



KRK2050
Koncepcja
Rozwoju
Kraju

MEGATRENDY SPOŁECZNO-GOSPODARCZE W KONTEKŚCIE KONCEPCJI ROZWOJU KRAJU 2050

TRENDY EUROPEJSKIE I KRAJOWE
MONOGRAFIA



WWW.KRK2050.PL



TYTUŁ	Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe
REDAKCJA	Wojciech Dziemianowicz, Izabella Jurkiewicz
AUTORZY	Małgorzata Bidłasik, Aleksandra Bielczyńska, Anna Bojanowicz-Bablok, Jakub Bratkowski, Wojciech Dawid, Wojciech Dziemianowicz, Małgorzata Hajto, Wojciech Jarczewski, Izabella Jurkiewicz, Jacek Koj, Agnieszka Kolada, Bożena Kornatowska, Katarzyna Kudłacz, Agnieszka Kuśmierz, Paulina Legutko-Kobus, Ewa Lisowska-Mieszkowska, Michał Marcinkowski, Maciej Mróz, Agnieszka Ochocka, Agnieszka Pasztaleniec, Izabela Potapowicz, Anna Romańczak, Maciej Sadowski, Ewelina Siwiec, Krzysztof Skotak, Agnieszka Sobol, Natalia Stelmaszewska, Michał Stokowski, Łukasz Sykała
RECENZJA NAUKOWA	prof. dr hab. Jacek Szlachta, dr hab. Bogusław Plawgo prof. UwB
KOREKTA, PROJEKT, SKŁAD	Firma Reklamowa GRAF MEDIA
WYDAWCA	Instytut Rozwoju Miast i Regionów, ul. Targowa 45, 03-728 Warszawa, https://irmir.pl
WYDANIE	Warszawa–Kraków 2023
FORMAT	PDF online
ISBN	978-83-67231-26-8

Dziemianowicz W., Jurkiewicz I. (red.), 2023, *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe*, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków.

GOSPOSTRATEG-III/0032/2020 – Operacjonalizacja Systemu Zarządzania Rozwojem Polski. Udoskonalenie i wprowadzenie innowacyjnych i skutecznych rozwiązań do systemu społeczno-gospodarczego i przestrzennego w ramach długookresowego programowania polityki rozwoju.

Spis treści

Pojęcia i skróty zastosowane w raporcie	5
1 WPROWADZENIE	7
2 KLUCZOWE MEGATRENDY, CZYLI WIELKIE SIŁY KSZTAŁTUJĄCE TERAŹNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ POLSKI	10
2.1 Megatrend: wzrost globalnych problemów społecznych	11
2.2 Megatrend: przyspieszenie technologiczne	12
2.3 Megatrend: wyłanianie się nowej gospodarki	12
2.4 Megatrend: wzrost dynamiki zmian środowiskowych	12
2.5 Megatrend: transformacja globalnego porządku	13
2.6 Megatrend: reorganizacja przestrzeni	13
3 MEGATREND: WZROST GLOBALNYCH PROBLEMÓW SPOŁECZNYCH	14
3.1 „W kierunku 10 miliardów ludzi” vs. niepewność demograficzna Polski	15
3.2 „Coraz bardziej nomadyczny świat” vs. niepewność demograficzna Polski	25
3.3 „Wzrost nierówności społecznych” vs. wzrost transferów społecznych	30
3.4 „Rozwój nowej edukacji” vs. niedocenywanie znaczenia edukacji jako fundamentu rozwoju kraju	35
4 MEGATREND: PRZYSPIESZENIE TECHNOLOGICZNE	43
4.1 Coraz powszechniejszy internet rzeczy i coraz silniejsza sztuczna inteligencja	44
4.2 Wzrost znaczenia biotechnologii	49
4.3 Bezpieczeństwo cybernetyczne	52
5 MEGATREND: WYŁANIANIE SIĘ NOWEJ GOSPODARKI	57
5.1 Zaostrzająca się konkurencja w obszarze innowacyjności	58
5.2 Postępująca cyfryzacja gospodarki	66
5.3 Wzrost automatyzacji pracy i elastyczności zatrudnienia	71
5.4 Transformacja energetyczna	77
5.5 Wzmocnienie globalizacji na przekór czarnym łabędziom	81
5.6 Powolna reakcja na radykalne zmiany w rolnictwie na świecie	89

6	MEGATREND: WZROST DYNAMIKI ZMIAN ŚRODOWISKOWYCH	95
6.1	Postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi	96
6.2	Rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, powierzchni ziemi i gleb, wód	103
6.3	Nie zrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami	111
6.4	Spadek różnorodności biologicznej	118
7	MEGATREND: TRANSFORMACJA GLOBALNEGO PORZĄDKU	125
7.1	Wzrost znaczenia Azji	126
7.2	Kryzys demokracji	130
7.3	Wzrost napięć międzynarodowych	135
8	MEGATREND: REORGANIZACJA PRZESTRZENI	138
8.1	Metropolizacja i urbanizacja, ale tylko dla wybranych	139
8.2	Peryferyzacja przestrzeni (w tym kurczenie się miast)	146
8.3	Zmiany w systemach transportowych	152
9	MEGATRENDY A WYZWANIA ROZWOJOWE POLSKI	159
	Literatura	163
	Informacje o autorach	170
	Spis tabel	173
	Spis rycin	174

Pojęcia i skróty zastosowane w raporcie

AI – sztuczna inteligencja (*Artificial Intelligence*)

AV – pojazdy autonomiczne (*Autonomous Vehicles*)

BIZ – bezpośrednie inwestycje zagraniczne

BVLOS – loty poza zasięgiem wzroku (*Beyond Visual Line of Sight*)

B+R – badania i rozwój

BRI – inicjatywa pasa i szlaku (*Belt and Road Initiative*)

CERT – zespół reagowania na incydenty komputerowe
(*Computer Emergency Response Team*)

ChRL – Chińska Republika Ludowa

CLC – CORINE Land Cover

COVID-19 – *Coronavirus Disease 2019*

EEA – Europejska Agencja Środowiska (*European Environment Agency*)

EPO – Europejski Urząd Patentowy (*European Patent Office*)

ESPON – europejska sieć obserwacyjna rozwoju terytorialnego
i spójności terytorialnej (*European Observation Network
for Territorial Development and Cohesion*)

EŚW – Europa Środkowo-Wschodnia

GHG – gazy cieplarniane (*Greenhouse Gases*)

GII – globalny indeks innowacji (*Global Innovation Index*)

ICT – technologie informacyjne i komunikacyjne
(*Information and Communication Technology*)

I-DESI – międzynarodowy indeks gospodarki i społeczeństwa cyfrowego
(*International Digital Economy and Society Index*)

IOŚ-PIB – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

IoT – internet rzeczy (*Internet of Things*)

IPCC – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
(*Intergovernmental Panel on Climate Change*)

IRMiR – Instytut Rozwoju Miast i Regionów

IUCN – Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody
(*International Union for Conservation of Nature*)

JCWP – jednolite części wód powierzchniowych

KG PSP – Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

KRK – Koncepcja Rozwoju Kraju

Metaversum – równoległy do świata fizycznego świat wirtualny

MFiPR – Ministerstwo Funduszy i Polityki Rozwoju

NUTS – klasyfikacja jednostek terytorialnych do celów statystycznych

(Nomenclature of Territorial Units for Statistics)

OECD – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju

(Organisation for Economic Cooperation and Development)

ONZ – Organizacja Narodów Zjednoczonych

OZE – odnawialne źródła energii

PEST – polityka (P), ekonomia (E), społeczeństwo (S), technologia (T)

PGL LP – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Polskie

PGW WP – Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

PIG-PIB – Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

PKB – produkt krajowy brutto

PwC – PricewaterhouseCoopers (globalna firma doradcza)

Smart Space – fizyczne miejsca podłączone do sieci

STEEPVL – społeczeństwo (S), technologia (T), ekonomia (E), ekologia (E), polityka (P), wartości (V), prawo (L)

SWAiD – System Wspomagania Analiz i Decyzji

UE – Unia Europejska

UPRP – Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

WHO – Światowa Organizacja Zdrowia (*World Health Organization*)

WWF – Światowy Fundusz na rzecz Przyrody (*World Wide Fund for Nature*)

Wojciech Dziemianowicz

1 Wprowadzenie

Przedkładana publikacja stanowi część pierwszego etapu realizacji projektu GOSPOSTRATEG-III, którego końcowym celem jest przygotowanie Koncepcji Rozwoju Kraju 2050 (KRK 2050). Koncepcja jest nowym dokumentem określonym w ustawie o zasadach prowadzenia polityki rozwoju¹. Zgodnie z zapisami ustawy koncepcja rozwoju kraju:

- określa wyzwania rozwojowe kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym na okres do 30 lat;
- zawiera w szczególności: (1) wnioski z analizy trendów rozwojowych zachodzących w kraju; (2) wnioski z analizy trendów rozwojowych zachodzących na świecie i ich potencjalny wpływ na trendy rozwojowe w kraju; (3) scenariusze rozwoju i wyzwania rozwojowe kraju, w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym.

Zatem wymagania dotyczące tego wizyjnego dokumentu są ogólne i stwarzają duże pole do twórczego podejścia w zakresie jego zawartości, poza wskazanymi w ustawie punktami².

Niniejsze opracowanie koncentruje się na społeczno-gospodarczych trendach krajowych, jednak w kontekście wskazanych wcześniej megatrendów i trendów światowych (Dziemianowicz, Jurkiewicz 2022). Tematyka trendów podjęta jest łącznie w czterech raportach:

1. *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe.*
2. *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe i europejskie.*
3. *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy krajowe.*
4. Niniejszy raport (ryc. 1).

¹ Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 roku o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 roku, poz. 1295) została ostatnio nowelizowana ustawą z dnia 15 lipca 2020 roku o zmianie ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 roku, poz. 1378).

² Powyższy fragment stanowi kopię z raportu światowego autorstwa Dziemianowicz 2022 – wykorzystano ten fragment dla utrzymania spójności obu dokumentów, które mają ostatecznie wspólny cel – dostarczenie odpowiedniego materiału do dyskusji i prac nad KRK 2050.



Ryc. 1. Schemat postępowania badawczego analizy trendów w kontekście KRK 2050

Źródło: Dziemianowicz 2022

Analiza trendów krajowych została dokonana w oparciu o następujące założenia:

1. **Wnioski wynikające z niniejszej analizy powinny stanowić materiał do dyskusji na dalszych etapach tworzenia KRK 2050**, w tym do określenia wyzwań rozwojowych. Nie oznacza to jednak, że omawiany w tym opracowaniu zestaw zjawisk jest zbiorem zamkniętym.
2. **Trendy krajowe są osadzone w kontekście megatrendów i trendów światowych** – przyjęto, że pojedynczy kraj, taki jak Polska, ma ograniczoną możliwość generowania światowych megatrendów. Zatem to megatrendy zmuszają do odpowiedzi na pytanie o zdolności danego kraju do właściwej – z punktu widzenia rozwoju – reakcji na presję wywoływaną przez megatrendy.
3. W raporcie wskazującym megatrendy i trendy światowe wykorzystano wyniki ankiet skierowanych do ekspertów. Dokonano tam przeglądu literatury stosującej pojęcia „megatrendy” i „trendy” oraz zaproponowano dwie definicje, które konsekwentnie stosowane są w niniejszej publikacji. Zatem:
 - a. **megatrendy** to: „procesy wieloletnie (długofalowe) zachodzące w skali globalnej i kształtujące uwarunkowania społeczne, technologiczne, ekonomiczne, środowiskowe, polityczne i przestrzenne, zatem oddziałujące na różne sfery życia poszczególnych mieszkańców i grup społecznych zamieszkujących różne obszary ziemi (państwa, regiony i mniejsze jednostki terytorialne)” (Dziemianowicz 2022);
 - b. z kolei **trend** to: „tendencja rozwojowa, kierunek, w jakim zmienia się i prawdopodobnie będzie się zmieniać określone zjawisko w którymś z obszarów analizy strategicznej STEEPS, nadająca wraz z tendencjami rozwoju innych zjawisk kierunek określonemu megatrendowi” (Dziemianowicz 2022).

4. W prezentowanej publikacji starano się, w miarę możliwości, prezentować sytuację w Polsce na tle Europy i z uwzględnieniem zróżnicowań terytorialnych (nie tylko na poziomie krajowym).
5. Każdy z rozdziałów dotyczących trendów kończy się podsumowaniem z tezami dotyczącymi potencjalnych efektów oddziaływania danego trendu na Polskę. Efekty rozpatrywane są w pięciu wymiarach, wynikających z założeń dotyczących KRK 2050. Są to wymiary: społeczny, gospodarczy, polityczno-instytucjonalny, środowiskowy i przestrzenny.
6. W analizie megatrendów zastosowano modyfikację stosowanych od lat analiz PEST i STEEPVL. Ze względu na specyfikę KRK 2050 zdecydowano się na nowe podejście (STEEPS), uwzględniające zagadnienia: społeczne (S); technologiczne (T), gospodarcze (E); środowiskowe (E); polityczne (P) i przestrzenne (S).

KLUCZOWE MEGATRENDY, CZYLI WIELKIE SIŁY KSZTAŁTUJĄCE TERAŹNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ POLSKI



Wojciech Dziemianowicz

2 Kluczowe megatrendy, czyli wielkie siły kształtujące teraźniejszość i przyszłość Polski

Raport światowy wskazuje sześć megatrendów i dwadzieścia pięć kluczowych trendów. W raporcie tym znajduje się uzasadnienie wyboru megatrendów, dlatego poniżej omówione są tylko kluczowe cechy tych megatrendów.

