligentnych i inteligentnych rozwiązań. Ponadto stawiały mieszkańców w centrum projektowania rozwiązań, uwzględniając ich potrzeby, oczekiwania i możliwości. Skierowane zostały do wszystkich grup wiekowych, w tym osób starszych oraz młodzieży i dzieci, uznając, że dysponują wartościową wiedzą i potrafią trafnie diagnozować lokalne problemy. W Żurominie i Zduńskiej Woli zaplanowano działania warsztatowe tak, by były dostosowane do potrzeb mieszkańców w różnym wieku oraz o różnym poziomie sprawności.

Tabela 1. Charakterystyka projektów

Nazwa projektu	Wdrożone rozwiązania technologiczne i ekotechnologie	Eko-rozwiązania	Inteligentne zarządzanie	Efekty gospodarcze	Efekty środowiskowe	Efekty społeczne
<i>Smart Kłodzko (SMAK) – Kłodzko</i>	<ul style="list-style-type: none"> System Rowerów Miejskich stacje ładowania samochodów elektrycznych System Zarządzania Oświetleniem Miejskim system monitorowania zużycia energii w gminnych budynkach użyteczności publicznej System Zarządzania Odpadami Komunalnymi inteligentny system zarządzania ruchem, w tym m.in. słupki zdalnie sterowane, monitoring, system komunikacji z kierowcami aplikacja Eko Kłodzko zawierająca informacje o odpadach, miejscach parkingowych, ścieżkach rowerowych, trasach pieszych, zanieczyszczeniu powietrza, stacjach ładowania samochodów elektrycznych EKO Przedszkole – budowa budynku przedszkola (ekobudownictwo) EKO Ratusz – modernizacja ratusza z wykorzystaniem inteligentnych rozwiązań technologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> zielone ściany w 3 lokalizacjach w centrum miasta ścieżki rowerowe podziemne pojemniki na odpady stałe 	<ul style="list-style-type: none"> Smart Fort Owcza Góra (SFOG) – opracowanie koncepcji zagospodarowania oraz wyznaczenie smart celów rozwoju stworzenie baz danych i rozwój zasobów informacji o mieście i tym samym lepsze zarządzanie miastem opracowanie dokumentów strategicznych Strategii Smart City Kłodzko i Planu Adaptacji do Zmian Klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> rozbudowa infrastruktury gospodarczej wspierającej inteligentny rozwój poprawa stanu infrastruktury transportowej i płynności przemieszczania się poprawa wizerunku gminy, wzrost atrakcyjności inwestycyjnej i turystycznej 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa jakości powietrza w wyniku ograniczenia emisji transportowej w centrum miasta ograniczenie zużycia energii elektrycznej poprawa stanu zielonej i niebieskiej infrastruktury poprawa efektywności procesu segregacji odpadów poprawa estetyki otoczenia miejsc gromadzenia odpadów poprawa stanu gleby i wód 	<ul style="list-style-type: none"> edukacja i wzrost zaangażowania mieszkańców w sprawy lokalne poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym poprawa stanu zdrowia mieszkańców poprawa standardu życia mieszkańców
<i>Zwiększenie udziału mieszkańców Żuromina w procesie zarządzania, monitoringu środowiskowego oraz kreowania wizji rozwoju miasta poprzez pobudzenie geopartykypacji społecznej – Żuromin</i>	<ul style="list-style-type: none"> system informacji przestrzennej integrujący: urzędowe dane referencyjne, dane z monitoringu (realizowanego z użyciem IoT) i lokalizowane przestrzennie opinie mieszkańców; elementem tego systemu są stacjonarne i mobilne sensory zapachu oraz aplikacja geoinformacyjna Mobile Alert inteligentny śmietnik infokiosk wyposażony w specjalnie zaprojektowane oprogramowanie, którego funkcje dopasowane zostały pod lokalne potrzeby i wymagania 	-	<ul style="list-style-type: none"> dedykowany różnym grupom wiekowym i społecznym zestaw narzędzi i metod wspierających gromadzenie lokalizowanych przestrzennie opinii obywatelskich (<i>crowdsourcing</i> obywatelski) oraz przetwarzających te opinie do postaci użytecznej informacji i wiedzy 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa wizerunku gminy 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa stanu jakości powietrza, lokalizacja miejsc występowania uciążliwych zapachów pochodzących z ferm działających na terenie gminy wzrost zaangażowania mieszkańców w segregację odpadów 	<ul style="list-style-type: none"> pobudzenie aktywności obywatelskiej mieszkańców poprzez metody (geo)partykypacji społecznej, odpowiednio dobrane dla poszczególnych grup społecznych i wiekowych pobudzenie współodpowiedzialności mieszkańców za gospodarkę odpadami komunalnymi edukacja mieszkańców z różnych grup wiekowych, w tym dzieci i młodzieży oraz osób starszych poprawa świadomości i wiedzy mieszkańców z zakresu segregacji odpadów, recyklingu odpadów, zachowań proekologicznych inkluzyjna społeczna osób z niskimi kompetencjami cyfrowymi
<i>60+ smart city – innowacje jako efekt współpracy międzypokoleniowej – Zduńska Wola</i>	<ul style="list-style-type: none"> dynamiczna informacja miejska interaktywne kioski informacyjne jako kanał dystrybucji informacji kulturalnej 	<ul style="list-style-type: none"> urządzenie placu integracji, zazielenienie i wyposażenie go w solarne ławki 	<ul style="list-style-type: none"> współdecydowanie, zaangażowanie mieszkańców w diagnozę sposobów zarządzania miastem 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa wizerunku gminy 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa zagospodarowania i estetyki przestrzeni publicznej 	<ul style="list-style-type: none"> ograniczenie wykluczenia cyfrowego seniorów poprzez edukację informatyczno-technologiczną rozwój społeczeństwa informacyjnego poprawa bezpieczeństwa seniorów w przestrzeni publicznej współpraca międzypokoleniowa mieszkańców aktywizacja seniorów i wzrost zaangażowania w sprawy lokalne wzmacnianie poczucia tożsamości lokalnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022c, 2022b, 2022a)

