

20 lat Polski w Unii Europejskiej

Doświadczenia i wyzwania

**Księga jubileuszowa
Profesor Ewy Pancer-Cybulskiej**

**pod redakcją Ewy Szostak,
Bernadety Baran i Łukasza Olipry**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2024

Recenzja naukowa

dr hab. Ireneusz Jąźwiński, prof. US

Redakcja wydawnicza

Agnieszka Flasińska

Korekta

Barbara Łopusiewicz

Opracowanie graficzne, skład i łamanie

Małgorzata Myszkowska

Projekt okładki

Beata Dębska

Na okładce wykorzystano zdjęcie z zasobów Adobe Stock

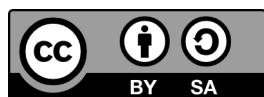
Fotografie w rozdziale „Bardzo osobisty przyczynek do biografii, nie tylko naukowej” pochodzą z archiwum rodziny Jubilatki.

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2024

Nota copyright obowiązuje do 31 maja 2025.

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie wymaga pisemnej zgody Wydawcy

Od 1 czerwca 2025 publikacja dostępna na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-
Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji
na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>



ISBN 978-83-67899-83-3 (dla wersji papierowej)

ISBN 978-83-67899-84-0 (dla wersji elektronicznej)

DOI: 10.15611/2024.84.0

Cytuj jako: Szostak, E., Baran, B. i Olipra, Ł. (red.). (2024). *20 lat Polski w Unii Europejskiej. Doświadczenia i wyzwania. Księga jubileuszowa Profesor Ewy Pancer-Cybulskiej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

INTELIGENTNE REGIONY, SILNA EUROPA? AI JAKO NARZĘDZIE POLITYKI REGIONALNEJ

Krzysztof Biegun

7.1. Wprowadzenie

Unia Europejska, stojąc przed wyzwaniami globalnej konkurencji, zmian klimatycznych i nierówności społeczno-ekonomicznych, musi adaptować swoje polityki do szybko zmieniającej się rzeczywistości technologicznej. Polityka spójności, jako jeden z faktycznych filarów UE, odgrywa kluczową rolę w redukcji dysproporcji między regionami i we wzmacnianiu konkurencyjności całej Wspólnoty. Integracja narzędzi sztucznej inteligencji (AI) w ramach polityki regionalnej i szerzej – polityki spójności, oferuje (lub wkrótce zaoferuje) bezprecedensowe możliwości optymalizacji procesów decyzyjnych, alokacji zasobów oraz monitorowania i ewaluacji efektów interwencji. W kontekście europejskim, gdzie złożoność wyzwań rozwojowych wymaga coraz bardziej zaawansowanych narzędzi analitycznych, AI może stanowić katalizator dla bardziej precyzyjnych i efektywnych działań. Jednocześnie implementacja AI w polityce spójności UE stawia przed decydentami nowe wyzwania etyczne i regulacyjne, wymagające starannego rozważenia w świetle fundamentalnych wartości europejskich. Analiza tego zagadnienia jest przede wszystkim w kontekście strategicznego pozycjonowania UE jako lidera w odpowiedzialnym wykorzystaniu AI dla dobra publicznego.

Niniejsze opracowanie, oparte na kompleksowym przeglądzie najnowszej literatury, ma na celu przedstawienie potencjalnej roli AI w kształtowaniu i implementacji polityki regionalnej, ze szczególnym uwzględnieniem jej potencjału w adresowaniu kluczowych problemów rozwojowych.

7.2. Sztuczna inteligencja w kontekście polityk UE

Badania nad AI koncentrowały się na opracowywaniu systemów komputerowych zdolnych do wykonywania zadań tradycyjnie wymagających ludzkiej inteligencji, takich jak np. przetwarzanie danych sensorycznych, wnioskowanie, rozwiązywanie problemów oraz planowanie i prognozowanie przyszłych zdarzeń. W tym kontekście AI jawi się jako synteza uczenia maszynowego i zaawansowanej analizy danych, dążąca do emulacji ludzkich procesów poznawczych w celu rozwiązywania skomplikowanych, często niejednoznacznie zdefiniowanych problemów.

Systemy AI są projektowane z myślą o intencjonalnym, inteligentnym i adaptacyjnym podejściu do rozwiązywania problemów, co odzwierciedla złożoność ludzkiego procesu myślowego. Jak podkreślają Jordan i Mitchell (2015), naukowcy dążą do symulacji kluczowych elementów ludzkiej inteligencji, umożliwiając maszynom nie tylko przetwarzanie danych, ale także wyciąganie z nich znaczących wniosków i podejmowanie decyzji w sposób zbliżony do ludzkiego. W literaturze naukowej nie znajdujemy jednolitej, powszechnie przyjętej definicji sztucznej inteligencji. Termin ten funkcjonuje raczej jako pojęcie zbiorcze, obejmujące duży zakres aplikacji komputerowych, które bazują na zróżnicowanych technikach i metodologiach. Wspólnym mianownikiem tych aplikacji jest manifestacja zdolności tradycyjnie przypisywanych ludzkiej inteligencji. We wprowadzonej niedawno w Unii Europejskiej kompleksowej regulacji AI definicję AI sformułowano w taki sposób, aby w jak największym stopniu była neutralna pod względem technologicznym i nie uległa szybkiej dezaktualizacji. Zgodnie z tą definicją

system sztucznej inteligencji oznacza oprogramowanie opracowane przy użyciu co najmniej jednej spośród technik i podejść wymienionych w załączniku, które może – dla danego zestawu celów określonych przez człowieka – generować wyniki, takie jak treści, przewidywania, zalecenia lub decyzje wpływające na środowiska, z którymi wchodzi w interakcję. (Komisja Europejska, 2021)

Definicja ta została w znacznej mierze wyprowadzona z wcześniejszej definicji OECD (2019) i ma na celu możliwie precyzyjne określenie pojęcia „system AI”, co jest kluczowe dla przypisania odpowiedzialności prawnej w ramach nowych ram regulacyjnych UE dotyczących AI. Definicję uzupełnia załącznik zawierający wykaz podejść i technik na potrzeby rozwoju AI, które mają być uzupełniane przez Komisję.

W polityce regionalnej szczególnie przydatna wydaje się zdolność modeli AI do przetwarzania i analizy ogromnych ilości danych z różnorodnych źródeł,

co pozwala na głębsze zrozumienie złożonej dynamiki rozwoju regionalnego i bardziej precyzyjne formułowanie strategii.

W kontekście polityki regionalnej następujące cechy AI są istotne.

1. Zdolność do analizy danych wielowymiarowych. AI może integrować i analizować dane z różnych dziedzin, takich jak ekonomia, demografia, środowisko czy infrastruktura, co jest kluczowe dla kompleksowego zrozumienia sytuacji regionu (Xiao i Boschma, 2023).