2.1 Megatrend: wzrost globalnych problemów społecznych

Do kluczowych zjawisk społecznych tworzących ten trend zaliczono:

- wzrost liczby ludności na świecie, choć należy pamiętać, że inaczej wyglądają prognozy demograficzne dla Europy, w tym Polski;
- starzenie się społeczeństw będzie kształtowało modele gospodarcze krajów, wydatki na opiekę zdrowotną i długoterminową oraz zmiany w systemach emerytalnych. Oczekiwany wzrost długości życia wraz z nowymi technologiami i biotechnologiami będą służyły utrzymaniu się tego trendu;
- nasilenie procesów migracyjnych – przed wojną w Ukrainie Europa poddawana była słabej fali uchodźczej z Syrii (niwelowanej przez postawę Turcji). Obecnie uchodźcy wojenni stanowią główną falę migracyjną w Polsce, jednak należy mieć na uwadze, iż oprócz migracji uchodźców do Polski będą przybywać migranci klimatyczni i zarobkowi. W kontekście przyszłości mówi się również o masowej emigracji ludności do świata wirtualnego;
- wzrost nierówności społecznych – to niekorzystne zjawisko dotyka różnych grup społecznych, ale jest konsekwencją przyjętych modeli gospodarczych oraz stosowanej polityki społecznej;
- rozwój nowej edukacji, która będzie kształtowała się pod wpływem różnych trendów światowych (np. technologicznych). Człowiek w 2050 roku będzie współpracował ze sztuczną inteligencją, choć wcześniej automatyzacja i robotyzacja wyeliminowały zawody opierające się na niskich kwalifikacjach i czynnościach powtarzalnych.

2.2 Megatrend: przyspieszenie technologiczne

Twierdzenie, iż od dawna innowacje były istotnym czynnikiem budowania konkurencyjności krajów, regionów i firm, jest oczywiście prawdziwe. Podobnie jest z terminem gospodarka oparta na wiedzy. Jednak istotą obecnych zmian technologicznych są „turboprzyspieszenie” i konwergencja technologii (Diamandis, Kotler 2021). Organizacje międzynarodowe i instytucje *foresightowe* traktują zmiany technologiczne jako główny czynnik nowych procesów społecznych, gospodarczych, środowiskowych, a nawet przestrzennych. Powstające mapy trendów (Hatałska 2021) przesiąknięte są technologiami. Jako przykłady można podać:

- internet rzeczy, w tym rozwój technologii typu 6G;
- cyfryzację usług finansowych, blockchain, cyfrowe waluty, które będą wywierały presję w kierunku zmian modeli biznesowych i polityk gospodarczych (porównaj Kelly 2016);
- technologie bezpośrednio włączające ludzkie ciała i umysły do sieci, czego przykładem jest koncepcja interfejs mózg-komputer oraz rozszerzona rzeczywistość;
- bioinżynierię, z jej szerokim oddziaływaniem w szczególności na kwestie żywienia i zdrowia;
- zielone technologie – nowe źródła energii i efektywniejsze sposoby jej magazynowania, wydajniejsze sposoby ograniczania wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze;
- automatyzację i robotyzację – to zagadnienia dotyczące rynków pracy, przemysłu 4.0 czy zagadnień z nurtu inteligentnych systemów;
- redefinicję bezpieczeństwa (kluczowe będą: ochrona prywatności i poufnych danych).

2.3 Megatrend: wyłanianie się nowej gospodarki

Opisane wyżej przykłady zmian technologicznych spowodują głębokie przekształcenia funkcjonowania ludzi w różnych aspektach ich życia. Jaka będzie nowa gospodarka? W tym obszarze podejmowane są następujące zagadnienia:

- wzrost znaczenia innowacyjności gospodarki;
- relacje między pracującym człowiekiem a sztuczną inteligencją, robotyzacją i automatyzacją pracy;
- transformacja energetyczna;
- zmiany zachodzące w rolnictwie.

2.4 Megatrend: wzrost dynamiki zmian środowiskowych

Megatrend środowiskowy został podzielony na cztery trendy obserwowane w skali globalnej: postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi; rosnącą degradację środo-

wiska przyrodniczego; niezrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami oraz spadek różnorodności biologicznej. Trendy te uwzględnione są również w analizie środowiskowych uwarunkowań rozwoju Polski³.

2.5 Megatrend: transformacja globalnego porządku

Niniejszy megatrend uwzględnia trendy dotyczące układu sił gospodarczych w skali globalnej. Podział świata na bogatą północ i biedne południe przyjmuje nieco odmienny kształt, gdy środek ciężkości ekonomicznej przesuwają się w kierunku Azji, zaś takie państwa jak Chiny starają się, dzięki gospodarce, rozszerzać swoje wpływy polityczne.

W tym megatrendzie mieści się także dyskusja na temat demokracji, która w różnych państwach wystawiana jest na próby. W świecie pełnym technologii i sztucznej inteligencji łatwo będzie sterować ruchami społecznymi, opinią publiczną itp.

Wojna w Ukrainie pokazała, że omawiane w tym megatrendzie zagadnienie wzrostu napięć międzynarodowych może dotyczyć Polski wręcz bezpośrednio.

2.6 Megatrend: reorganizacja przestrzeni

W ramach tego megatrendu rozpatrywane są takie zjawiska, jak: metropolizacja i urbanizacja. Z jednej strony rosną wybrane metropolie i miasta wraz ze swoimi obszarami funkcjonalnymi, z drugiej zaś nasila się zjawisko kurczenia miast, powodując dotkliwe skutki społeczne i gospodarcze. Obok kurczących się miast są też inne obszary, które można nazwać peryferyjnymi, w których depopulacja i starzenie się lokalnej/regionalnej społeczności w połączeniu z utratą potencjału ekonomicznego wyraźnie obrazują trudne do zahamowania negatywne sprzężenia zwrotne.

W kontekście nowej przestrzeni należy zwrócić również uwagę na przyszłość komunikacji i transportu. Ważne są nie tylko sieci transportowe, które wymagają określonych inwestycji w przestrzeni, ale ponadto wykorzystanie postępu technologicznego na rzecz tworzenia nowych sposobów przemieszczania się (bardziej ekologicznych i wydajniejszych).

³ Zagadnienia środowiskowe zostały szeroko omówione w publikacjach: Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Kornatowska B., Skotak K., Kuśmierz A., Marcinkowski M., Lisowska-Mieszkowska E., Potapowicz I., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Kolada A., Ochocka A., Pasztaleniec A., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy krajowe*, IOŚ-PIB, Warszawa; Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Skotak K., Kornatowska B., Marcinkowski M., Kolada A., Kuśmierz A., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Lisowska-Mieszkowska E., Ochocka A., Pasztaleniec A., Potapowicz I., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., Sobol A., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe i europejskie*, IOŚ-PIB, Warszawa.

MEGATREND: WZROST GLOBALNYCH PROBLEMÓW SPOŁECZNYCH

3



Łukasz Sykała, Wojciech Jarczewski, Michał Stokowski,
Wojciech Dziemianowicz, Jacek Koj, Wojciech Dawid, Izabella Jurkiewicz

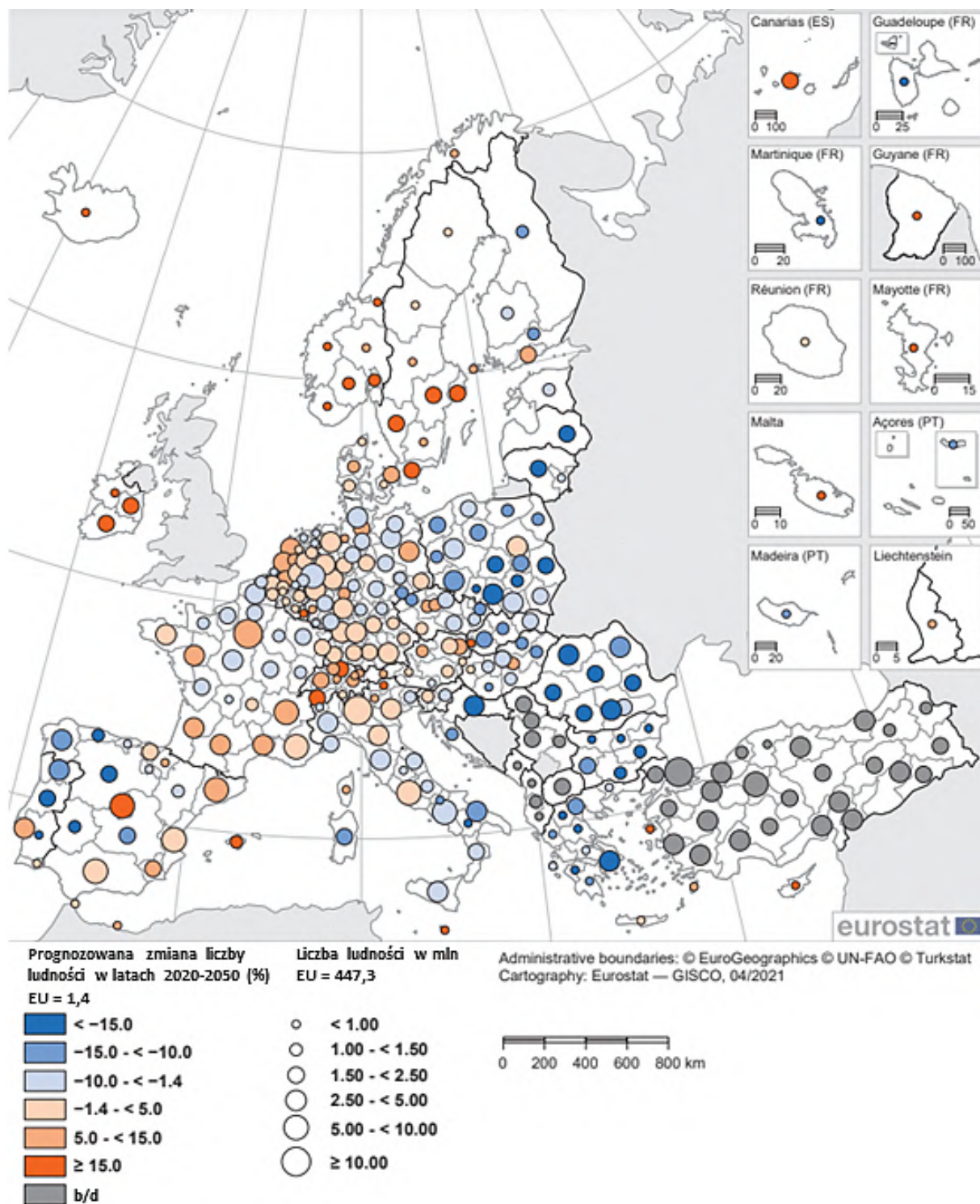
3 Megatrend: wzrost globalnych problemów społecznych

3.1 „W kierunku 10 miliardów ludzi” vs. niepewność demograficzna Polski

W skali całej Europy prognozy przewidują spadek liczebności mieszkańców w latach 2020–2050. Trendy zmian ludności w skali regionalnej są jednak znacznie zróżnicowane (ryc. 2). W Europie Zachodniej i Północnej widoczny jest znaczny udział regionów, w których liczba ludności będzie rosła (głównie na skutek migracji). Największy spadek nastąpi w krajach Europy Środkowej oraz Wschodniej, w tym w Polsce (wszystkie regiony z wyjątkiem Warszawy).

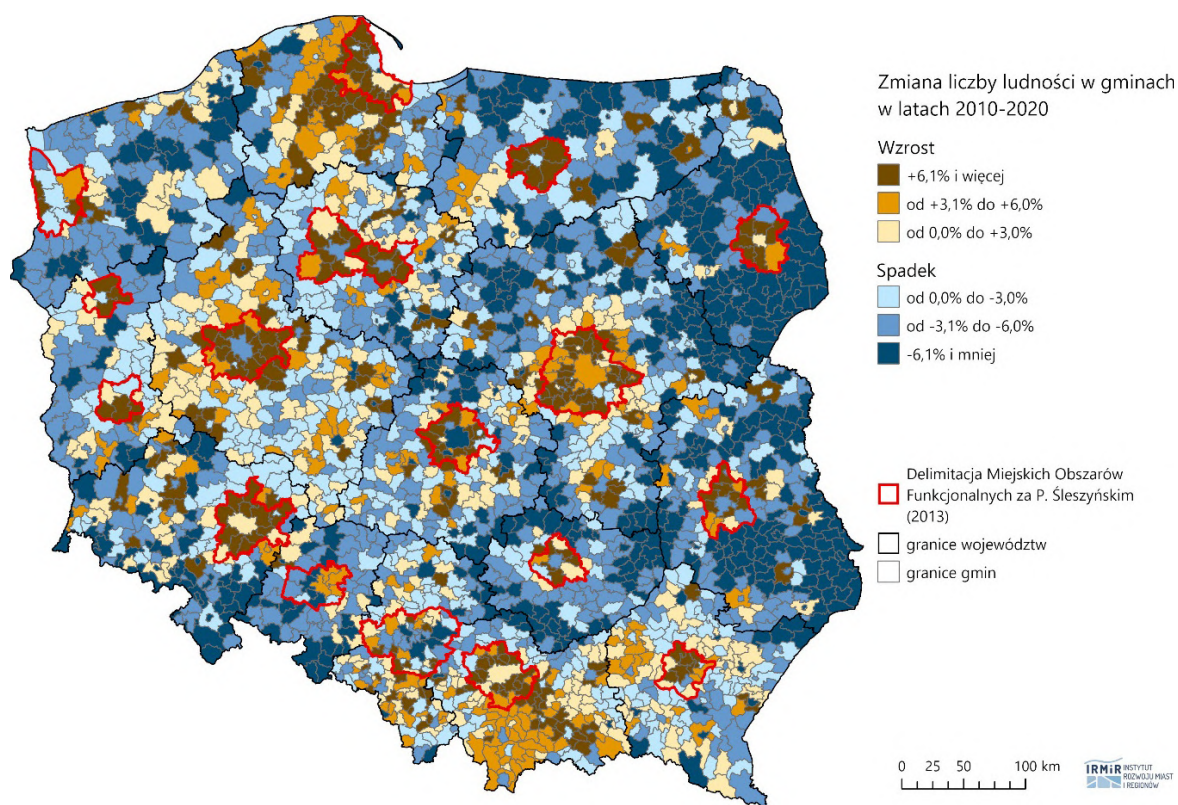
Polska znajduje się obecnie u progu (w początkowym etapie) dość dynamicznego procesu depopulacji. W latach 2010–2020 liczba mieszkańców Polski zmniejszyła się o 264,9 tys. osób (–0,7%). Spadek liczby ludności kraju będzie postępował i pogłębiał się w kolejnych latach – na co wskazują nawet wyjątkowo optymistyczne prognozy demograficzne. Według GUS i Eurostat liczba mieszkańców Polski do 2050 roku zmniejszy się o ponad 10% (tj. do poziomu około 34 mln). Niemniej najbardziej pesymistyczne scenariusze demograficzne ONZ zakładają zmniejszenie populacji Polski nawet do 30,7 mln osób (tj. spadek o blisko 20% w perspektywie najbliższych trzydziestu lat). Prognozuje się, że Polska będzie jednym z najszybciej wyludniających się państw Unii Europejskiej. Większą dynamikę spadku zaludnienia osiągną jedynie: Łotwa, Litwa, Rumunia, Bułgaria, Chorwacja i Grecja.