Analizowane projekty przewidywały włączenie mieszkańców na kilku etapach kreowania miast inteligentnych (Tabela 2) w:

- ▶ projektowanie kierunków rozwoju miasta inteligentnego i opracowanie strategii dla konkretnego obszaru,
- ▶ proces diagnozowania zapotrzebowania na inteligentne rozwiązania,
- ▶ projektowanie rozwiązań inteligentnych.

Wyznaczanie kierunków rozwoju miasta inteligentnego z udziałem mieszkańców miało miejsce we wszystkich projektach. Zastosowano metody warsztatowe i ankiety, w tym *on-line*, oraz *foresight* w celu pozyskania opinii na temat przyszłości rozwoju miast. W przypadku Kłodzka oraz Zduńskiej Woli pozyskane opinie zostały wykorzystane na etapie opracowywania strategii rozwoju. Diagnozowanie zapotrzebowania na inteligentne rozwiązania również miało miejsce we wszystkich analizowanych projektach. W tym celu wykorzystano metodę ankiety, służącą do zbierania opinii mieszkańców na temat rozwiązań inteligentnych, które, ich zdaniem, powinny zostać wdrożone w mieście.

Projektowanie rozwiązań miejskich przez mieszkańców miało miejsce w Żurominie i Zduńskiej Woli. W Żurominie wykorzystano w tym procesie metodykę *design thinking*, w tym prototypowanie i testowanie prototypu, a także grę pozwalającą na tworzenie symulacji biogazowni. Metodyka *design thinking* i prototypowanie umożliwiły mieszkańcom zaprojektowanie sensorów zapachów i wykorzystanie ich do przeprowadzenia pomiarów na terenie gminy. Z kolei gra komputerowa pozwoliła przetestować hipotezę o pozytywnym wpływie budowy na terenie gminy kilku biogazowni średniej wielkości na redukcję problemu uciążliwości zapachowej i degradacji gleby, przy jednoczesnym zapewnieniu dostaw taniej energii. W Żurominie w proces koprodukcji rozwiązań zaangażowano mieszkańców

z każdej grupy wiekowej. Również młodzież i osoby starsze postrzegano jako mieszkańców posiadających wiedzę przydatną do diagnozowania lokalnych problemów i prototypowania rozwiązań. Zaangażowanie mieszkańców w tym projekcie polegało także na ich włączeniu się w zbieranie danych za pomocą aplikacji w ramach *crowdsourcingu* obywatelskiego. W Zduńskiej Woli do zaprojektowania skweru z funkcją integracji międzypokoleniowej zostali zaangażowani seniorzy. Brali oni udział w ankietach, spacerach badawczych i wywiadach. Techniki te pozwoliły pozyskać opinie i propozycje, które znalazły wyraz w wytycznych dla projektanta skweru.