2. Modelowanie predykcyjne: systemy AI mogą tworzyć zaawansowane modele prognostyczne, pozwalające przewidywać potencjalne skutki różnych decyzji politycznych i interwencji publicznych (Chernov i in., 2023).

3. Adaptacyjność: AI może się uczyć na podstawie nowych danych i doświadczeń, co pozwala na ciągłe doskonalenie modeli i strategii rozwoju regionalnego (Tukhtabaev i in., 2023).

4. Automatyzacja procesów analitycznych: AI może automatycznie przetwarzać i analizować duże ilości danych, co przyspiesza procesy decyzyjne i zmniejsza ryzyko błędów ludzkich (De Blasio i in., 2022).

7.3. Obszary wykorzystania AI w polityce regionalnej

Wykorzystanie modeli predykcyjnych opartych na sztucznej inteligencji w analizie danych regionalnych staje się coraz bardziej istotnym elementem planowania polityki regionalnej. Modele te umożliwiają bardziej precyzyjne i kompleksowe prognozowanie rozwoju gospodarczego regionów, co z kolei pozwala na lepsze dostosowanie strategii i interwencji politycznych.

Jedną z kluczowych konsekwencji implementacji AI w biznesie będzie nieunikniona transformacja rynku pracy. Z jednej strony AI zastępuje pewne formy pracy ludzkiej, z drugiej zaś wzmacnia potencjał pracowników i znacznie podnosi ich produktywność. Proces ten prowadzi do rozszerzenia pojęcia pracy i zwiększenia podaży siły roboczej, przy jednoczesnym ograniczeniu popytu na pracę ludzi w wielu branżach. Procesy te będą miały istotne implikacje dla kierunków oddziaływania państwa na regionalne rynki pracy (wyzwania dla edukacji, konieczność wspierania mobilności międzybranżowej, możliwy wzrost bezrobocia w branżach rozwoju zasobów ludzkich w regionach. AI umożliwia bardziej precyzyjne prognozowanie potrzeb rynku pracy, identyfikację luk kompetencyjnych oraz dostosowywanie programów edukacyjnych i szkoleniowych do zmieniających się wymagań gospodarki regionalnej. Larsen i in. (2022) zauważają, że narzędzia AI mogą istotnie poprawić funkcjonowanie regionalnych rynków pracy, wspierając zrównoważony rozwój społeczny. Podmioty publiczne mogą wykorzystywać te narzędzia do monitorowania rynku pracy i dostar-

czania precyzyjnie dostosowanego doradztwa zawodowego, co się przyczynia do lepszego dopasowania podaży i popytu na pracę w regionie.

AI odgrywa również ważną rolę w reindustrializacji, także na szczeblu regionalnym. Dzięki optymalizacji procesów produkcyjnych i zwiększaniu wydajności AI przyczynia się do tworzenia nadwyżki konsumenckiej i do poprawy ogólnego dobrobytu społecznego. To z kolei przekłada się na nowe możliwości w zakresie kształtowania polityki przemysłowej i innowacyjnej na poziomie regionalnym. AI umożliwia bardziej zaawansowane modelowanie łańcuchów dostaw, optymalizację procesów logistycznych oraz identyfikację potencjalnych synergii między różnymi sektorami gospodarki regionu.

W kontekście zarządzania publicznego AI wyposaża władze regionalne w narzędzia umożliwiające bardziej efektywne korygowanie niedoskonałości rynku oraz błędów w zarządzaniu. Dzięki zaawansowanym algorytmom analitycznym i predykcyjnym decydenci mogą podejmować bardziej świadome i precyzyjne decyzje, co się przekłada na poprawę efektywności ekonomicznej regionu. AI może wspierać procesy budżetowania, alokacji zasobów oraz oceny skuteczności interwencji publicznych, dostarczając decydującym kompleksowych analiz i rekomendacji.

Istotnymi obszarami zastosowania AI w polityce regionalnej są modelowanie i symulacja scenariuszy rozwoju regionalnego. Zaawansowane systemy AI pozwalają na tworzenie kompleksowych modeli uwzględniających zmienne ekonomiczne, społeczne i środowiskowe. Dzięki temu możliwe są symulowanie różnych scenariuszy rozwojowych, ocena potencjalnych skutków planowanych interwencji oraz identyfikacja optymalnych ścieżek rozwoju dla regionu. AI umożliwia również dynamiczne dostosowywanie tych modeli w oparciu o napływające dane, co zwiększa ich dokładność i użyteczność w procesie podejmowania decyzji strategicznych.

Kolejnym ważnym aspektem wykorzystania AI w polityce regionalnej jest jej wpływ na procesy partycypacji społecznej i demokrację lokalną. Systemy AI mogą wspierać bardziej efektywne i inkluzywne procesy konsultacji społecznych, analizując opinie i preferencje mieszkańców wyrażane poprzez różne kanały komunikacji. AI może pomóc w identyfikacji kluczowych tematów i problemów ważnych dla społeczności lokalnej, a także w syntezie i analizie dużej ilości informacji zwrotnych od obywateli. Ponadto AI może wspierać tworzenie platform do e-partycypacji, umożliwiających mieszkańcom aktywny udział w procesach decyzyjnych dotyczących rozwoju regionalnego. Takie rozwiązania mogą się przyczynić do zwiększenia transparentności procesów decyzyjnych i wzmocnienia zaufania między władzami a obywatelami. Partycypacyjne podejście nie tylko zwiększa legitymizację polityki, ale także pozwala na uwzględnienie różnorodnych perspektyw i potrzeb.

Jednym z kluczowych zastosowań AI w tym kontekście jest wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych do analizy regionalnych procesów dystrybucji inwestycji. Jak wykazali Tukhtabaev i in. (2023), model sieci neuronowej stosowany do analizy inwestycji w regionie osiąga znacznie większą dokładność prognozowania w porównaniu z tradycyjnymi metodami ekonometrycznymi. W ich badaniu model wykorzystujący AI wykazał błąd prognozy na poziomie zaledwie 1,13%, podczas gdy „tradycyjna” metoda trendu charakteryzowała się błędem na poziomie 4,96%. Zwiększona dokładność przekłada się m.in. na lepszą identyfikację kluczowych wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego. Podobne wnioski można wyciągnąć z badań Wu (2022), który zastosował algorytm sieci neuronowej do prognozowania makroekonomicznego na poziomie regionów. W tym przypadku sieć neuronowa typu *backpropagation* była w stanie przewidzieć regionalne wskaźniki makroekonomiczne z błędem nieprzekraczającym 3%. Zastosowanie AI nie tylko poprawiło dokładność regionalnych prognoz ekonomicznych, ale także przyczyniło się do usprawnienia planowania rozwoju gospodarczego dla badanego obszaru. Kluczowym aspektem wykorzystania AI w analizie trendów regionalnych jest jej integracja z tradycyjnymi metodami analizy. Cai (2022) zauważa, że najbardziej efektywne podejście łączy zaawansowane algorytmy AI z konwencjonalnymi metodami ekonometrycznymi. Taka hybrydowa metodologia pozwala na wykorzystanie zalet obu podejść, zapewniając bardziej zrównoważone i wiarygodne prognozy. Integracja ta umożliwi również lepsze zrozumienie i interpretację wyników przez decydentów, którzy mogą być lepiej zaznajomieni z tradycyjnymi metodami analizy.