Skala i dynamika zmian liczby ludności istotnie różnicują się na przestrzeni Polski. Na obszarze kraju wyraźnie rysują się obszary wzrostu i regresu demograficznego (ryc. 3). Te pierwsze niemal wyłącznie obejmują strefy podmiejskie części dużych i średnich miast. W ich przypadku rozwój ludnościowy jest jednym z przejawów dynamicznego zachodzenia dwóch szerszych procesów społeczno-gospodarczych – metropolizacji i suburbanizacji (zob. rozdz. 8.1). Jednocześnie dla przeważającej części Polski charakterystyczne jest zachodzenie procesu depopulacji. Problem sukcesywnego wyludniania się dotyczy przede wszystkim pozametropolitalnych obszarów centralnej części kraju, Opolszczyzny oraz peryferyjnie położonych obszarów wiejskich Polski Wschodniej, regionu Sudetów i Pomorza Zachodniego. W świetle prognoz demograficznych GUS przestrzenne zróżnicowanie procesów ludnościowych w Polsce do 2050 roku ulegnie dalszemu pogłębieniu. W ciągu najbliższych trzydziestu lat wzrost liczby mieszkańców nastąpi niemal wyłącznie w powiatach sąsiadujących z największymi miastami. Równocześnie w obszarach podlegających już dzisiaj silnej depopulacji proces ten znacznie pogłębi się do 2050 roku.



Ryc. 2. Liczba ludności w 2020 roku i prognozowana zmiana liczby ludności w latach 2020–2050

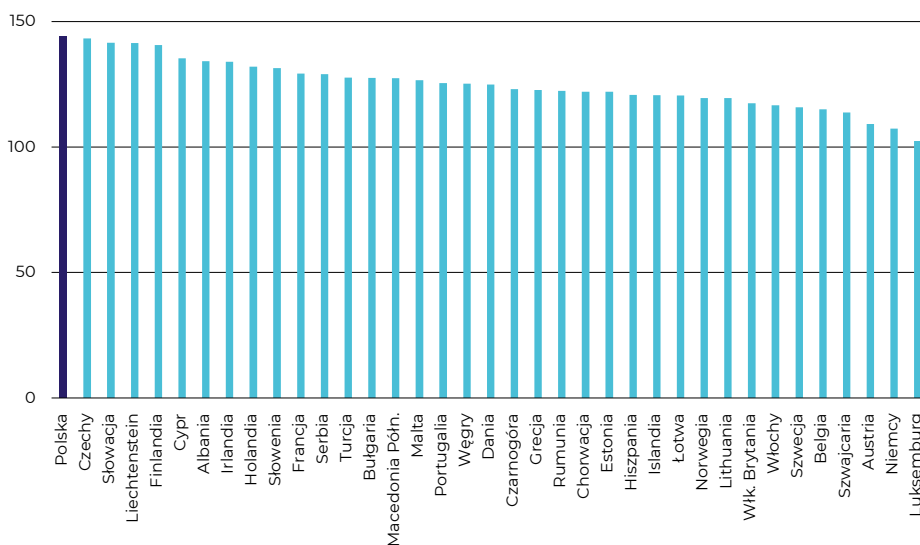
Źródło: Eurostat regional yearbook 2021 edition, 2021



Ryc. 3. Zmiana liczby mieszkańców Polski na poziomie gmin w latach 2010–2020

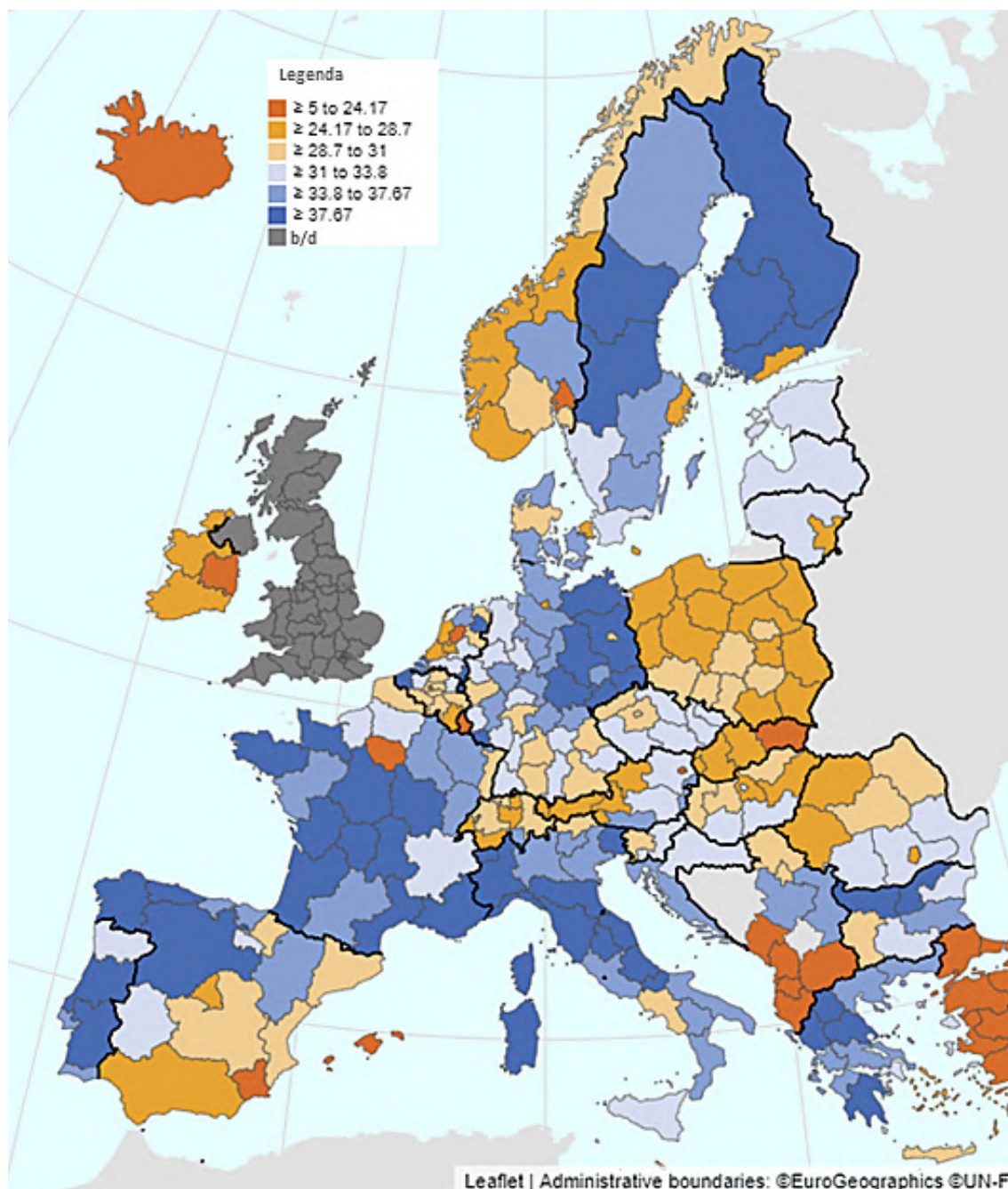
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Polska w relacji do państw Unii Europejskiej charakteryzuje się niższym wskaźnikiem obciążenia demograficznego. Najwyższe wartości wskaźnika widoczne są w regionach Europy Północnej oraz Zachodniej, a najniższe w Europie Środkowo-Wschodniej (ryc. 5). We wszystkich krajach UE widoczny jest wzrost obciążenia demograficznego w relacji do 2010 roku. Polska pod tym względem osiągnęła najwyższy wynik w UE (ryc. 4).



Ryc. 4. Wskaźnik obciążenia demograficznego (zmiana 2010=100)

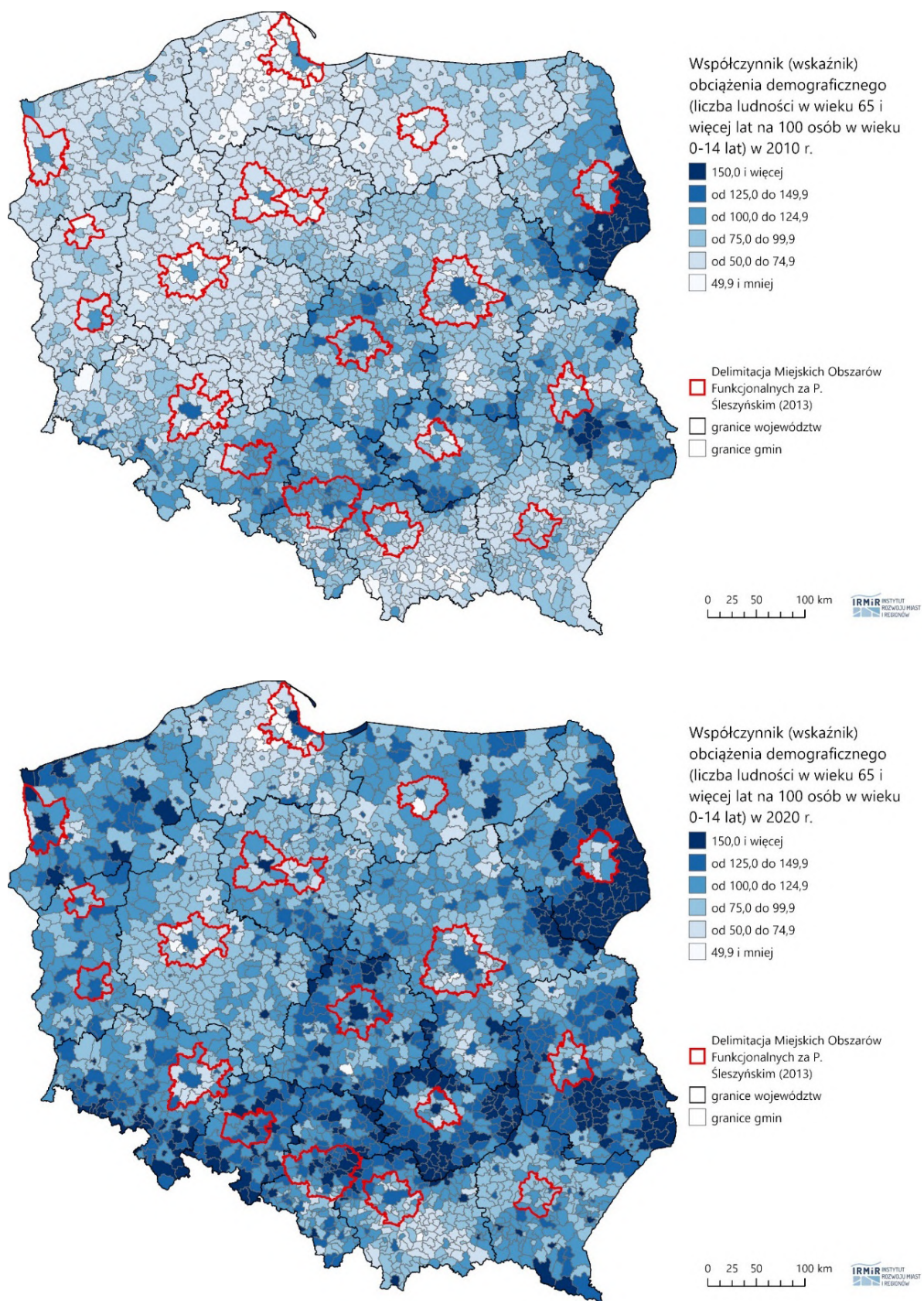
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat



Ryc. 5. Wskaźnik obciążenia demograficznego w 2020 roku

Źródło: Eurostat

Proces starzenia się ludności Polski postępuje równoległe z systematyczną depopulacją. W latach 2010–2020 odsetek mieszkańców w wieku 65 i więcej lat wzrósł w Polsce z 13,5% do 18,7%. Odsetek ludności w wieku senioralnym w Polsce na koniec 2020 roku kształtował się na poziomie nieco niższym niż przeciętnie w Europie (19,1%) – niemniej wyższym niż średnio w państwach Europy Wschodniej (16,8%). W ciągu najbliższych trzydziestu lat proces starzenia się ludności Polski ulegnie widocznemu zaawansowaniu.