Tabela 2. Metody angażowania mieszkańców w planowanie i projektowanie miast inteligentnych i użyte technologie partycypacji

Miasto	Włączenie mieszkańców w proces planowania rozwoju miasta inteligentnego	Włączenie mieszkańców w proces projektowania rozwiązań inteligentnych i zielonych
Kłodzko	<ul style="list-style-type: none"> • udział mieszkańców w zespole projektowym dotyczącym Smart Fort Owcza Góra • warsztaty edukacyjne on-line dla mieszkańców na temat smart city • ankieta na potrzeby opracowania Strategii dla Inteligentnego Miasta Kłodzka, mająca na celu identyfikację zastosowania inteligentnych rozwiązań w funkcjonowaniu Kłodzka • ankieta on-line na temat oceny wdrożonych pilotażowych rozwiązań w Kłodzku (aplikacji Eko Kłodzko, Inteligentnego Systemu Zarządzania Ruchem w Centrum Miasta oraz wykonanych zielonych ścian) 	brak
Żuromin	<ul style="list-style-type: none"> • warsztaty w formule <i>future city games</i> z wykorzystaniem planszowej gry partycypacyjnej typu serious game CONIUNCTA, stworzonej przez zespół Politechniki Warszawskiej, w której wzięli udział uczniowie szkół podstawowych, członkowie Klubu Seniora, Żuromińskiego Domu Kultury powyżej 65. roku życia, a także pracownicy Urzędu Gminy i Miasta Żuromin, mającej na celu analizę perspektyw rozwoju miasta • warsztaty <i>charette</i> mające na celu odkrywanie problemów i potencjałów wybranego fragmentu przestrzeni • <i>foresight</i> przeprowadzony z mieszkańcami Żuromina w trzech grupach wiekowych: uczniami szkół podstawowych, dorosłymi oraz seniorami w celu sformułowania możliwych wizji przyszłości miasta • spacer etnograficzne zrealizowane w celu wypracowania map mentalnych przestrzeni miejskich, zróżnicowanych ze względu na wiek 	<ul style="list-style-type: none"> • warsztaty wydobywcze z elementami <i>design thinking</i> z udziałem uczniów szkół podstawowych, seniorów z Klubu Seniora Senior+, aktywistek z Żuromina, członków Młodzieżowej Rady Miasta Żuromin oraz pracowników Urzędu Miasta i Gminy Żuromin, pozwalające na generowanie kreatywnych pomysłów • warsztaty edukacyjne z elementami prototypowania mobilnych czujników zapachów opartych o tanie, proste i powszechnie dostępne rozwiązania, które następnie przetestowano na terenie gminy • wirtualny spacer i gra elektroniczna „Zbuduj biogazownię” – pierwszym etapem było opracowanie trójwymiarowego modelu gminy Żuromin i umieszczenie go w środowisku narzędziowym gry „Cities Skylines”, w kolejnym kroku wykorzystano grę „Zbuduj biogazownię” do symulacji tworzenia biogazowni, skupu, transportu i przetwarzania odchodów zwierzęcych z ferm do postaci ekologicznego biogazu • zaangażowanie mieszkańców w elektroniczne pomiary subiektywnego odczuwania intensywności zapachu za pomocą aplikacji Mobile Alert, stanowiącej platformę bazującą na chmurze obliczeniowej umożliwiającej dostarczanie władzom samorządowym informacji zbieranych przez użytkowników (tzw. <i>crowdsourcing</i> obywatelski)