Modele analityczne i predykcyjne AI mają również zastosowanie w modelowaniu scenariuszy rozwoju regionalnego. Chernov i in. (2023) przedstawili metodologię wykorzystania AI do wyznaczania celów strategicznych i modelowania scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego regionu. Ich podejście łączy metody analizy hierarchicznej z głębokim uczeniem (*deep learning*) i analizą dużych zbiorów danych, co pozwala na kompleksową ocenę i wybór pożądanych scenariuszy rozwoju regionu.

Warto już w tym miejscu zauważyć, że skuteczność modeli predykcyjnych AI w dużej mierze zależy od dostępności i jakości danych regionalnych. Xiao i Boschma (2023) podkreślają znaczenie regionalnej bazy wiedzy ICT (*Information and Communication Technologies*) jako kluczowego czynnika umożliwiającego rozwój i implementację technologii AI w regionach. Ich badania pokazują, że regiony z silną bazą ICT są lepiej przygotowane do wykorzystania AI w analizie trendów i prognozowaniu rozwoju. Baza ICT stanowi też fundament rozwoju przemysłu 4.0, wspierając automatyzację i cyfryzację.

Innym ważnym aspektem jest wpływ AI na identyfikację i analizę nowych wskaźników rozwoju regionalnego. Lazzeretti i in. (2023) wskazują, że modele

AI są w stanie wykrywać w danych subtelne wzorce i zależności, które mogą być niezauważalne dla tradycyjnych metod analizy. To prowadzi do identyfikacji nowych, często nieintuicyjnych wskaźników rozwoju regionalnego, które mogą mieć wpływ na planowanie polityki. Na przykład AI może zidentyfikować nieoczywiste korelacje między różnymi sektorami gospodarki lub czynnikami społeczno-ekonomicznymi, dostarczając nowych perspektyw dla strategii rozwoju regionalnego.

Modele predykcyjne AI odgrywają coraz większą rolę w analizie wpływu czynników zewnętrznych na rozwój regionalny. Cai (2022) wskazuje, że AI może być wykorzystywana do modelowania wpływu globalnych trendów ekonomicznych, zmian klimatycznych czy kryzysów zdrowotnych na gospodarkę regionów. AI może wspierać tworzenie nawet bardzo złożonych modeli, co pozwala na bardziej holistyczne podejście do planowania regionalnego. Takie modele umożliwią decydentom przygotowanie się na potencjalne zagrożenia, co się przyczynia do zwiększenia odporności i adaptacyjności regionów w obliczu globalnych wyzwań.

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu projektami staje się coraz bardziej powszechne, oferując nowe możliwości w zakresie planowania, monitorowania i optymalizacji projektów. AI może znacznie poprawić efektywność i skuteczność realizacji projektów rozwojowych, przyczyniając się do lepszego wykorzystania zasobów i osiągnięcia celów strategicznych regionu. Według Holzmann i in. (2022) kluczowe zastosowania AI w tym obszarze to np. tworzenie listy zadań, tworzenie harmonogramu projektu, tworzenie budżetu projektu, analiza konsekwencji niedotrzymania terminów, aktualizacja postępów projektu i harmonogramu, identyfikacja odchyłeń, tworzenie dynamicznej mapy ryzyka, ustalanie priorytetów oraz przydzielanie członków zespołu do zadań. Zastosowanie AI w tych obszarach możemy wprost przenieść np. do projektów realizowanych ze środków publicznych, w tym projektów regionalnych. Jednym z ważnych zastosowań AI w tym kontekście jest prognozowanie wyników projektów rozwojowych. Satri i in. (2022) przedstawili wykorzystanie uczenia maszynowego do przewidywania rezultatów regionalnych projektów rozwojowych. Ich badania wykazały, że modele AI są w stanie z dużą dokładnością prognozować sukces lub porażkę projektów, co umożliwia lepsze planowanie i alokację zasobów. Takie podejście pozwala na wczesną identyfikację ryzyka i podjęcie działań zapobiegawczych. AI dobrze sprawdza się w optymalizacji harmonogramów i budżetów projektów (Wauters i Vanhoucke, 2016). Zaawansowane algorytmy są w stanie analizować dane historyczne z podobnych projektów, uwzględniać specyfikę regionalną i proponować optymalne rozwiązania w zakresie planowania czasowego i finansowego. To z kolei przyczynia się do zwiększenia efektywności wykorzystania zasobów i termino-

wej realizacji projektów. Monitorując postępy projektu, systemy AI mogą automatycznie analizować dane z różnych źródeł, takich jak raporty, sensory czy obrazy satelitarne, dostarczając w czasie rzeczywistym informacji o stanie realizacji projektu, umożliwiając szybkie reagowanie na pojawiające się problemy i dostosowywanie strategii realizacji projektu do zmieniających się warunków.

Warto również podkreślić rolę AI w ocenie wpływu projektów na rozwój regionalny. Zaawansowane modele AI mogą analizować złożone zależności między realizowanymi projektami a wskaźnikami rozwoju regionalnego, dostarczając cennych informacji na temat efektywności interwencji publicznych.

Implementacja AI w zarządzaniu projektami rozwoju regionalnego wymaga jednak odpowiedniego przygotowania, w tym inwestycji w infrastrukturę IT, rozwoju kompetencji cyfrowych wśród pracowników oraz stworzenia odpowiednich procedur i standardów wykorzystania AI. Istotne jest również zapewnienie, że decyzje podejmowane przy wsparciu AI są transparentne i podlegają odpowiedniej kontroli ludzkiej.

7.4. Modele integracji AI z procesami decyzyjnymi w regionach

Integracja sztucznej inteligencji (AI) z procesami decyzyjnymi w regionach opiera się na kilku kluczowych koncepcjach i modelach, które mają na celu zwiększenie efektywności i trafności podejmowanych decyzji w kontekście polityki regionalnej.