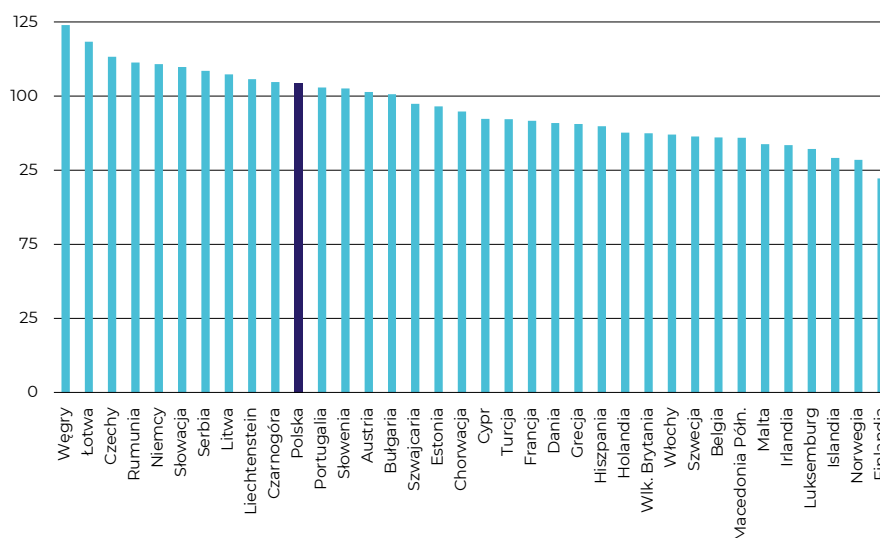


Ryc. 6. Wskaźnik obciążenia demograficznego według gmin w latach 2010 i 2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

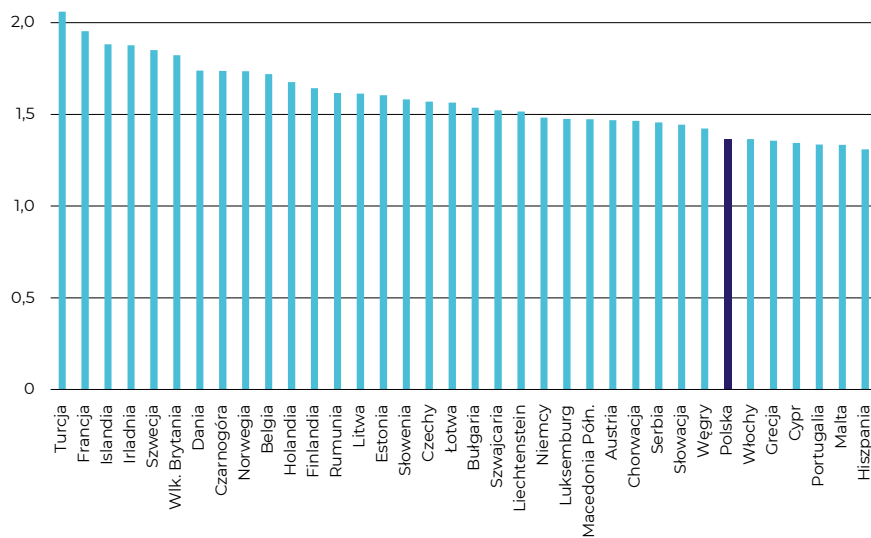
W 2050 roku blisko co trzeci mieszkaniec Polski będzie liczył co najmniej 65 lat. Polska będzie jednym z najstarszych demograficznie państw nie tylko w Europie, ale również na całym świecie (6. miejsce w Europie i 13. miejsce na świecie pod względem odsetka ludności w wieku 65 i więcej lat). Zaawansowanie procesu starzenia się ludności w Polsce charakteryzuje się silnym zróżnicowaniem w wymiarze przestrzennym. Najbardziej zaawansowany jest on na obszarach silnie odpływowych, które jednocześnie cechują się niską dzietnością. Wskaźnik obciążenia demograficznego w Polsce najwyższe wartości osiąga w południowo-wschodniej części województwa podlaskiego, subregionie chełmsko-zamojskim, w regionie Sudetów i Opolszczyzny, w północnej części województwa śląskiego oraz na przeważającym obszarze województwa świętokrzyskiego. Relatywnie najmłodsze są dynamicznie rozwijające się obszary metropolitalne Warszawy, Trójmiasta, Poznania i Wrocławia (zwłaszcza ich strefy podmiejskie) (ryc. 6).

Wraz z rosnącym udziałem starzejącego się społeczeństwa, w większości krajów Unii Europejskiej widoczny jest spadek wskaźnika dzietności (w relacji do 2010 roku) (ryc. 7). W części Środkowo-Wschodniej i Północnej (Łotwa, Litwa) widoczna jest zmiana *in plus* wartości wskaźnika, w tym także w Polsce. Spadek wskaźnika widoczny jest w krajach skandynawskich oraz w krajach Europy Zachodniej i Południowej. Analizując średnią wartość dzietności z wielolecia (2010–2019), należy stwierdzić, że Polska mimo widocznych pozytywnych zmian, w relacji do krajów Europy osiąga ciągle niski poziom (wskaźnik na poziomie 1,37 przy średniej dla analizowanych krajów Europy na poziomie 1,58) (ryc. 8).



Ryc. 7. Wskaźnik dzietności (2010=100)

Źródło: opracowane własne na podstawie danych Eurostat



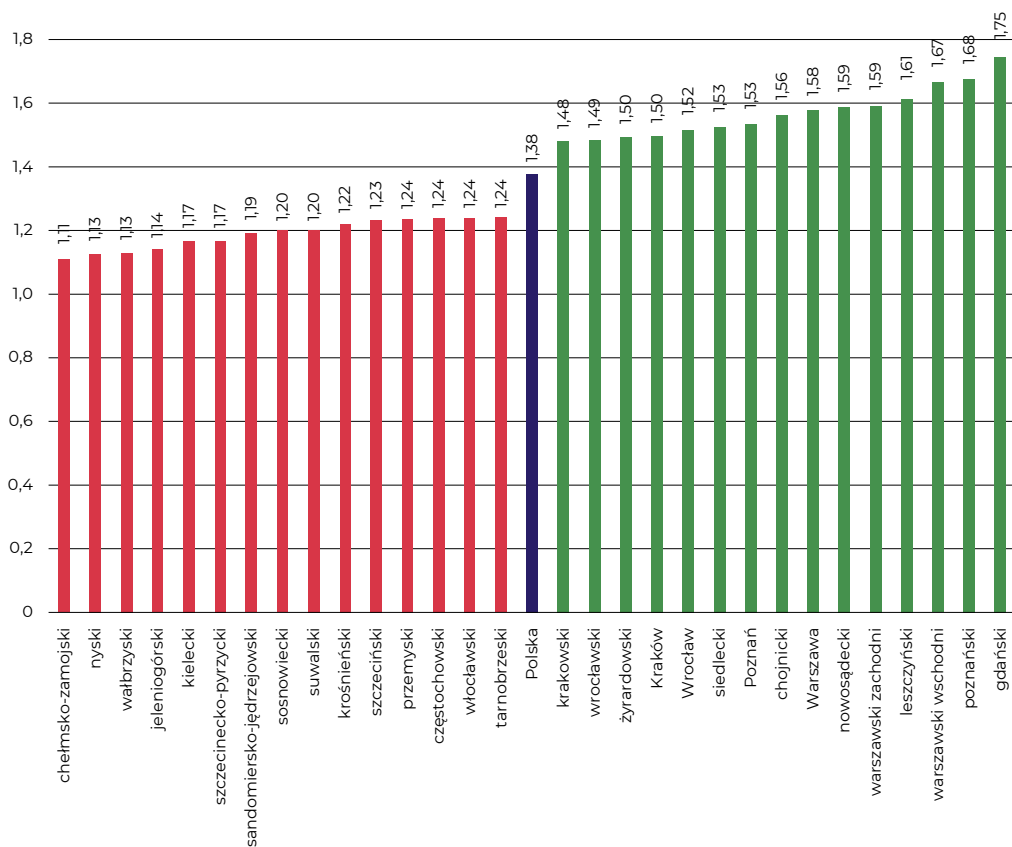
Ryc. 8. Wskaźnik dzietności w Unii Europejskiej (średnia z wielolecia 2010–2019)

Źródło: opracowane własne na podstawie danych Eurostat

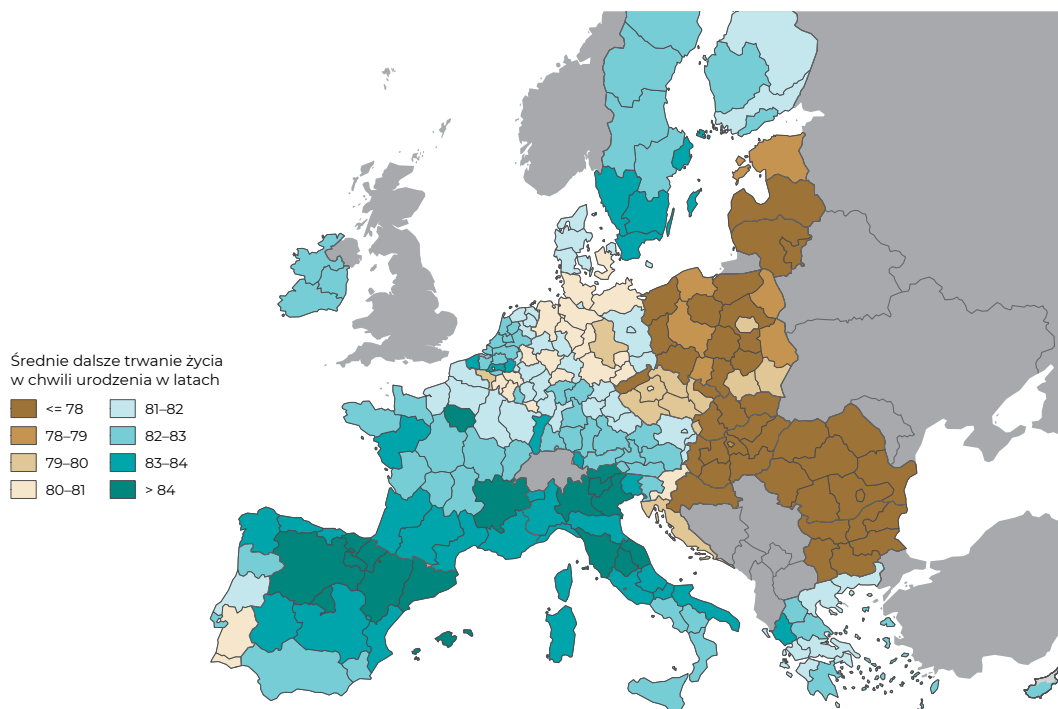
Relatywnie niski wskaźnik dzietności (charakterystyczny dla krajów drugiego przejścia demograficznego) jest jedną z zasadniczych przyczyn postępującej depopulacji Polski. W ostatnim dziesięcioleciu jego wartość stale utrzymywała się poniżej poziomu gwarantującego prostą zastępowalność pokoleń (co najmniej 2,1). W latach 2015–2020 średnioroczny wskaźnik dzietności w Polsce wynosił 1,42. Była to jedna z najniższych wartości w całej Europie. Nieznacznie niższymi wartościami cechowały się niemal wyłącznie niektóre państwa Europy Południowej (np. Grecja, Włochy, Portugalia i Hiszpania). Do 2050 roku prognozowany jest niewielki wzrost wartości wskaźnika dzietności w Polsce (do poziomu 1,62). Wartości wskaźnika dzietności widocznie różnicują się w przestrzeni kraju. Generalnie największymi wartościami tego współczynnika cechują się subregiony dużych miast (Warszawa, Poznań, Wrocław i Kraków) oraz ich otoczenie. Najniższe wartości osiągają subregiony o peryferyjnym położeniu i znacznej skali depopulacji (ryc. 9). Przestrzenne zróżnicowanie wskaźnika dzietności jest pochodną selektywnej migracji osób młodych z obszarów peryferyjnych i problemowych do obszarów metropolitalnych – tzw. drenaż zasobów ludnościowych obszarów peryferyjnych przez główne polskie metropolie (Warszawę, Kraków, Trójmiasto, Poznań i Wrocław).

Oczekiwana długość życia w Europie jest najwyższa w państwach północy, zachodu i południa regionu. W Polsce w ponad połowie regionów w 2019 roku oczekiwana długość życia wyniosła poniżej 78 lat. Polska osiąga zbliżone wyniki do sąsiednich krajów Europy Środkowo-Wschodniej (ryc. 10).

W Polsce w 2020 roku oczekiwana długość życia kobiet (względem mężczyzn) była średnio o 8 lat dłuższa. W relacji do 2000 roku długość życia zwiększyła się o blisko 3 lata. Pozytywne zmiany *in plus* wskaźnika widoczne są we wszystkich regionach kraju. Najwyższą oczekiwaną długość życia dla kobiet i mężczyzn w 2020 roku odnotowano w regionie małopolskim, podlaskim, podkarpackim i pomorskim, a najniższą w województwie lubuskim i łódzkim (ryc. 11, 12).