Zduńska Wola	<ul style="list-style-type: none"> forum międzypokoleniowe jako platforma dyskusji na temat rozwoju miasta i jego przyszłości opracowanie partycypacyjnej mapy miasta przez seniorów i młodzież, na której zmapowano miejsca spędzania wolnego czasu kiedyś i obecnie spacery badawcze i ankiety wśród mieszkańców dotyczące opinii na temat zagospodarowania terenu wokół zbiornika wodnego Kępiny warsztaty z mieszkańcami i badania ankietowe zrealizowane w związku z pracami nad strategią rozwoju miasta i dotyczące tematów: Zaplanuj przyszłość Zduńskiej Woli – identyfikacja preferowanych przez mieszkańców kierunków rozwoju miasta; Zduńska Wola naszych marzeń – propozycje pomysłów rozwojowych zgłaszane przez mieszkańców; Młodzi zmieniają Zduńską Wolę – opinie młodzieży na temat kierunków rozwoju 	<ul style="list-style-type: none"> ankiety, spacery badawcze i wywiady z mieszkańcami, które pozwoliły sformułować wytyczne dotyczące zagospodarowania skweru z funkcją integracji międzypokoleniowej. Wytyczne te, będące sugestiami mieszkańców, zostały uwzględnione przez wykonawcę projektu.
--------------	---	--

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022c, 2022b, 2022a)

Podsumowanie

Sprawiedliwa bliźniacza tranzycja jest podejściem kompleksowym, w którym inteligencja jest rozumiana jako zdolność kreowania nowych rozwiązań i rozwiązywania istniejących problemów, by poprawiać jakość życia oraz chronić środowisko. Technologia jest tutaj postrzegana jako narzędzie, a nie cel sam w sobie. Holistyczne podejście wymaga od decydentów kompleksowej percepcji wyzwań, ścieżek i metod tranzycji oraz powiązań i zależności, które między nimi zachodzą w sferach społecznej, środowiskowej, gospodarczej i instytucjonalnej. Warunkiem skuteczności jest m.in. otwartość na współpracę i wdrażanie metod współzarządzania na różnych poziomach i w różnych przekrojach zarządzania publicznego. Ułatwia to gromadzenie wiedzy i identyfikację szczegółowych wyzwań i odpowiadających im metod. Równie ważną

determinantą jest zapewnienie adekwatnych środków finansowych. Zagroženiem dla procesu jest zróżnicowany poziom zamożności jednostek terytorialnych. Ponieważ wdrażanie rozwiązań cyfrowych jest drogie, zachodzi obawa o dalsze pogłębienie nierówności w wymiarze przestrzennym. Dotyczy to zarówno gmin, jak i indywidualnych konsumentów końcowych.

Sprawiedliwa tranzycja wymaga również zmiany postaw konsumentów i pociąga za sobą konieczność ustawicznej edukacji środowiskowej i cyfrowej, opartej o zaufane źródła wiedzy i kanały informowania. Warto zauważyć, że zachowania użytkowników wynikają m.in. z norm osobistych i społecznych, wcześniejszych doświadczeń, ale i możliwości finansowych oraz postrzeganej dostępności i jakości produktów i usług. Potrzeba sporej pracy, by kreować środowisko ułatwiające

zmianę zachowań konsumentów. Pomocną metodą w radzeniu sobie z tego typu napięciami, towarzyszącymi rozwojowi inteligentnych i zielonych miast, jest wdrożenie ukierunkowanych na odbiorców, partycypacyjnych sposobów planowania innowacyjnych rozwiązań.

Projekty zrealizowane w ramach konkursu *Human Smart Cities* w Kłodzku, Żurominie i Zduńskiej Woli stanowią przykład wdrożenia koncepcji miasta inteligentnego, zakładającej bliźniaczą tranzycję miast do zrównoważonego rozwoju oraz stawiającą w centrum tego procesu ludzi. W projektach tych podjęto działania w różnych obszarach tematycznych, skupiając się na wykorzystaniu nowoczesnych technologii w celu osiągnięcia efektów gospodarczych, środowiskowych i społecznych.

W analizowanych projektach podkreślono znaczenie problemu wykluczenia cyfrowego i potrzeby dostosowania rozwiązań do różnych kompetencji cyfrowych mieszkańców. W tym celu wprowadzono proste, intuicyjne rozwiązania i przeprowadzono szkolenia, co zapewniło dostępność rozwiązań dla szerokiej grupy mieszkańców. Wprowadzono również elementy edukacyjne, które zwiększyły świadomość mieszkańców na temat miast inteligentnych oraz lokalnych problemów środowiskowych. Tym samym projekty te spełniały postulat inkluzywności.