1. *AI-Augmented Decision Making* (AIADM) odnosi się do wykorzystania systemów sztucznej inteligencji w celu wsparcia procesów decyzyjnych w organizacjach (Herath Pathirannehelage i in., 2024). W przeciwieństwie do tradycyjnych systemów wspomagania decyzji, systemy AI charakteryzują się zdolnością do uczenia się, adaptacji i autonomicznego działania. W polityce regionalnej AIADM może mieć zastosowanie w kompleksowych scenariuszach decyzyjnych, które potencjał obliczeniowy AI pomaga optymalizować (Gurney i in., 2022). Rosnące obawy dotyczące kierunków regulacji AI oraz ryzyko losowości wyników (zwłaszcza w razie wykorzystania dużych modeli językowych LLM) stwarzają potrzebę opracowania zasad projektowania uwzględniających specyfikę kontekstową i wiedzę dziedziczną opartą na praktyce (Herath Pathirannehelage i in., 2024). Ta koncepcja zakłada, że systemy AI nie zastępują całkowicie ludzkiego osądu, ale raczej wspierają proces decyzyjny. Jak wskazują De Blasio i in. (2021), AI dostarcza zaawansowanych analiz, prognoz i rekomendacji, które są następnie oceniane i wykorzystywane przez decydentów regionalnych. Model ten pozwala na połączenie możliwości obliczeniowych AI z doświadczeniem i wiedzą ekspertów.

2. *Data-driven policy making* (tworzenie polityki w oparciu o dane) jest kluczowym podejściem do formułowania i wdrażania efektywnych strategii rozwoju. Proces ten opiera się na optymalnym wykorzystaniu danych z różnorodnych źródeł, w tym danych sensorycznych, oraz na współpracy z obywatelami w celu współtworzenia polityki (Van Veenstra i Kotterink, 2017). Istotnym aspektem jest budowanie potencjału administracji publicznej w zakresie gromadzenia danych, dostępu do nich, zarządzania nimi i ponownego ich wykorzystania (Janssen i in., 2019). Wdrażanie sztucznej inteligencji jest postrzegane jako środek zwiększający efektywność procesów rozwoju i zarządzania polityką (Amicone i in., 2023). Wywodząca się z tego nurtu koncepcja *data-driven government* odnosi się do gromadzenia i przetwarzania danych na potrzeby operacyjnego podejmowania decyzji lub kształtowania polityki (Janssen i in., 2019), którą oparto na danych, koncentrując się na wiarygodności, istotności i cyklu życia danych oraz uwzględniając ocenę ważności danych (Chen i in., 2022; Hwang i in., 2021). Potencjał wykorzystania danych w usprawnianiu procesu kształtowania polityki jest szczególnie istotny w przypadku wyzwań społecznych, takich jak transformacja energetyczna na poziomie samorządów lokalnych (Diran i in., 2022). Xiao i Boschma (2023) podkreślają, że podejście to pozwala na bardziej precyzyjne planowanie interwencji publicznych oraz lepsze zrozumienie złożonych zależności w regionalnych systemach społeczno-gospodarczych.

3. *Predictive governance* – model ten zakłada wykorzystanie AI w zakresie prognozowania i modelowania scenariuszy potencjalnych skutków decyzji politycznych i interwencji publicznych. Chernov i in. (2023) oraz Arora i in. (2024) przedstawiają metodologię wykorzystującą AI do wyznaczania celów strategicznych i modelowania scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego regionu, co pozwala na bardziej proaktywne podejście do zarządzania regionem. W obszarze zarządzania AI wykazuje duży potencjał w usprawnianiu różnych aspektów, w tym przewidywania trudności finansowych i wykrywania nadużyć (Ahdadou i in., 2024).

4. *AI-enabled participatory decision-making* (wspomaganie procesów partycypacyjnych sztuczną inteligencją) jest koncepcją, która integruje systemy AI z procesami konsultacji społecznych i partycypacji obywatelskiej. Larsen i in. (2022) wskazują, że AI może analizować opinie i preferencje mieszkańców wyrażane poprzez różne kanały komunikacji, identyfikować kluczowe tematy i problemy, a także syntetyzować duże ilości informacji zwrotnych od obywateli. Integracja narzędzi AI w planowaniu partycypacyjnym może prowadzić do usprawnienia procesów decyzyjnych i stwarzać nowe możliwości rozwoju AI w tym obszarze (Du i in., 2024). W tym miejscu należy zwrócić uwagę na potencjalne zagrożenia wynikające z tego podejścia. Kluczowe jest zapewnienie,

aby proces angażował rzeczywistych interesariuszy (Feffer i in., 2023; Noorman i Swierstra, 2023). Implementacja systemów podejmowania decyzji partycypacyjnych wspomaganych AI wiąże się z wyzwaniami technicznymi, takimi jak interakcja człowiek-AI, interpretowalność, wzajemne uczenie się oraz interoperacyjność między uczestnikami (Smirnov i in., 2023). Rozwiązanie tych problemów jest kluczowe dla skutecznego wdrożenia takich systemów w polityce regionalnej. Badania wskazują, że dostarczanie „drugiej opinii” będącej np. efektem zaangażowania obywateli w drodze konsultacji może prowadzić do zmniejszenia nadmiernego polegania na AI lub zwiększenia niedostatecznego zaufania do AI, niezależnie od poziomu złożoności tego procesu (Lu i in., 2024; Srivastava i in., 2024).

5. Model *adaptive policy-making* wykorzystuje możliwości uczenia maszynowego do ciągłego doskonalenia i dostosowywania narzędzi polityki regionalnej w oparciu o napływające dane i zmieniające się warunki. Tukhtabaev i in. (2023), Amicone i in. (2023) oraz Arora i in. (2024) podkreślają, że takie podejście pozwala na bardziej elastyczne i responsywne zarządzanie rozwojem regionalnym. *Adaptive policy-making* uwzględnia również warunki głębokiej niepewności, wykorzystując AI do eksploracji alternatywnych sekwencji decyzji dla różnych scenariuszy przyszłości (Haasnoot i in., 2019; Van der Pas i in., 2013).

6. *AI-driven regional innovation systems*. Ta koncepcja skupia się na wykorzystaniu AI do stymulowania innowacji i przedsiębiorczości w regionie. Cai (2022) wskazuje, że AI może być wykorzystywana do identyfikacji potencjalnych synergii między różnymi sektorami gospodarki, wspierania transferu technologii oraz optymalizacji regionalnych ekosystemów innowacji.

7. *AI-enhanced resource and infrastructure management* to koncepcja koncentrująca się na wykorzystaniu AI do optymalizacji zarządzania zasobami i infrastrukturą regionalną. Parks i Koch (2020) przedstawiają przykład regionalnego systemu „inteligencji elektrycznej”, który wykorzystuje AI do monitorowania i kontrolowania zużycia energii w określonych obszarach. Podobne podejście może być zastosowane do zarządzania innymi kluczowymi zasobami, takimi jak woda czy transport publiczny (Peng i in., 2021). Taka optymalizacja może przebiegać w czasie rzeczywistym (Khan i in., 2024; Nawaz i in., 2023). W dziedzinie gospodarki wodnej modele AI umożliwiają efektywne systemy ponownego wykorzystania wody, redukując jej marnotrawstwo i zwiększając wydajność oczyszczalni (Verma i Jain, 2022). AI może analizować wzorce użytkowania, przewidywać zapotrzebowanie i sugerować strategie efektywnego wykorzystania zasobów, co się przyczynia do zrównoważonego rozwoju regionu. AI, obejmująca uczenie maszynowe i analizę predykcyjną, umożliwia analizę historycznych danych projektowych w celu oszacowania wymagań dotyczą-

czych zasobów i sugerowania efektywnych strategii alokacji (Mohite i in., 2024; Sravanthi i in., 2023).