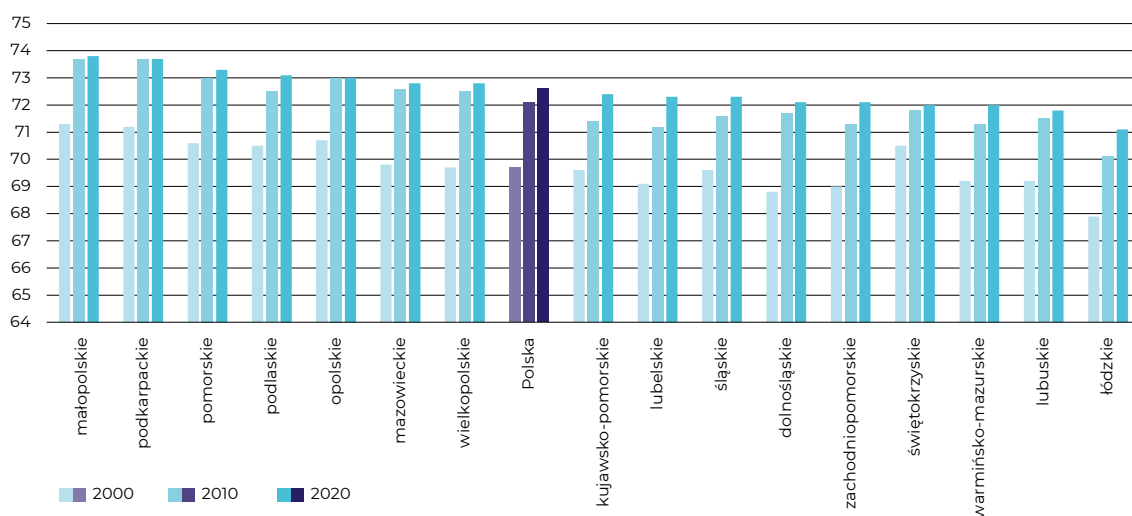


Ryc. 9. Subregiony o najwyższej i najniższej wartości wskaźnika diety w 2020 roku
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



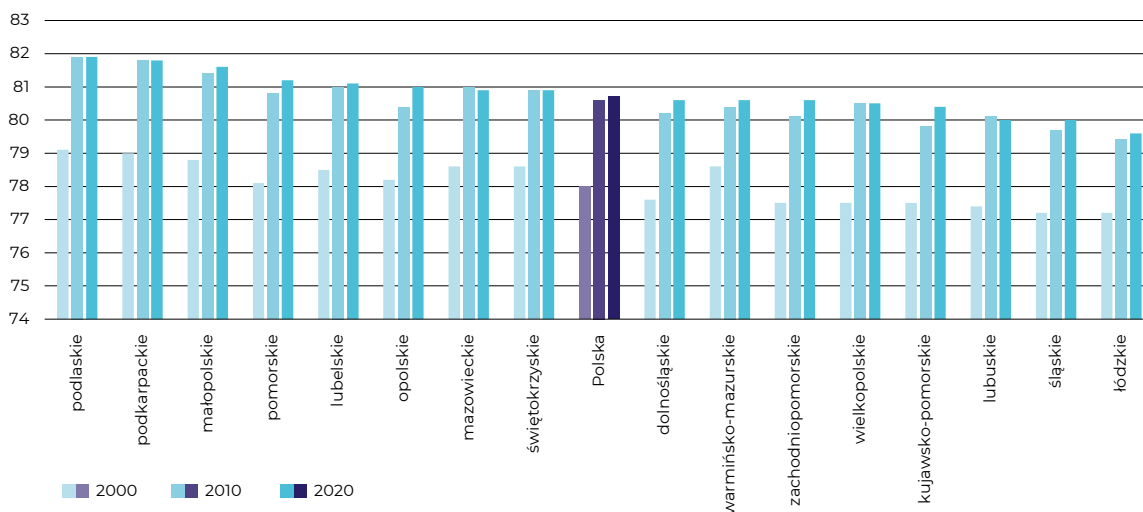
Ryc. 10. Oczekiwana długość życia (2019 rok)

Źródło: Cohesion in Europe towards 2050, Eighth report on economic, social and territorial cohesion, 2022



Ryc. 11. Przeciętna długość życia (mężczyźni)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Ryc. 12. Przeciętna długość życia (kobiety)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zestawienie trendów światowych i krajowych (tab. 1) prowadzi do następujących wniosków:

- zmiany demograficzne, a w szczególności trend spadku liczby ludności Polski, powinny być rozpatrywane w kontekście kluczowych wyzwań, wobec wzrostu liczby ludności w otoczeniu Europy;
- istotnym czynnikiem dostosowywania się Polski do uwarunkowań zewnętrznych i prognozowanych zmian demograficznych będzie aktywizacja społeczna Polaków – wzmacnianie relacji społecznych, w tym szczególnie międzypokoleniowych i międzykulturowych;
- relacje międzypokoleniowe i polityki dotyczące osób starszych oraz generalnie wychodzące naprzeciw zagadnieniu starzejącego się społeczeństwa będą stanowiły ważny czynnik kształtowania społeczeństwa, przestrzeni oraz budowania konkurencyjności gospodarczej Polski;

- spadek liczby ludności i wydłużające się życie, przy jednoczesnym drenażu zasobów ludzkich na rzecz obszarów metropolitalnych, będą wymagały zwiększonych nakładów na rozwiązywanie problemów ludzi zamieszkujących obszary peryferyjne.

Tab. 1. Trendy społeczne (demografia) i ich potencjalny wpływ na Polskę

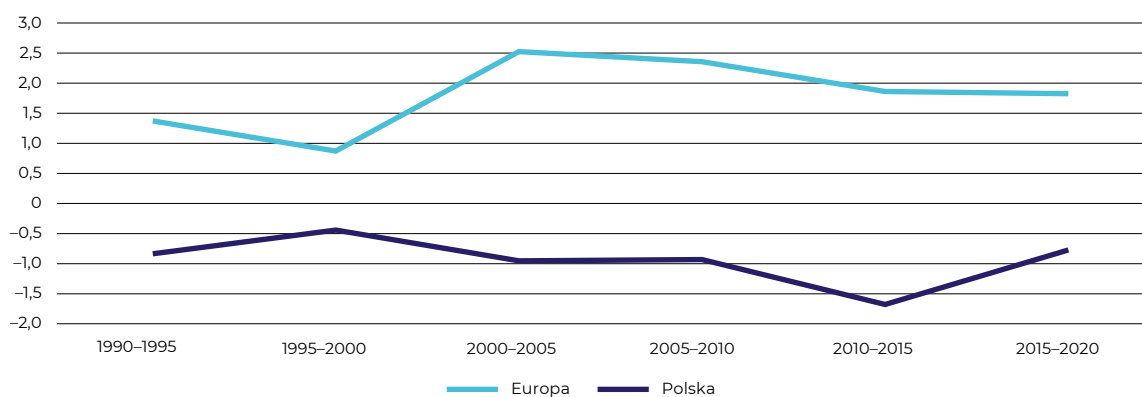
Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ⁴	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
	Wzrost liczby ludności na świecie (N/29,4)	Spadek liczby ludności Polski
	Spadek liczby ludności w Europie (N/45,6)	
	Większy udział ludzi starszych w ogólnej populacji (N/75,0)	Najszybciej starzejące się społeczeństwo w Europie
	Wzrost długości życia ludzi (N/44,1)	
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost znaczenia relacji międzypokoleniowych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój relacji międzypokoleniowych • przedłużanie aktywności społecznej i zawodowej osób starszych
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój <i>silver economy</i>⁺ 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój rynku pracy ludzi starych, robotów i sztucznej inteligencji • rozwój rynku zdrowia i usług dla osób starszych
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój polityk społecznych i demograficznych • (r)ewolucja systemów emerytalnych i opiekuńczych 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształcenia systemu opieki nad osobami potrzebującymi wsparcia • (r)ewolucja systemu opieki medycznej • (r)ewolucja systemu emerytalnego • (r)ewolucja systemu edukacji
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost antropopresji środowiskowej w wyniku większej liczby ludności na Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> • spadek antropopresji środowiskowej w Polsce w wyniku depopulacji
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost dużych miejskich obszarów funkcjonalnych i problemy miast mniejszych • wzrost znaczenia obszarów peryferyjnych w politykach rozwojowych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój infrastruktury przyjaznej seniorom i związanej z opieką nad osobami zależnymi • powiększanie się obszarów metropolitalnych • drenaż zasobów ludzkich z obszarów peryferyjne

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

⁴ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

3.2 „Coraz bardziej nomadyczny świat” vs. niepewność demograficzna Polski

W świetle danych ONZ w całym okresie 1990–2020 Polska była krajem emigracyjnym. W analizowanym okresie najniższą wartość salda migracji na 1000 mieszkańców osiągnęła w latach 2010–2015 (–1,7). Szczególny spadek wartości wskaźnika w tym czasie wiąże się z intensyfikacją wyjazdów zarobkowych do krajów unijnych, spośród których część z opóźnieniem otwierała swoje rynki pracy na przybyszy z Polski. W ostatnim analizowanym podokresie (2015–2020) można dostrzec zmianę trendu polegającą na wzroście wartości wskaźnika, który zbliżył się do poziomu z lat 1990–1995. Jest to przejaw osłabienia zjawiska emigracji zarobkowej. Inne prawidłowości zachodzą w przypadku całej Europy, gdzie w całym omawianym okresie występowało dodatnie saldo migracji, wykazując najwyższy poziom na 1000 mieszkańców w okresie 2000–2005 równy 2,5. Warto podkreślić, że w latach 1990–2005 zmiany wartości wskaźnika w Europie zachodziły w przeciwnych kierunkach niż w Polsce, a przy tym z dużo większym natężeniem (ryc. 13).



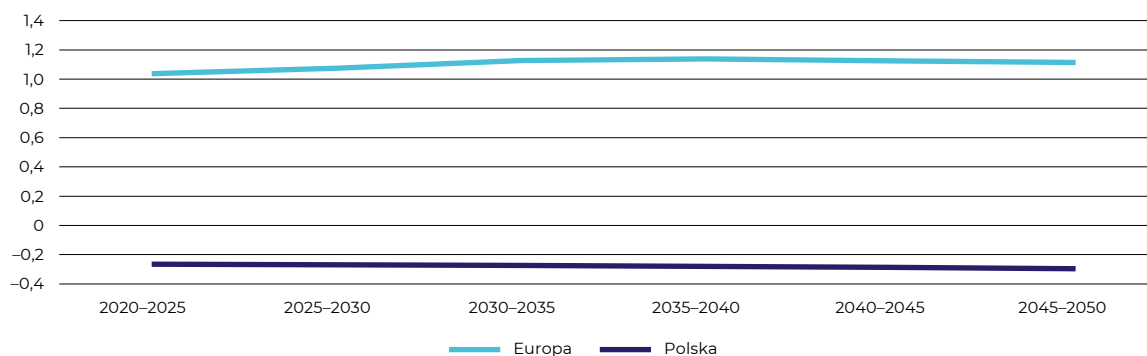
Ryc. 13. Saldo migracji na 1000 mieszkańców w Europie i w Polsce w latach 1990–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UN Population Prospects

Prognozy wartości salda migracji na 1000 mieszkańców w latach 2010–2020 nie wskazują silnych wahań zarówno w Polsce, jak i w całej Europie. Zgodnie z dotychczasowymi trendami szacuje się, że w całym okresie prognozy saldo migracji w Europie będzie dodatnie, a w Polsce – ujemne (ryc. 14). O ile jednak w odniesieniu do kontynentu przewidywany jest niewielki wzrost wartości wskaźnika (z 1,04 do 1,11), to w przypadku Polski przewidywany jest jego bardzo łagodny spadek (z –0,27 do –0,3).

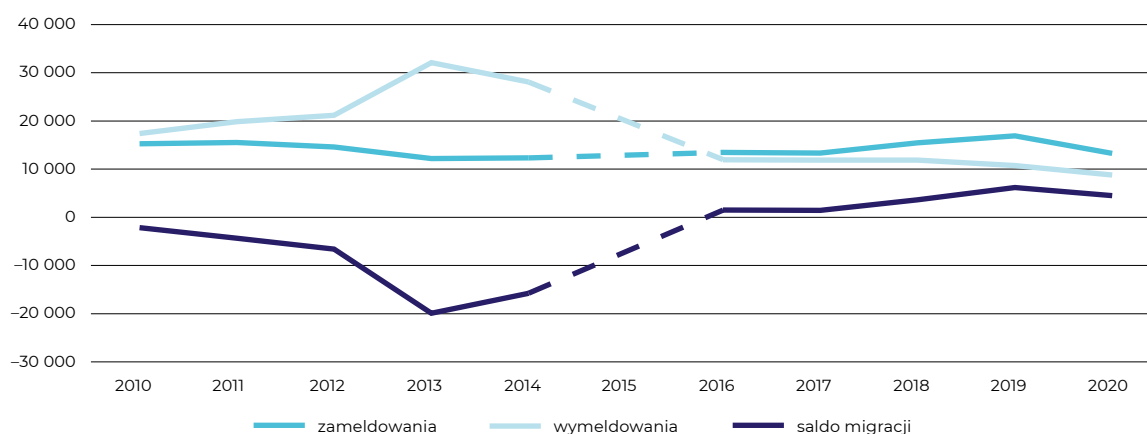
Według danych GUS, opierających się wyłącznie na zameldowaniach i wymeldowaniach, w latach 2010–2020 z Polski wyemigrowało 173,8 tys. osób, a przyjechało w tym czasie 142,3 tys., co daje saldo migracji na poziomie –31,5 tys. Najwyższą liczbę wymeldowań za granicę odnotowano w 2013 roku (31,2 tys.), największą liczbę zameldowań z zagranicy – w 2019 (16,9 tys.). Warto podkreślić, że po raz pierwszy w analizowanym okresie liczba zameldowań przekroczyła liczbę wymeldowań w 2016 roku i od tego momentu saldo migracji nieprzerwanie utrzymuje się na dodatnim poziomie (najwyższe w 2019 – 6,1 tys.).