Projekty *Human Smart Cities* miały na celu zaangażowanie mieszkańców na różnych etapach kreowania miast inteligentnych. Wspólnie z nimi opracowano kierunki rozwoju miast, zdiagnozowano potrzeby i projektowano rozwiązania inteligentne. W efekcie projektowanie rozwiązań było bardziej zorientowane na ludzi, uwzględniając ich potrzeby, oczekiwania i możliwości. Zastosowane metody partycypacji i współtworzenia innowacyjnych rozwiązań zostały dopasowane do możliwości różnych grup mieszkańców. Osoby starsze i dzieci korzystały z technik szytych na miarę danej grupy wiekowej, bez użycia technologii.

Z kolei mieszkańcy o wysokich kompetencjach cyfrowych zostali zaangażowani w cyfrowy *crowdsourcing* obywatelski i cyfrowe symulacje.

Wnioski płynące z analizy tych projektów mogą stanowić inspirację dla innych ośrodków, dążących do rozwoju w kierunku zrównoważonych miast inteligentnych. Kluczowym elementem sukcesu tych inicjatyw było zaangażowanie mieszkańców i uwzględnienie ich perspektywy na etapie planowania i projektowania inteligentnych rozwiązań. Działania te nie tylko mogą przyczynić się do poprawy sprawności zarządzania miastem, jakości środowiska i inkluzji społecznej, ale także do podniesienia jakości życia mieszkańców, co jest zasadniczym celem budowania miast inteligentnych. 🗨️

Aldona Podgórnica-Krzykacz –

dr, adiunkt, Uniwersytet Łódzki, Katedra Pracy i Polityki Społecznej, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Instytut Logistyki i Informatyki, moje zainteresowania naukowe i aktualne badania koncentrują się na samorządzie lokalnym i regionalnym, zarządzaniu publicznym i współzarządzaniu, zrównoważonym, inteligentnym rozwoju lokalnym, zrównoważonej konsumpcji i starzejących się społecznościach lokalnych.

Afiliacja

Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Pracy i Polityki Społecznej

email: aldona.podgorniak@uni.lodz.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0029-0418>

Justyna Przywojska –

dr, adiunkt, Uniwersytet Łódzki, Katedra Pracy i Polityki Społecznej, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Instytut Logistyki i Informatyki, moje zainteresowania badawcze koncentrują się na zagadnieniach związanych ze zrównoważonym rozwojem lokalnym i rewitalizacją miast, starzeniem się społeczności lokalnych, zarządzaniem publicznym,

lokalną polityką społeczną, zachowaniami konsumentów i zrównoważoną konsumpcją.

Afiliacja

Uniwersytet Łódzki

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Katedra Pracy i Polityki Społecznej

e-mail: justyna.przywojska@uni.lodz.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1125-2225>