8. *Model AI in crisis management and regional resilience* skupia się na wykorzystaniu AI do zwiększania odporności regionów na różnego rodzaju kryzysy i zagrożenia. Sun i in. (2020) wskazują potencjał AI w zarządzaniu kryzysowym, szczególnie w fazach łagodzenia skutków i odbudowy. AI może być wykorzystywana do szybkiej analizy danych w sytuacjach kryzysowych, modelowania potencjalnych scenariuszy rozwoju sytuacji oraz optymalizacji alokacji zasobów w czasie rzeczywistym (Alheadary, 2023). Takie podejście pozwala na bardziej skuteczne reagowanie na nagłe zagrożenia, takie jak klęski żywiołowe czy kryzysy gospodarcze, zwiększając tym samym ogólną odporność regionu. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu kryzysowym i budowaniu odporności regionalnej stanowi istotny obszar innowacji. AI przekształca klasyczne reaktywne zarządzanie kryzysowe w proaktywną i inteligentną odporność na różnorodne sytuacje kryzysowe (Cao, 2023; Janzen i in., 2023). Modele AI mogą generować ostrzeżenia i rekomendacje, umożliwiając lepsze przygotowanie do kryzysu (Boos i in., 2023) i elastyczne reagowanie na gwałtowne zmiany w otoczeniu. Może to zwiększyć efektywność działań w takich obszarach, jak cyberbezpieczeństwo czy opieka zdrowotna, oraz zwiększać dostępność usług publicznych i prywatnych (Žítek i Klímová, 2020).

9. *AI-driven regional education and skill development*. Model ten koncentruje się na wykorzystaniu AI do wspierania rozwoju edukacji i kompetencji w regionie, co jest kluczowe dla długoterminowego rozwoju gospodarczego. AI może być wykorzystywana do analizy potrzeb rynku pracy, personalizacji ścieżek edukacyjnych oraz identyfikacji luk kompetencyjnych w regionie. Systemy AI mogą wspierać tworzenie programów edukacyjnych dostosowanych do specyfiki regionalnej, a także ułatwiać dostęp do zasobów edukacyjnych poprzez platformy e-learningowe. Takie podejście pozwala na lepsze dopasowanie systemu edukacji do potrzeb regionalnego rynku pracy i wspieranie rozwoju kapitału ludzkiego w regionie.

7.5. Wyzwania związane ze stosowaniem AI w polityce regionalnej

Implementacja sztucznej inteligencji (AI) w polityce regionalnej, mimo licznych potencjalnych korzyści, to wyzwania i ograniczenia, które wymagają dokładnej analizy i rozważenia. Niniejszy punkt skupia się na trzech kluczowych aspektach: kwestiach etycznych i prawnych, problemach związanych z interpretowalnością i transparentnością algorytmów oraz nierównościach regionalnych w dostępie do technologii AI.

Wykorzystanie AI w polityce regionalnej rodzi istotne pytania etyczne i prawne. Jednym z fundamentalnych wyzwań jest ochrona prywatności obywateli i zabezpieczenie danych osobowych. Systemy AI do sprawnego działania powinny być trenowane na obszernych zbiorach danych, co może prowadzić do konfliktów z regulacjami, takimi jak RODO (Ogólne Rozporządzenie o Ochronie Danych Osobowych). Konieczne jest zatem opracowanie mechanizmów, które umożliwią efektywne wykorzystanie AI przy jednoczesnym poszanowaniu praw jednostek do prywatności.

Kolejnym aspektem jest kwestia odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez systemy AI. W przypadku błędnych czy kontrproduktywnych decyzji pojawia się pytanie o to, kto ponosi odpowiedzialność – twórcy algorytmu, podmioty wdrażające czy bezpośredni użytkownicy AI? Problem ten nie dotyczy wyłącznie zastosowania AI w sektorze publicznym – konieczne jest stworzenie jasnych ram prawnych regulujących odpowiedzialność w kontekście wykorzystania AI i jego skutków.

Istotnym wyzwaniem jest również zapewnienie sprawiedliwości i niedyskryminacji w procesach decyzyjnych wspomaganych przez AI. Algorytmy mogą nieświadomie powielać lub wzmacniać istniejące podziały społeczne, co może prowadzić do nierównego traktowania różnych grup społecznych lub regionów. Konieczne jest zatem wdrożenie mechanizmów kontroli i audytu systemów AI pod kątem potencjalnej dyskryminacji.

Jednym z kluczowych wyzwań w stosowaniu AI w polityce regionalnej jest tzw. problem czarnej skrzynki. Wiele zaawansowanych algorytmów AI, szczególnie opartych na głębokim uczeniu, charakteryzuje się wysoką złożonością, co utrudnia (a często zupełnie uniemożliwia) zrozumienie czy odtworzenie procesu decyzyjnego. To rodzi problemy z interpretowalnością i transparentnością, które są kluczowe dla zachowania zaufania publicznego i zgodności z wymogami prawnymi. Brak przejrzystości działania systemów AI może prowadzić do trudności w komunikacji celów i instrumentów polityki regionalnej interesariuszom. To z kolei będzie skutkować obniżeniem zaufania obywateli do instytucji publicznych i podważeniem legitymizacji działań podejmowanych przy wsparciu AI. Rozwiązaniem może być opracowanie metod i narzędzi zwiększających interpretowalność algorytmów AI. Może to polegać na stosowaniu bardziej przejrzystych modeli uczenia maszynowego, implementacji technik „interpretowalnej” sztucznej inteligencji (*explainable AI*, XAI) czy wreszcie tworzeniu systemów hybrydowych łączących AI z tradycyjnymi metodami analizy.

Implementacja AI w polityce regionalnej może paradoksalnie prowadzić do pogłębienia nierówności między regionami. Takie nierówności mogą się pojawić na kilku poziomach. Po pierwsze, w dostępie do infrastruktury technicznej niezbędnej do implementacji AI, takiej jak szybkie łącza internetowe

czy moce obliczeniowe (wraz ze wzrostem skomplikowania obliczeń barierą stanie się także dostęp do energii elektrycznej i infrastruktury energetycznej). Po drugie, w dostępie do wysokiej jakości danych, które są kluczowe dla trenowania efektywnych modeli AI. Po trzecie, w dostępności wykwalifikowanych kadr zdolnych do projektowania systemów AI, wdrażania i zarządzania nimi. W konsekwencji bardziej rozwinięte regiony będą w stanie lepiej wykorzystać potencjał AI do stymulowania rozwoju gospodarczego i poprawy jakości życia mieszkańców, podczas gdy regiony słabiej rozwinięte mogą pozostać w tyle. To z kolei może skutkować pogłębieniem istniejących dysproporcji rozwojowych. Wyzwaniem dla polityki regionalnej jest zatem nie tylko wdrażanie AI, lecz także zapewnienie równomiernego dostępu do tej technologii i związanych z nią korzyści. Wymaga to skoordynowanych działań na poziomach krajowym i europejskim, obejmujących inwestycje w infrastrukturę cyfrową, programy edukacyjne i szkoleniowe oraz mechanizmy transferu technologii i wiedzy między regionami.