Z kolei w latach 2019–2020 miał miejsce jedynie niewielki spadek salda migracji, wynikający zapewne z panującej do 2020 roku sytuacji pandemicznej, który trudno uznać za przejaw zmiany trendu na negatywny (ryc. 15).



Ryc. 14. Prognozowane saldo migracji na 1000 mieszkańców w Europie i w Polsce w latach 2020–2050

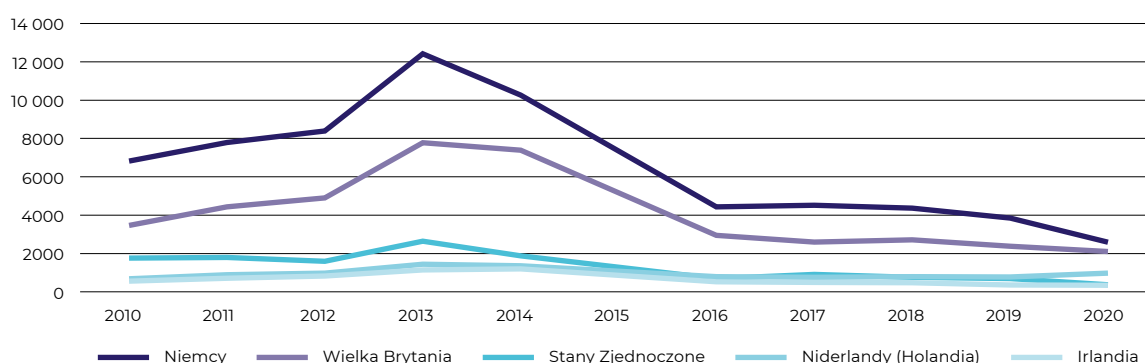
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UN Population Prospects



Ryc. 15. Migracje zagraniczne w Polsce w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (uwaga: brak danych dla 2015 roku)

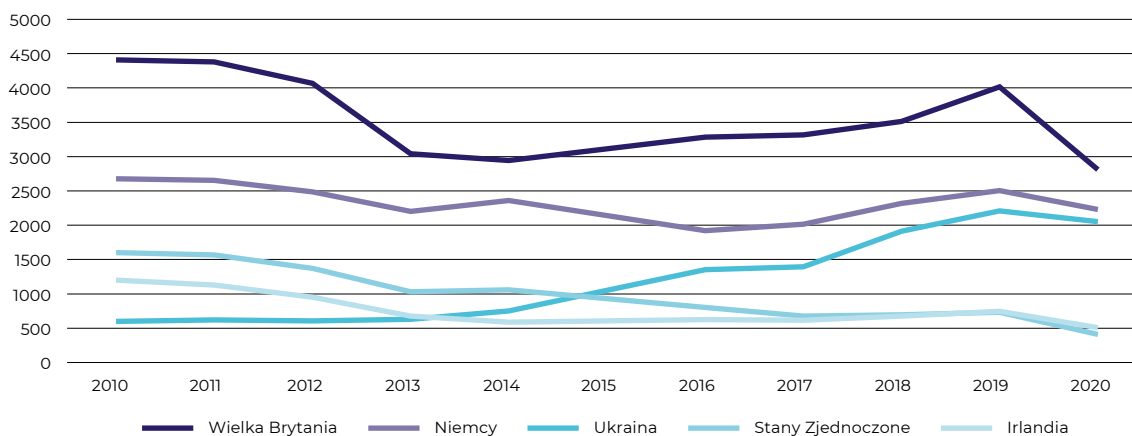
Biorąc pod uwagę główne kierunki emigracji z Polski, można zauważyć zdecydowaną dominację Niemiec w całym omawianym okresie, dokąd w latach 2010–2020 wymeldowało się 65,4 tys. osób. Druga pod względem liczby emigrantów z Polski była Wielka Brytania (łącznie 40,7 tys.), a na trzecim miejscu, jako jedyne istotne państwo pozaeuropejskie, znalazły się Stany Zjednoczone (13,1 tys.). Znaczącymi krajami docelowymi były także Niderlandy i Irlandia (ryc. 16). Struktura kierunków emigracji nie ulegała zasadniczym zmianom, z wyjątkiem słabnącego udziału Stanów Zjednoczonych na rzecz Niderlandów i w mniejszym stopniu Irlandii.



Ryc. 16. Główne kierunki emigracji z Polski w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (uwaga: brak danych dla 2015 roku)

Główne kierunki imigracji do Polski w świetle danych o zameldowaniach w latach 2010–2020 to Wielka Brytania (w sumie 35,7 tys.), Niemcy (23,4 tys.) i Ukraina (12,1 tys.) (ryc. 17). Pozycję dwóch pierwszych krajów można tłumaczyć skalą powrotu do Polski czasowych emigrantów zarobkowych, choć częściowo może też wynikać z faktu dopełniania obowiązku meldunkowego w większym stopniu niż w przypadku innych ruchów migracyjnych. W odniesieniu do Ukrainy należy zwrócić uwagę na fakt, że znaczącym krajem napływu stała się ona dopiero w 2016 roku, kiedy liczba zameldowań z tego kraju (1,4 tys.) przekroczyła tę ze Stanów Zjednoczonych (0,8 tys.), na co mogły wpłynąć toczące się w pierwszym z tych państw od 2014 roku działania wojenne.

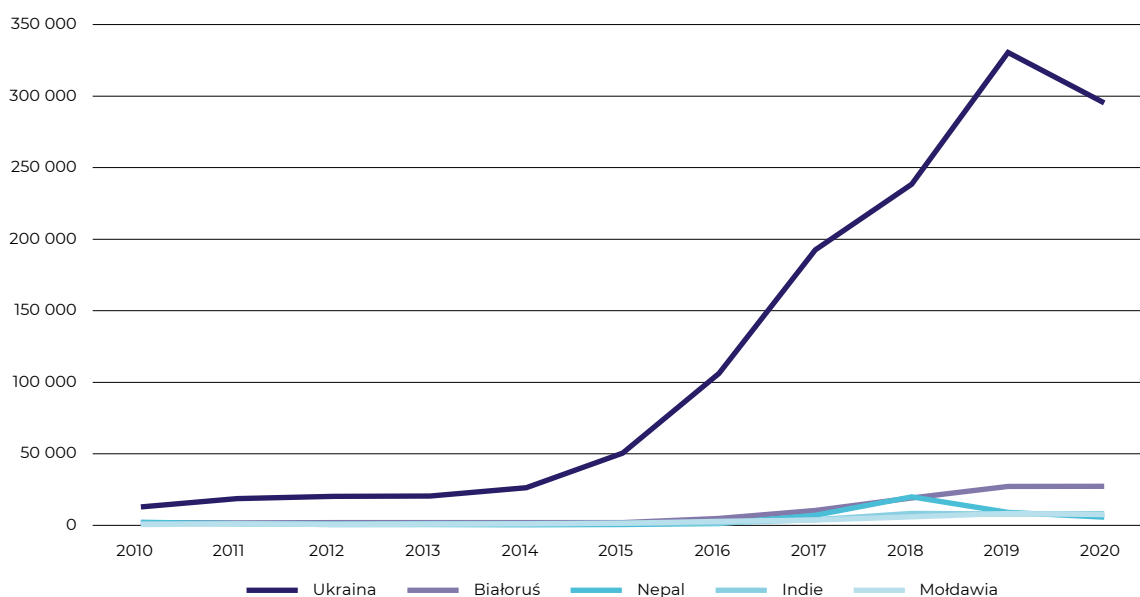


Ryc. 17. Główne kierunki imigracji do Polski w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (uwaga: brak danych dla 2015 roku)

Inaczej niż w przypadku zameldowań kształtuje się struktura wydanych zezwoleń na pracę dla cudzoziemców. W latach 2010–2020 takie uprawnienia otrzymało 1 311,9 tys. obywateli Ukrainy, co stanowi 72,6% wszystkich wydanych zezwoleń w tym okresie (ryc. 18). Na drugą w kolejności Białoruś przypada przeszło 13-krotnie mniej (100,5 tys.), niż na Ukrainę, a na trzeci pod tym względem Nepal – 48,4 tys. Zauważalny udział w strukturze udzielonych zezwoleń mieli również imigranci z Indii i Mołdawii (odpowiednio 37,6 i 34,2 tys.). Należy zwrócić uwagę na bardzo silną dynamikę wzrostu liczby zezwoleń przyznanych obywatelom Ukrainy, gdzie szczególnie wyróżnia się okres 2015–2016, wykazując

wzrost na poziomie 193,6%, co w pewnym stopniu można wiązać ze wspomnianymi wcześniej działaniami wojennymi. Jedyny w analizowanym przedziale czasowym okres spadku liczby udzielonych uprawnień migrantom z Ukrainy to lata 2019–2020 (o 10,7%). Warto jednak zauważyć, że w przypadku obywateli Białorusi spadek w tym czasie w ogóle nie nastąpił, należy zatem zachować ostrożność w ocenie skutków sytuacji pandemicznej na międzynarodowe powiązania rynków pracy.



Ryc. 18. Zezwolenia na pracę dla cudzoziemców wydane w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej

Napaść Rosji na Ukrainę wywołała olbrzymią falę uchodźców wojennych do Polski, która uwidacznia konieczność przygotowywania się również do innych (wzbierających powoli fal migracyjnych – klimatycznej i zarobkowej, tab. 2).

Potencjalny napływ obcokrajowców zwiększy w Polsce różnorodność społeczną i wielokulturowość, a jednocześnie nastąpi wzrost znaczenia polityk społecznych. Będzie to o tyle istotne, że procesy te będą zachodziły również w innych krajach, a w przypadku ewentualnych braków siły roboczej wystąpi konkurencja o migrantów mogących wybierać między różnymi państwami. Poszukiwanie miejsc pracy przez obcokrajowców może oznaczać koncentrację ludności w silnych gospodarczo ośrodkach, które będą szczególnym magnesem, oferując najbardziej atrakcyjny rynek pracy.

Tab. 2. Trendy społeczne (migracje) i ich potencjalny wpływ na Polskę

Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ⁵	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
		Wzrost migracji klimatycznych (N/38,2)
	Wzrost migracji zarobkowych (P/44,1)	Otwarcie się na migracje zarobkowe z różnych kierunków świata i szczególna pozycja Ukrainy (nie tylko w kontekście wojny i ostatniej fali migracyjnej)
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost różnorodności społecznej i wielokulturowości 	<ul style="list-style-type: none"> wzrost wielokulturowości społeczeństwa polskiego integracja migrantów
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> konkurencja o migrantów zarobkowych 	<ul style="list-style-type: none"> konkurencja o migrantów zarobkowych, w szczególności z Ukrainy i Białorusi
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> rozwój polityk adaptacyjnych i włączających 	<ul style="list-style-type: none"> rozwój systemu imigracyjnego rozwój relacji międzynarodowych w zakresie migracji, uchodźców, zmian klimatu/degradacji środowiska
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> wzrost antropopresji środowiskowej w wyniku nasilonych migracji 	<ul style="list-style-type: none"> antropopresja, emisja gazów cieplarnianych, zużycie zasobów przyrodniczych, wzrost zanieczyszczenia powietrza, wód, gleb, odpady przemysłowe i komunalne, zmiany ekosystemów lądowych i wodnych zmiany różnorodności biologicznej – wynikające z intensywnych migracji
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> koncentracja ludności w miastach i obszarach miejskich 	<ul style="list-style-type: none"> rozwój obszarów miejskich (metropolie, miasta i ich obszary funkcjonalne) i postępująca depopulacja terenów peryferyjnych

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

⁵ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

3.3 „Wzrost nierówności społecznych” vs. wzrost transferów społecznych

Jednym z trendów światowych jest wzrost klasy średniej. Jednak klasa średnia rozumiana jako osoby, które zarabiają mniej lub tyle samo, ile wynosi przeciętne wynagrodzenie w kraju, zawsze stanowi mniej niż połowę obywateli. Na podstawie różnicy między przeciętnym wynagrodzeniem a medianą zarobków można stwierdzić, że w Polsce wraz ze wzrostem obu wartości dystans stale się powiększa (w wartościach bezwzględnych). W latach 2008–2020 różnica wyrażona jako część przeciętnego wynagrodzenia podlegała wahaniom i raczej stagnacji niż spadkowi. Dlatego w polskich warunkach trudno mówić o wzroście klasy średniej na przestrzeni 12 lat. Przeciętne wynagrodzenie w tym okresie było wyższe o około 22–25% niż mediana zarobków (tab. 3).