Bibliografia

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3–21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Angelidou, M. (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, 47, 95–106. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>
- Berntzen, L., & Johannessen, M. R. (2016). The Role of Citizen Participation in Municipal Smart City Projects: Lessons Learned from Norway. In J. R. Gil-Garcia, T. A. Pardo, T. Nam (Eds.), *Smarter as the New Urban Agenda. A Comprehensive View of the 21st Century City* (pp. 299–314). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17620-8_16
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183–212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Bouzguenda, I., Alalouch, C., & Fava, N. (2019). Towards smart sustainable cities: A review of the role digital citizen participation could play in advancing social sustainability. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101627. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101627>
- Chadborn, N. H., Blair, K., Creswick, H., Hughes, N., Dowthwaite, L., Adenekan, O., & Vallejos, E. P. (2019). Citizens' Juries: When Older Adults Deliberate on the Benefits and Risks of Smart Health and Smart Homes. *Healthcare*, 7(2), 54. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE7020054>
- Dameri, R. P., & Ricciardi, F. (2017). Leveraging smart city projects for benefitting citizens: The role of ICTs. In S. T. Rassia, P. M. Pardalos (Eds.), *Smart City Networks. Through the Internet of Things* (pp. 111–128). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61313-0_7
- De Waal, M., & Dignum, M. (2017). The citizen in the smart city. How the smart city could transform citizenship. *IT – Information Technology*, 59(6), 263–273. <https://doi.org/10.1515/itit-2017-0012>
- Dietz, S., & Neumayer, E. (2007). Weak and strong sustainability in the SEEA: Concepts and measurement. *Ecological Economics*, 61(4), 617–626. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.09.007>
- Ferrara, R. (2015). The Smart City and the Green Economy in Europe: A Critical Approach. *Energies*, 8(6), 4724–4734. <https://doi.org/10.3390/en8064724>
- Frantzeskaki, N., Bach, M., Hölscher, K., & Avelino, F. (2018). Introducing Sustainability Transitions' Thinking in Urban Contexts. In N. Frantzeskaki, K. Hölscher, M. Bach, & F. Avelino (Eds.), *Co-creating sustainable urban futures* (pp. 63–79). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69273-9_3
- Grin, J., Rotmans, J., & Schot, J. (2010). *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York: Routledge.
- Höjer, M., & Wang, J. (2014). Smart sustainable cities: Definition and challenges. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 310, 333–349. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09228-7_20
- Huang, K., Luo, W., Zhang, W., & Li, J. (2021). Characteristics and Problems of Smart City Development in China. *Smart Cities*, 4(4), 1403–1419. <https://doi.org/10.3390/SMARTCITIES4040074>
- Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2022). Security, Privacy and Risks Within Smart Cities: Literature Review and Development of a Smart City Interaction Framework. *Information Systems Frontiers*, 24(2), 393–414. <https://doi.org/10.1007/S10796-020-10044-1>
- Jackson, T. (2019). The Post-growth Challenge: Secular Stagnation, Inequality and the Limits to Growth. *Ecological Economics*, 156, 236–246. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.10.010>
- Khan, Z., Dambruch, J., Peters-Anders, J., Sackl, A., Strasser, A., Fröhlich, P., Templer, S., & Soomro, K. (2017). Developing Knowledge-Based Citizen Participation Platform to Support Smart City Decision Making: The Smarticipate Case Study. *Information*, 8(2), 1–24. <https://doi.org/10.3390/info8020047>
- Khmara, Y., & Kronenberg, J. (2023). Urban degrowth economics: making cities better places for living, working, and playing. *Local Environment*, 28(3), 304–321. <https://doi.org/10.1080/13549839.2022.2136638>
- Kirkby, J., O'Keefe, P., & Timberlake, L. (1995). Sustainable Development: An Introduction. In J. Kirkby, Phil O'Keefe, & Lloyd Timberlake (Eds.), *The Earthscan Reader in Sustainable Development* (pp. 8–22). London: Routledge.
- Komninos, N. (2022). Transformation of Industry Ecosystems in Cities and Regions: A Generic Pathway for Smart and Green Transition. *Sustainability*, 14(15), 9694. <https://doi.org/10.3390/su14159694>
- Kopeć, K. (2022). Ekonomia obwarzanka i jej wpływ na potrzebę regeneracji miast. Przykład Amsterdamu. In J. Buzek, H. A. Kretek, M. Staniszewski (Eds.), *Zrównoważony rozwój i europejski zielony ład wektorami doskonalenia warsztatu naukowca* (pp. 73–81). Racibórz: Wydawnictwo Akademii Nauk Stosowanych w Raciborzu.
- Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., & Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119281. <https://doi.org/10.1016/j.TECHFORE.2018.04.024>
- Kummitha, R. K. R., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*, 67, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.04.010>
- Li, J., Sun, W., Song, H., Li, R., & Hao, J. (2021). Toward the construction of a circular economy eco-city: An emergy-based sustainability evaluation of Rizhao city in China. *Sustainable Cities and Society*, 71, 102956. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102956>
- Loorbach, D., van Bakel, J. C., Whiteman, G., & Rotmans, J. (2009). Business strategies for transitions towards sustainable systems. *Business Strategy and the Environment*, 19(2), 133–146. <https://doi.org/10.1002/bse.645>
- Marston, H. R., & van Hoof, J. (2019). "Who Doesn't Think about Technology When Designing Urban Environments for Older People?" A Case Study Approach to a Proposed Extension of the WHO's Age-Friendly Cities Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3525. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193525>
- Martin, C. J., Evans, J., & Karvonen, A. (2018). Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America. *Technological Forecasting and Social Change*, 133, 269–278. <https://doi.org/10.1016/j.TECHFORE.2018.01.005>
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2022a). Kłodzko: Smart Kłodzko (SMAK). <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/projekty/projekty-human-smart-cities/projekty-hsc/hsc-wg-województw/dolnoslaskie/klodzko/> Retrieved: October 20, 2023).
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2022b). Zduńska Wola: 60+ smart city – innowacje jako efekt współpracy międzypokoleniowej. <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/projekty/projekty-human-smart-cities/projekty-hsc/hsc-wg-województw/lodzkie/zdunska-wola/> (Retrieved: October 20, 2023).
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2022c). Żuromin: Zwiększenie udziału mieszkańców Żuromina w procesie zarządzania, monitoringu środowiskowego oraz kreowania wizji rozwoju miasta poprzez pobudzenie geopartytocypacji