Warto zaznaczyć, że wyzwania te są ze sobą ściśle powiązane i wymagają holistycznego podejścia. Na przykład dążenie do zwiększenia interpretowalności algorytmów może jednocześnie rozwiązywać kwestie etyczne związane z transparentnością procesów decyzyjnych. Podobnie działania mające na celu zmniejszenie nierówności regionalnych w dostępie do AI mogą się przyczynić do bardziej sprawiedliwego i etycznego wykorzystania tych technologii.

Istotnym aspektem jest także kwestia zarządzania danymi. Efektywne wykorzystanie AI w polityce regionalnej wymaga dostępu do dużych ilości wysokiej jakości danych. Jednakże gromadzenie i przetwarzanie tych danych musi się odbywać z poszanowaniem prywatności obywateli i zgodnie z obowiązującymi regulacjami. Wyzwaniem jest zatem stworzenie systemów zarządzania danymi umożliwiających efektywne wykorzystanie AI przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa i prywatności. Wdrażanie AI w zarządzaniu publicznym musi uwzględniać wyzwania związane z prywatnością danych, stronniczością algorytmiczną oraz kwestiami etycznymi, aby zapewnić sprawiedliwość i odpowiedzialne praktyki AI (Arora i in., 2024; Upreti i in., 2023). Przyszłość działań w zakresie zarządzania AI skupia się na potrzebie regulacji i ram prawnych, które będą kierować korzystnym rozwojem technologii AI, jednocześnie łagodząc związane z nią ryzyka (Margetts, 2022).

Warto również zwrócić uwagę na potencjalne ryzyko nadmiernego polegania na AI w procesach decyzyjnych. Mimo niewątpliwych korzyści płynących z wykorzystania AI, kluczowe decyzje dotyczące rozwoju regionalnego powinny uwzględniać również czynnik ludzki i lokalną specyfikę, której algorytmy mogą nie być w stanie w pełni zidentyfikować czy prawidłowo zaimplementować (na obecnym etapie rozwoju narzędzi AI).

Skuteczna implementacja narzędzi AI wymaga interdyscyplinarnego podejścia, łączącego ekspertyzę z dziedziny technologii, prawa, etyki, ekonomii i nauk społecznych. Bardzo ważne jest wypracowanie zrównoważonego podejścia, które pozwoli maksymalizować korzyści płynące z AI przy jednoczesnym minimalizowaniu potencjalnych zagrożeń i nierówności.

7.6. Zakończenie

Dynamika rozwoju technologii AI oraz jej potencjał w zakresie optymalizacji procesów decyzyjnych i analitycznych sugerują, że UE powinna podjąć działania w celu wdrożenia narzędzi sztucznej inteligencji w perspektywie krótko- i średnioterminowej. Kluczowe czynniki determinujące tę konieczność obejmują: potencjał AI w zwiększaniu efektywności alokacji zasobów, usprawnianiu procesów monitoringu i ewaluacji, a także możliwość personalizacji interwencji regionalnych. W perspektywie długoterminowej sukces w implementacji AI w polityce regionalnej będzie zależał od zdolności do ciągłej adaptacji i doskonalenia rozwiązań w odpowiedzi na pojawiające się wyzwania technologiczne, etyczne i społeczne.

Proces implementacji powinien obejmować kompleksową analizę istniejących instrumentów polityki spójności pod kątem możliwości integracji rozwiązań AI, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i technologicznych. Niezbędne będzie opracowanie ram regulacyjnych umożliwiających wykorzystanie AI w procesach decyzyjnych związanych z polityką spójności, przy jednoczesnym zachowaniu transparentności i odpowiedzialności. Implementacja narzędzi AI w polityce spójności wymagać będzie również intensyfikacji działań w zakresie budowania kompetencji cyfrowych wśród pracowników administracji publicznej oraz interesariuszy zaangażowanych w procesy planowania i wdrażania polityk regionalnych.

Istotne będzie również zapewnienie interoperacyjności systemów AI z istniejącymi bazami danych i mechanizmami raportowania, co umożliwi efektywne wykorzystanie dostępnych informacji. Ponadto należy rozważyć utworzenie centralnej platformy AI dedykowanej polityce spójności, która mogłaby służyć jako narzędzie wspomagające procesy decyzyjne na różnych szczeblach administracyjnych.

Implementacja rozwiązań AI w polityce regionalnej i polityce spójności niesie ze sobą również wyzwania związane z zapewnieniem równości i sprawiedliwości w dystrybucji środków. Konieczne będzie opracowanie mechanizmów kontrolnych i audytowych, które zagwarantują, że decyzje podejmowane przy wsparciu AI będą zgodne z celami tych polityk i nie doprowadzą do pogłębienia nierówności regionalnych i społecznych. W tym kontekście

istotne będzie również uwzględnienie aspektów etycznych związanych z wykorzystaniem AI w procesach decyzyjnych o znaczeniu społeczno-ekonomicznym.