Tab. 3. Relacja przeciętnego wynagrodzenia i mediany zarobków w Polsce w latach 2008–2020

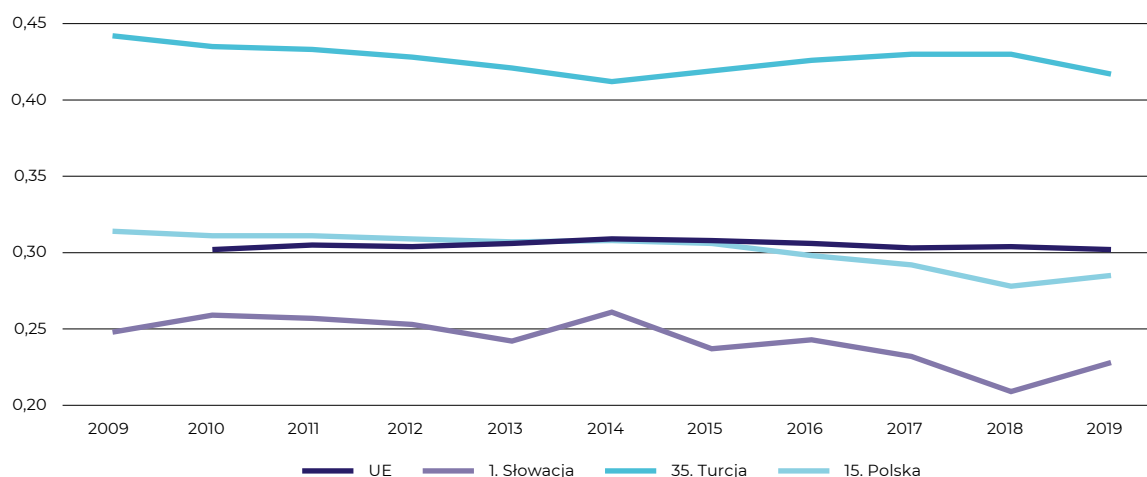
Przeciętne wynagrodzenie	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Przeciętne wynagrodzenie	3232	3543	3895	4107	4346	5003	5748
Mediana	2639	2906	3115	3291	3510	4094	4702
Różnica	593	637	780	816	836	909	1046
Różnica w %	22%	22%	25%	25%	24%	22%	22%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wśród 35 krajów Europy najmniejsze nierówności dochodowe wyrażone współczynnikiem Giniego⁶ są w Słowacji, Słowenii i Czechach, a największe w Turcji, Bułgarii i Litwie. Polska znajduje się na 15. miejscu zestawienia. Od 2015 roku nierówności dochodowe w Polsce są niższe niż średnia w krajach UE (ryc. 19).

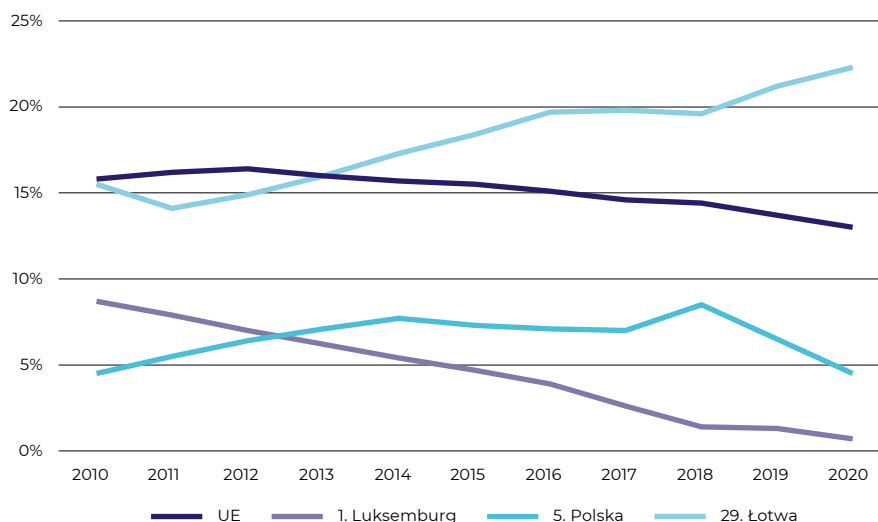
Różnice dochodowe skutkujące zwiększającymi się nierównościami społecznymi mogą dokonywać się także na poziomie płci. Luka płacowa jest wskaźnikiem obrazującym różnicę między godzinowym wynagrodzeniem mężczyzn i kobiet jako procent wynagrodzenia dochodowego mężczyzn. W Polsce luka płacowa istnieje na stosunkowo niskim poziomie, ale podlega znacznym wahaniom. W okresie 2010–2020 nie zmieniła się znacząco. Wychodząc od poziomu niecałych 5%, wzrosła o 4 p.p. do 2018, a następnie spadła ponownie poniżej 5% (ryc. 20). Jest to znacznie lepszy wynik od średniej unijnej. 20 z 29 państw europejskich ujętych w zestawieniu cechowało się dwucyfrowym wynikiem wskaźnika, w tym najgorzej wypadła Łotwa, gdzie „gender gap” to ponad 22% w 2020 roku. Liderem zestawienia jest Luksemburg, gdzie wynik jest bliski zera, a następnie Rumunia, Słowenia i Włochy. Polska znajduje się na 5. miejscu.

⁶ Współczynnik Giniego wyraża koncentrację w rozkładzie zmiennej, pokazując nierównomierność podziału dóbr. Przyjmuje wartości od 0 (najmniejsza nierównomierność) do 1 (największa nierównomierność).



Ryc. 19. Współczynnik Giniego w UE w latach 2009–2019

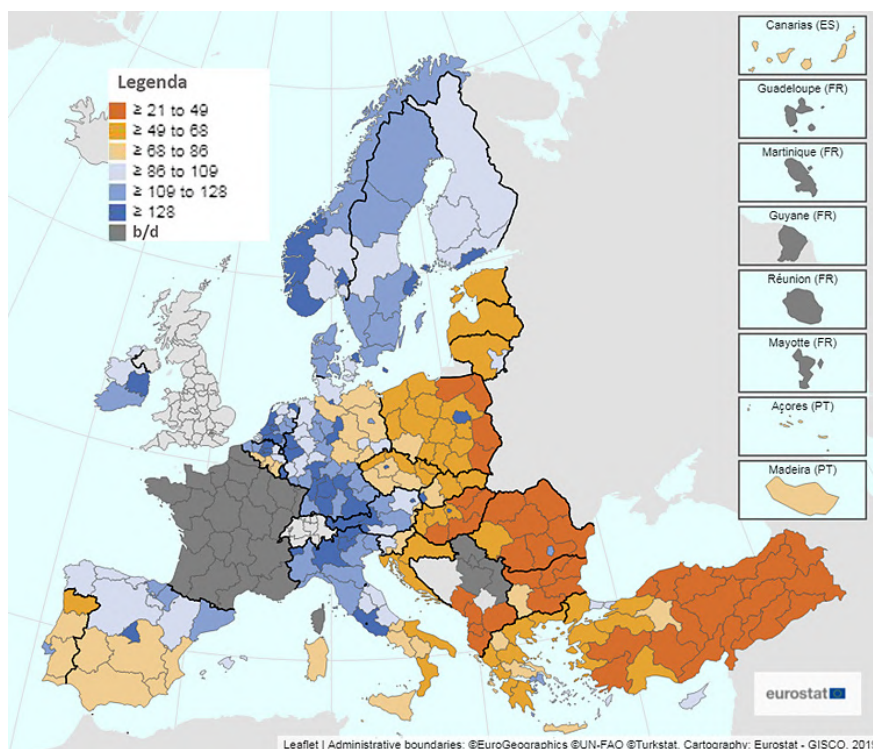
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat



Ryc. 20. Luka płacowa w Europie

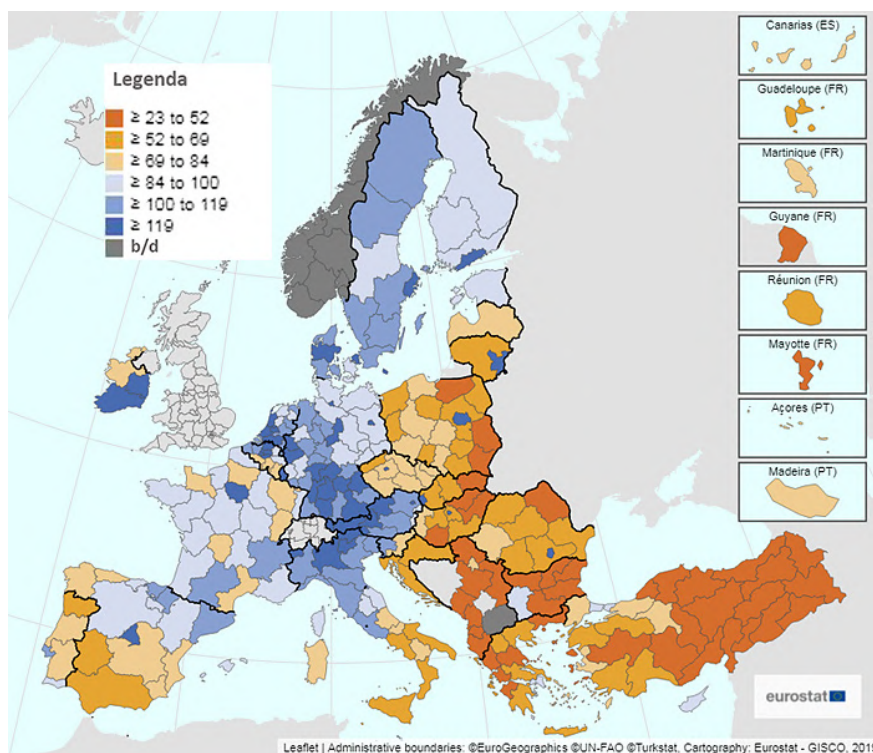
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Nierówności społeczne w poszczególnych państwach mogą być powiązane z nierównomierną zamożnością regionów. Polskie województwa znajdują się na różnych biegunach rozwoju mierzonych PKB *per capita* w standardzie siły nabywczej, odwołującego się do średniej unijnej. Wyniki powyżej 100 oznaczają wyższy poziom niż średnia dla Unii Europejskiej, a niższe niż 100 – poziom niższy od średniej. Tym samym daje możliwość odwołania PKB *per capita* do realiów regionu. W ogólnym rozrachunku rozbieżności pod względem wartości PKB *per capita* w standardzie siły nabywczej są coraz mniejsze w europejskich regionach. Część Europy Wschodniej (m.in. Polska i Rumunia) zmniejszała dystans do średniej unijnej w latach 2010–2019. W Polsce szczególnie zauważalny progres dotyczy województw: śląskiego, dolnośląskiego, łódzkiego, wielkopolskiego i pomorskiego (ryc. 21, 22).



Ryc. 21. PKB *per capita* w standardzie siły nabywczej w UE w podziale na regiony NUTS 2 w 2010 roku

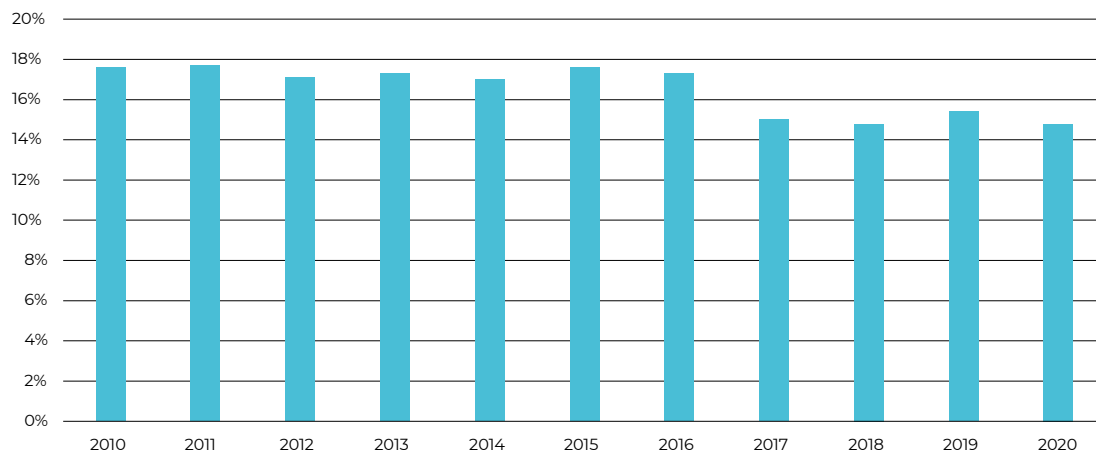
Źródło: Eurostat



Ryc. 22. PKB *per capita* w standardzie siły nabywczej w UE w podziale na regiony NUTS 2 w 2019 roku

Źródło: Eurostat

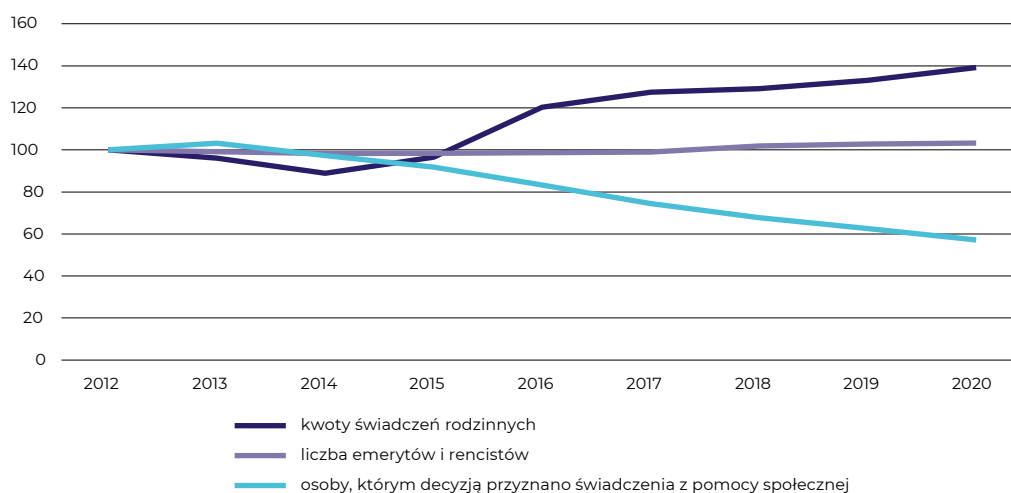
Stopa ubóstwa po transferach społecznych, czyli część osób, których dochód (uwzględniając transfery społeczne) jest niższy od 60% krajowej mediany ekwiwalentnych dochodów do dyspozycji, wynosiła w Polsce 14,8% w 2020 roku. Oznacza to, że spadła od 2010 roku o prawie 3 p.p. (ryc. 23).