- społecznej. <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/projekty/projekty-human-smart-cities/projekty-hsc/hsc-wg-województw/mazowieckie/zuromin/> (Retrieved: October 20, 2023).
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2023). Konkurs Human Smart Cities i jego wyniki. <https://www.popt.gov.pl/strony/o-programie/projekty/projekty-human-smart-cities/konkurs-i-jego-wyniki/> (Retrieved: October 6, 2023).
- Podgórnjak-Krzykacz, A., Przywojska, J., & Wiktorowicz, J. (2020). Smart and Age-Friendly Communities in Poland. An Analysis of Institutional and Individual Conditions for a New Concept of Smart Development of Ageing Communities. *Energies*, 13(9), 2268. <https://doi.org/10.3390/en13092268>
- Praharaj, S., Han, J. H., & Hawken, S. (2018). Urban innovation through policy integration: Critical perspectives from 100 smart cities mission in India. *City, Culture and Society*, 12, 35–43. <https://doi.org/10.1016/J.CCS.2017.06.004>
- Przywojska, J., & Podgórnjak-Krzykacz, A. (2020). A comprehensive approach: Inclusive, smart and green urban development. *Problemy Ekorożwoju*, 15(1), 149–160. <https://doi.org/10.35784/pe.2020.1.16>
- Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. Chelsea, VT: Chelsea Green Publishing.
- Rotmans, J. (2011). Societal Innovation: Between Dream and Reality Lies Complexity. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.878564>
- Schneider, F., Kallis, G., & Martinez-Alier, J. (2010). Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. *Journal of Cleaner Production*, 18(6), 511–518. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.01.014>
- Sharif, R. Al, & Pokharel, S. (2022). Smart City Dimensions and Associated Risks: Review of literature. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103542. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103542>
- Soomro, K., Bhutta, M. N. M., Khan, Z., & Tahir, M. A. (2019). Smart city big data analytics: An advanced review. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 9(5), e1319. <https://doi.org/10.1002/widm.1319>
- Tsolakis, N., & Anthopoulos, L. (2015). Eco-cities: An integrated system dynamics framework and a concise research taxonomy. *Sustainable Cities and Society*, 17, 1–14. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2015.03.002>
- Van den Bergh, J. C. J. M. (2011). Environment versus growth - A criticism of “degrowth” and a plea for “a-growth”. *Ecological Economics*, 70(5), 881–890. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.035>
- Wang, B., Loo, B. P. Y., & Huang, G. (2022). Becoming Smarter through Smart City Pilot Projects: Experiences and Lessons from China since 2013. *Journal of Urban Technology*, 29(4), 3–24. <https://doi.org/10.1080/10630732.2021.1962695>
- Warnecke, T. (2023). Operationalizing the Doughnut Economy: An Institutional Perspective. *Journal of Economic Issues*, 57(2), 643–653. <https://doi.org/10.1080/00213624.2023.2202570>
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E., & Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 45, 348–365. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.11.033>

People-oriented transformation of cities towards smart sustainable development

Abstract

This article focuses on the technology-driven transition of cities towards sustainability. Its aim is to identify the essence of the city twin transformation and the people-oriented approach to designing sustainable, smart cities using selected urban projects as examples. The paper analyses projects implemented in Kłodzko, Żuromin and Zduńska Wola, financed from the funds of the competition addressed to local government units *Human Smart Cities. Smart Cities Co-Created by Citizens*. The projects clearly outline and integrate three transition paths: technological, environmental and social, which indicates the realisation of the twin transition principle. Furthermore, the process of planning smart city development and designing urban solutions was citizen-oriented, taking into account residents' preferences and perceptions and proceeded with their participation. The methods of participation and co-production of smart city solutions used were tailored to the digital competences of the residents.

Keywords: sustainability, smart city, twin transition, smart governance, people-oriented smart city planning.