Literatura

- Ahdadou, M., Aajly, A. i Tahrouch, M. (2024). Enhancing Corporate Governance Through AI: A Systematic Literature Review. *Technology Analysis and Strategic Management*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/09537325.2024.2326120>
- Alheadary, W. G. (2023). Artificial Intelligence Metamodel for Controlling and Structuring the Crisis Management Domain. *Journal of Computer Science*, 19(8), 988-997. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2023.988.997>
- Amicone, A., Marangoni, L., Marceddu, A. i Miccoli, M. (2023). AI-based Public Policy Making: A New Holistic, Integrated and “AI by Design” Approach. W: *Proceedings 19th International Conference on Distributed Computing in Smart Systems and the Internet of Things (DCOSS-IoT)* (s. 525-532). IEEE. <https://doi.org/10.1109/DCOSS-IoT58021.2023.00087>
- Arora, A., Gupta, M., Mehmi, S., Khanna, T., Chopra, G., Kaur, R. i Vats, P. (2024). Towards Intelligent Governance: The Role of AI in Policymaking and Decision Support for E-Governance. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 379, 229-240. https://doi.org/10.1007/978-981-99-8612-5_19
- Boos, W., Stroh, M.-F., Phalachandra, R. H., Selvi, S., Boersma, S. i Benning, J. (2023). Measuring Acceptance and Benefits of AI-Based Resilience Services. W: E. Alfnes, A. Romsdal, J. O. Strandhagen, G. von Cieminski, D. Romero (red.), *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Responsible Manufacturing, Service, and Logistics Futures*. APMS 2023. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol. 690 (s. 122-135). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43666-6_9
- Cai, H. (2022). Promoting Regional Economic Transformation Forecast Based on Intelligent Computing Technology. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/1835376>
- Cao, L. (2023). AI and Data Science for Smart Emergency, Crisis and Disaster Resilience. *International Journal of Data Science and Analytics*, 15(3), 231-246. <https://doi.org/10.1007/s41060-023-00393-w>
- Chen, T., Yang, J., Du, W., Yao, J., Yan, J., Ge, H., Bhuiyan, N., Zhou, F., Liu, X. i Zeng, Y. (2022). Data Quality Criteria for Urban Waste Management Policy-Making Using Environment-based Design. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 1435-1440. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.592>
- Chernov, I., Dranko, O., Guo, M., Novikov, D., Pan, J. i Raikov, A. (2023). Scenario Modelling of Country's Region Development with Artificial Intelligence Support. W: *2023 IEEE 12th International Conference on Communication Systems and Network Technologies (CSNT)* (s. 653-660). <https://doi.org/10.1109/CSNT57126.2023.10134656>
- De Blasio, G., D'Ignazio, A. i Letta, M. (2022). Gotham City. Predicting ‘Corrupted’ Municipalities with Machine Learning. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 122016. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122016>
- Diran, D., Hoekstra, M. i van Veenstra, A. F. (2022). Applications of Data-Driven Policymaking in the Local Energy Transition: A Multiple-case Study in the Netherlands. W: R. Krim-

- mer i in. (red.), *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 13392 (s. 55-72). https://doi.org/10.1007/978-3-031-23213-8_4
- Du, J., Ye, X., Jankowski, P., Sanchez, T. W. i Mai, G. (2024). Artificial Intelligence Enabled Participatory Planning: A Review. *International Journal of Urban Sciences*, 28(2), 183-210. <https://doi.org/10.1080/12265934.2023.2262427>
- Feffer, M., Skirpan, M., Lipton, Z. i Heidari, H. (2023). From Preference Elicitation to Participatory ML: A Critical Survey Guidelines for Future Research. W: *AIES 2023: Proceedings of the 2023 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (s. 38-48). <https://doi.org/10.1145/3600211.3604661>
- Gurney, N., King, T. i Miller, J. H. (2022). An Experimental Method for Studying Complex Choices. W: C. Stephanidis, M. Antona, S. Ntoa, G. Salvendy (red.), *HCI International 2022 – Late Breaking Posters*. HCII 2022. Communications in Computer and Information Science, vol. 1654 (s. 39-45). https://doi.org/10.1007/978-3-031-19679-9_6
- Haasnoot, M., Warren, A. i Kwakkel, J. H. (2019). Dynamic Adaptive Policy Pathways (DAPP). W: V. Marchau, W. Walker, P. Bloemen, S. Popper (red.), *Decision Making under Deep Uncertainty: From Theory to Practice* (s. 71-92). https://doi.org/10.1007/978-3-030-05252-2_4
- Herath Pathirannehelage, S., Shrestha, Y. R. i von Krogh, G. (2024). Design Principles for Artificial Intelligence-augmented Decision Making: An Action Design Research Study. *European Journal of Information Systems*, 1-23. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2024.2330402>
- Holzmann, V., Zitter, D. i Peshkess, S. (2022). The Expectations of Project Managers from Artificial Intelligence: A Delphi Study. *Project Management Journal*, 53(5). <https://doi.org/10.1177/87569728211061779>
- Hwang, S., Nam, T. i Ha, H. (2021). From Evidence-based Policy Making to Data-driven Administration: Proposing the Data vs. Value Framework. *International Review of Public Administration*, 26(3), 291-307. <https://doi.org/10.1080/12294659.2021.1974176>
- Janssen, M., Attard, J. i Alexopoulos, C. (2019). Data-driven Government: Creating Value from Big and Open Linked Data Track: E-government. W: *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, vol. 2019 (s. 2890-2891). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077129007&partnerID=40&md5=40090371a497bb-fba4f98eefe91da0d9>
- Janzen, S., Ahiagble, A. P., Khaliq, L. A., Gdanitz, N., Saxena, P., Mithare, P., Skrytskyi, D. i Maass, W. (2023). PAIRS – Privacy-Aware, Intelligent and Resilient Crisis Management. W: *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 3618. CEUR-WS. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85184346429&partnerID=40&md5=5b973732275b53704566b6a281e331b1>
- Jordan, M. I. i Mitchell, T. M. (2015). Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects. *Science*, 349(6245), 255-260. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.AAA8415>
- Khan, M. W., Saad, S., Ammad, S., Rasheed, K. i Jamal, Q. (2024). Smart Infrastructure and AI. W: S. Saad, S. Ammad, K. Rasheed (red.), *AI in Material Science: Revolutionizing Construction in the Age of Industry 4.0* (s. 193-215). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003438489-9>
- Komisja Europejska. (2021). Wniosek. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (Akt w sprawie Sztucznej Inteligencji) i zmieniające niektóre akty ustawodawcze Unii (COM(2021) 206 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>
- Larsen, C., Kipper, J., Schmid, A. i Ricceri, M. (red.). (2022). *The Relevance of Artificial Intelligence in the Digital and Green Transformation of Regional and Local Labour Markets Across Europe*. Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783957104113>

- Lazzeretti, L., Innocenti, N., Nannelli, M. i Oliva, S. (2023). The Emergence of Artificial Intelligence in the Regional Sciences: A Literature Review. *European Planning Studies*, 31(7), 1304-1324. <https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2101880>
- Lu, Z., Wang, D. i Yin, M. (2024). Does More Advice Help? The Effects of Second Opinions in AI-Assisted Decision Making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 8(CSCW1), artykuł 217. <https://doi.org/10.1145/3653708>
- Margetts, H. (2022). Rethinking AI for Good Governance. *Daedalus*, 151(2), 360-371. https://doi.org/10.1162/DAED_a_01922
- Mohite, R., Kanthe, R., Kale, K. S., Bhavsar, D. N., Murthy, D. N. i Murthy, R. A. D. (2024). Integrating Artificial Intelligence into Project Management for Efficient Resource Allocation. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(4s), 420-431.
- Nawaz, M. U. S., Ehsan, M. K., Mahmood, A., Mumtaz, S., Sodhro, A. H. i Khan, W. U. (2023). Efficient Resource Prediction Framework for Software-defined Heterogeneous Radio Environmental Infrastructures. *Advanced Engineering Informatics*, 56, artykuł 101976. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.101976>
- Noorman, M. i Swierstra, T. (2023). Democratizing AI from a Sociotechnical Perspective. *Minds and Machines*, 33(4), 563-586. <https://doi.org/10.1007/s11023-023-09651-z>
- OECD. (2019). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. OECD/LEGAL/0449. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449>
- Parks, S. i Koch, M. (2020). *Region-Based Electrical Intelligence System*. Patent number: 11815929. <https://patents.justia.com/patent/20240111322>
- Peng, H., Wu, H. i Shen, X. S. (2021). Edge Intelligence for Multi-Dimensional Resource Management in Aerial-Assisted Vehicular Networks. *IEEE Wireless Communications*, 28(5), 59-65. <https://doi.org/10.1109/MWC.101.2100056>
- Satri, J., El Mokhi, C. i Hachimi, H. (2022). *Artificial Intelligence and Machine Learning for a Better Decision Making in the Public Sector*. 8th International Conference on Optimization and Applications, ICOA 2022 – Proceedings. <https://doi.org/10.1109/ICOA55659.2022.9934325>
- Smirnov, A., Ponomarev, A. i Levashova, T. (2023). Towards a Methodology for Developing Human-AI Collaborative Decision Support Systems. W: H. P. da Silva, P. Ciproso (red.), *Computer-Human Interaction Research and Applications*. CHIRA 2023. Communications in Computer and Information Science, vol. 1996 (s. 69-88). https://doi.org/10.1007/978-3-031-49425-3_5
- Sravanthi, J., Sobti, R., Semwal, A., Shravan, M., Al-Hilali, A. A. i Bader Alazzam, M. (2023). AI-assisted Resource Allocation in Project Management. W: *2023 3rd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering*, ICACITE 2023 (s. 70-74). <https://doi.org/10.1109/ICACITE57410.2023.10182760>
- Srivastava, D. K., Kolb, J. i Feigh, K. M. (2024). *Impact of Abstraction Levels of Context Information on AI-Advised Decision Making for an Entry Descent and Landing Task*. AIAA SciTech Forum and Exposition, 2024. <https://doi.org/10.2514/6.2024-1601>
- Sun, W., Bocchini, P. i Davison, B. D. (2020). Applications of Artificial Intelligence for Disaster Management. *Natural Hazards*, 103(3), 2631-2689. <https://doi.org/10.1007/S11069-020-04124-3>
- Tukhtabaev, J. S., Otajanov, U., Nurullaeva, S. T., Saydullaeva S. i Abdulxayeva, G. M. (2023). The Use of Intelligent Mathematical Models for Regional Investment Distribution Processes Analysis. *American Journal of Business and Operations Research*, 9(1), 17-25. <https://doi.org/10.54216/ajbor.090102>
- Upreti, K., Verma, A., Mittal, S., Vats, P., Haque, M. i Ali, S. (2023). A Novel Framework for Harnessing AI for Evidence-Based Policymaking in E-Governance Using Smart Contracts.

- Communications in Computer and Information Science*, 1921 CCIS, 231-240. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45124-9_18
- Van der Pas, J. W. G. M., Walker, W. E., Marchau, V. A. W. J., van Wee, B. i Kwakkel, J. H. (2013). Operationalizing Adaptive Policymaking. *Futures*, 52, 12-26. <https://doi.org/10.1016/J.FUTURES.2013.06.004>
- Van Veenstra, A. F. i Kotterink, B. (2017). Data-driven Policy Making: The Policy Lab Approach. *Lecture Notes in Computer Science*, 10429 LNCS, 100-111. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64322-9_9/FIGURES/1
- Verma, P. i Jain, A. (2022). Digital Water: New Approach to Build Efficient Water Management Systems. W: A. Hussain, G. Tyagi, S.-L. Peng (red.), *IoT and AI Technologies for Sustainable Living: A Practical Handbook* (s. 93-106). <https://doi.org/10.1201/9781003051022-6>
- Wauters, M. i Vanhoucke, M. (2016). A Comparative Study of Artificial Intelligence Methods for Project Duration Forecasting. *Expert Systems with Applications*, 46, 249-261. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.10.008>
- Wu, M. (2022). Neural Network Algorithm in Regional Macroeconomic Forecast. *2022 IEEE 2nd International Conference on Mobile Networks and Wireless Communications, ICMNWC 2022*. <https://doi.org/10.1109/ICMNWC56175.2022.10031670>
- Xiao, J. i Boschma, R. (2023). The Emergence of Artificial Intelligence in European Regions: The Role of a Local ICT Base. *Annals of Regional Science*, 71, 747-773. <https://doi.org/10.1007/s00168-022-01181-3>
- Žitek, V. i Klímová, V. (2020). Regional Resilience Redefinition: Postpandemic Challenge. *Scientific Papers of the University of Pardubice, Series D: Faculty of Economics and Administration*, 28(4). <https://doi.org/10.46585/sp28041136>

INTELLIGENTNE REGIONY, SILNA EUROPA? AI JAKO NARZĘDZIE POLITYKI REGIONALNEJ

Streszczenie: Rozdział zawiera analizę potencjału i wyzwań związanych z implementacją sztucznej inteligencji (AI) w polityce regionalnej. Celem badania jest ocena możliwości wykorzystania AI do optymalizacji procesów decyzyjnych, alokacji zasobów oraz monitorowania efektów interwencji w ramach polityki regionalnej. Praca opiera się na przeglądzie najnowszej literatury naukowej i identyfikuje kluczowe obszary zastosowań AI, takie jak analiza danych regionalnych, zarządzanie projektami czy modelowanie scenariuszy rozwojowych. Omówiono również modele integracji AI z procesami decyzyjnymi oraz wyzwania etyczne i prawne. Wnioski wskazują na potrzebę wdrożenia AI w perspektywie krótko- do średnioterminowej, z uwzględnieniem konieczności budowania kompetencji cyfrowych i zapewnienia równego dostępu do technologii w różnych regionach.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, inteligentne regiony, modelowanie predykcyjne

INTELLIGENT REGIONS, STRONG EUROPE? ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN REGIONAL POLICY-MAKING

Abstract: This study analyses the potential and challenges associated with implementing artificial intelligence (AI) in the European Union's regional policy. The research aims to assess the possibilities of using AI to optimise decision-making processes, resource

allocation, and monitoring of intervention effects within cohesion policy. Based on a review of recent scientific literature, the paper identifies key areas of AI applications, such as regional data analysis, project management, and development scenario modelling. It also discusses models for integrating AI with decision-making processes and addresses ethical and legal challenges. The conclusions highlight the need for AI implementation in the short to medium term, considering the necessity of building digital competencies and ensuring equal access to technology across different regions.

Keywords: Artificial Intelligence, predictive modelling, smart regions

JEL Classification: O2, O3

DOI: 10.15611/2024.84.0.07

Dr Krzysztof Biegun

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Katedra Finansów

e-mail: krzysztof.biegun@ue.wroc.pl

ORCID: 0000-0002-4888-6600

Zainteresowania naukowe: polityka monetarna i kursowa, polityka makroostrożnościowa, zarządzanie ryzykiem kursowym oraz ryzykiem stóp procentowych.