Ryc. 23. Stopa ubóstwa po transferach społecznych w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Krajowej Platformy Raportującej SDG

Jednocześnie trzeba się jednak liczyć z potencjalnym wzrostem świadczeń społecznych. W Polsce w latach 2012–2020 nastąpiły w tym zakresie znaczące zmiany. Z jednej strony o ponad 40% (około 800 tys.) spadła liczba osób, którym przyznano świadczenia z pomocy społecznej. Jednak w tym samym okresie znacząco zwiększyły się łączne kwoty wydawane na świadczenia rodzinne. Wzrosły one o prawie 40%. Wzrosła także liczba emerytów i rencistów, o prawie 300 tys. osób (3%) względem 2012 roku (ryc. 24). Tak więc polityka wsparcia dla osób starszych i rodzin nabiera na znaczeniu w większym stopniu niż wsparcie socjalne dla osób w niekorzystnej sytuacji życiowej.



Ryc. 24. Zmiany w kwocie świadczeń rodzinnych, liczbie emerytów, rencistów i osób, którym przyznano świadczenia z pomocy społecznej w latach 2012–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zestawienie trendów globalnych i krajowych w zakresie nierówności społecznych (tab. 4) pozwala na wysunięcie następujących wniosków:

- trudna do utrzymania może okazać się prowadzona polityka prospołeczna w Polsce, ze względu na koszty. Jednocześnie pogłębiający się wzrost nierówności społecznych w skali globalnej i wzrost wydatków na bezpieczeństwo socjalne może utrudnić modyfikację systemu i skutkować sprzeciwem ze strony społeczeństwa;
- bez względu na przyjęty kurs polityki prospołecznej należy spodziewać się rosnącej polaryzacji społecznej – ze strony rodzin wielodzietnych, emerytów i rencistów oraz innych beneficjentów pomocy społecznej, w przypadku ograniczenia skali pomocy, lub przedstawicieli sektora biznesu i klasy średniej w przypadku utrzymujących się i wzrastających obciążeń podatkowych;
- w związku z prognozowanymi zmianami na rynku pracy (m.in. automatyzacja i robotyzacja pracy) można spodziewać się, że także w Polsce toczona będzie dyskusja o dochodzie podstawowym lub o rozwoju innego tego typu świadczenia społecznego;
- pomimo zmniejszających się nierówności dochodowych w dalszym ciągu spodziewać można się migracji zarobkowych w kierunku największych ośrodków, co oznaczać będzie wzrost nierówności terytorialnych i pustoszenie obszarów peryferyjnych.

Tab. 4. Trendy w nierównościach społecznych i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ⁷	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost nierówności społecznych (N/39,7)	Zmniejszające się nierówności dochodowe Relatywnie mała luka płacowa
	Wzrost znaczenia klasy średniej (N/23,5)	
	Wzrost globalnych wydatków na bezpieczeństwo socjalne (P/13,2)	Zmniejszająca się stopa ubóstwa
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • rosnąca polaryzacja społeczna • niezadowolenie społeczeństw z rządów i zagrożenie stabilności politycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • koszty społeczne i finansowe utrzymywania wysokich transferów w ramach polityki społecznej • zagrożenie ubóstwem dochodowym, energetycznym i mieszkaniowym • marginalizacja osób z grup defaworyzowanych • wzrost niezadowolenia społecznego i zagrożenie radykalizacji postaw

gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> rosnąca polaryzacja dochodowa wzrost znaczenia idei gospodarki społecznej 	<ul style="list-style-type: none"> wzrastające obciążenia fiskalne działalności gospodarczej odpływ kapitału prywatnego poza granice Polski ryzyko zwiększonej i nieefektywnie zaprojektowanej redystrybucji rozwój podmiotów ekonomii społecznej
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> reformy polityk podatkowych powrót do idei bezwarunkowego dochodu podstawowego 	<ul style="list-style-type: none"> rozwój systemu świadczeń społecznych zagrożenie stabilności władzy poszukiwanie nowoczesnych i efektywnych rozwiązań w ramach polityk mieszkaniowych ukierunkowanych na osoby potrzebujące wsparcia wzrost znaczenia organizacji pozarządowych
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> wzrost nierówności „ekologicznych” (dostęp do czystego środowiska) 	<ul style="list-style-type: none"> antropopresja wynikająca z nierówności społecznych
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> pogłębienie problemów obszarów peryferyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> wzrost nierówności terytorialnych wzrost ruchów migracyjnych wewnętrznych i zewnętrznych wzrost obszarów podlegających peryferyzacji

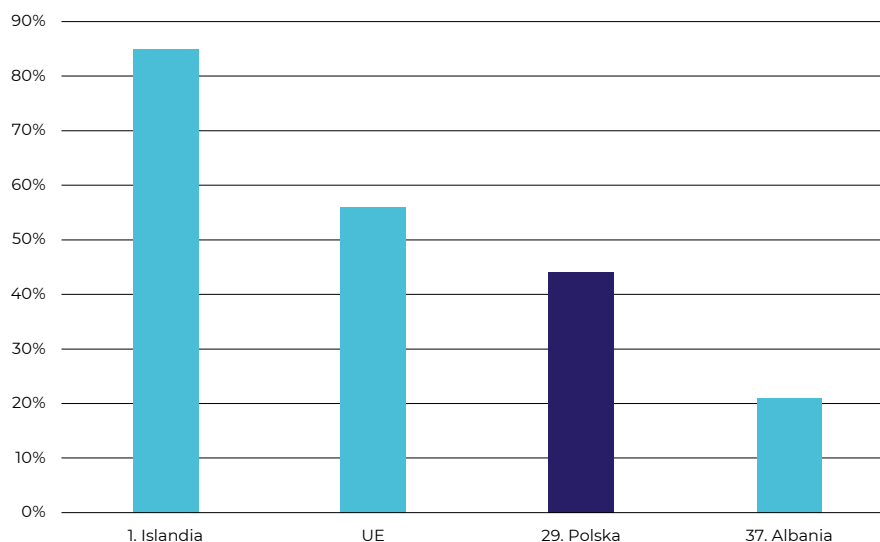
Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

3.4 „Rozwój nowej edukacji” vs. niedocenianie znaczenia edukacji jako fundamentu rozwoju kraju

Edukacja w coraz większym stopniu będzie korzystała z postępu technologicznego. Dotyczyć to będzie również uczenia się przez całe życie (*lifelong learning*). Obecnie najpopularniejszą miarą przystosowania społeczeństwa do zmian cyfrowych jest powszechność kompetencji cyfrowych wśród obywateli. W Europie najwyższą wartość tego wskaźnika osiąga Islandia, w której 85% obywateli posiada podstawowe lub zaawansowane umiejętności obsługi urządzeń cyfrowych. Generalnie w lepszej sytuacji są kraje zachodnie i północne, a na przeciwnym biegunie znajdują się państwa z południa kontynentu. W Polsce kompetencje cyfrowe w społeczeństwie są słabo upowszechnione. Posiada je 44% obywateli, czyli 12 p.p. mniej niż średnio w Unii Europejskiej (ryc. 25).

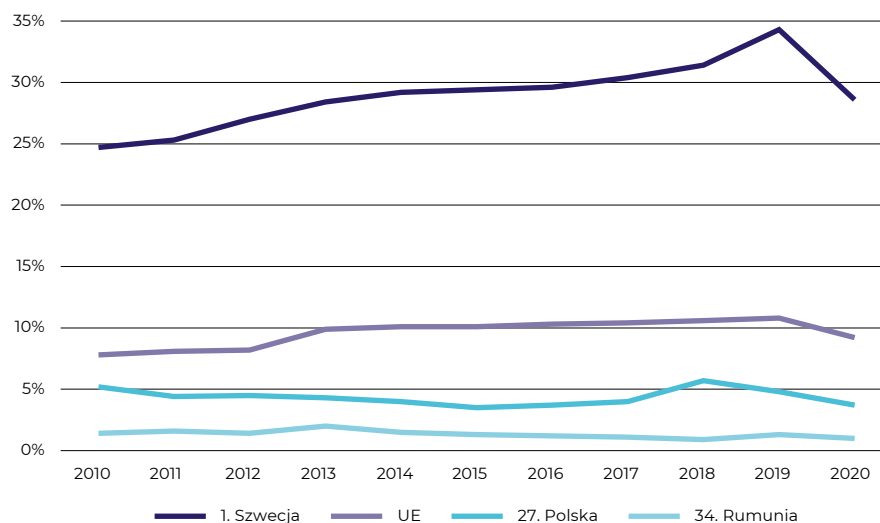
⁷ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

W 2020 roku w Polsce jedynie niecałe 4% osób w wieku od 24 lat do 64 lat potwierdziło, że uczestniczyło w formalnej lub nieformalnej edukacji lub szkoleniach. Była to wartość prawie 3 razy mniejsza niż wynosiła średnia unijna i prawie 8 razy mniejsza niż w Szwecji (lider w tym zakresie). Dodatkowo analiza wartości wskaźnika na przestrzeni ostatnich 10 lat uwiarydliła tendencję spadkową. W Europie niższą wartość wskaźnika zidentyfikowano jedynie w 7 innych państwach, w tym w Rumunii, gdzie jest to 1% obywateli (ryc. 26).



Ryc. 25. Osoby posiadające podstawowe lub zaawansowane kompetencje cyfrowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat



Ryc. 26. Osoby między 25. a 64. rokiem życia, które kontynuowały naukę (w latach 2010–2020)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Komisja Europejska w 2018 roku wydała pakiet rekomendacji dotyczący kluczowych kompetencji w procesie nauki przez całe życie. W zaleceniu KE wskazano 8 kompetencji kluczowych, które stanowią połączenie wiedzy, umiejętności oraz nastawienia (postawy).

Zidentyfikowane kompetencje są niezbędne do osiągnięcia:

„(...) samorealizacji, zdrowego i zrównoważonego stylu życia, zdolności do zatrudnienia, aktywnego obywatelstwa i włączenia społecznego” (*Key competences...*, 2019, tłumaczenie własne).

W poniższej tabeli wskazano syntetyczne podsumowanie zapisów rekomendacji. W założeniu KE wszystkie kompetencje są równie ważne, a poszczególne elementy wiedzy, umiejętności i nastawienia powielają się w ramach różnych kompetencji (tab. 5).

Tab. 5. Kompetencje kluczowe dla uczenia się przez całe życie

Wiedza	Umiejętności	Nastawienie
Umiejętność czytania i pisania		
Znajomość czytania i pisanania oraz prawidłowe rozumienie informacji pisanej. Świadomość głównych typów interakcji werbalnej, znajomość szeregu tekstów literackich i nieliterackich oraz głównych cech różnych stylów i form językowych	Umiejętności porozumiewania się w mowie i piśmie w różnych sytuacjach oraz monitorowania i dostosowywania własnego sposobu porozumiewania się do wymagań sytuacji, umiejętność rozróżniania i korzystania z różnych rodzajów źródeł, formułowania i wyrażania swoich argumentów w mowie i piśmie w przekonujący sposób. Obejmuje myślenie krytyczne	Skłonność do krytycznego i konstruktywnego dialogu, docenianie wartości estetycznych i zainteresowanie interakcją z innymi – wiąże się to ze świadomością wpływu języka na innych oraz potrzebą rozumienia i używania języka w sposób pozytywny i społecznie odpowiedzialny
Kompetencje wielojęzyczne		
Kompetencja ta wymaga znajomości słownictwa i gramatyki funkcjonalnej różnych języków oraz świadomości głównych typów interakcji werbalnej i form językowych. Ważna jest znajomość konwencji społecznych oraz aspektu kulturowego i zmienności języków	Zdolność rozumienia komunikatów słownych, inicjowania, podtrzymywania i kończenia rozmów oraz czytania, rozumienia i redagowania tekstów, na różnych poziomach zaawansowania, w różnych językach oraz używania narzędzi i nauki języków w sposób formalny, nieformalny i pozaformalny przez całe życie	Uznanie dla różnorodności kulturowej, zainteresowanie i ciekawość różnymi językami i komunikacją międzykulturową, szacunek dla indywidualnego profilu językowego.
Umiejętności matematyczne i...		
Solidna znajomość liczb, miar i struktur, podstawowych operacji i podstawowych prezentacji matematycznych, rozumienie terminów i pojęć matematycznych oraz świadomość pytań, na które matematyka może odpowiedzieć	Umiejętności stosowania podstawowych procesów matematycznych w codziennych sytuacjach, śledzenie i ocenianie łańcuchów logicznych, rozumowanie matematyczne, komunikacja językiem matematycznym, korzystanie z odpowiednich pomocy (np. statystyk i rysunków), znajomość matematycznych aspektów cyfryzacji	Szacunek dla prawdy oraz gotowość do poszukiwania argumentów i oceny ich słuszności

...kompetencje w zakresie nauki, technologii i inżynierii

Zasady rządzące światem przyrody, podstawowe teorie i metody naukowe, produkty i procesy technologiczne, rozumienie wpływu nauki, technologii, inżynierii i działalności człowieka na świat przyrody. Lepsze zrozumienie postępów, ograniczeń i zagrożeń związanych z teoriami naukowymi i zastosowaniem technologii w całych społeczeństwach

Rozumienie nauki jako procesu badania za pomocą określonych metodologii, w tym obserwacji i kontrolowanych eksperymentów. Zdolność do stosowania logicznego i racjonalnego myślenia w celu weryfikacji hipotez oraz gotowość do odrzucenia własnych przekonań, gdy są one sprzeczne z nowymi wynikami eksperymentów. Obejmuje umiejętność wykorzystywania i posługiwania się narzędziami i maszynami technologicznymi oraz danymi naukowymi

Krytyczna ocena i ciekawość, troska o kwestie etyczne oraz wspieranie zarówno bezpieczeństwa, jak i równowagi ekologicznej, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego oraz w odniesieniu do samego siebie, rodziny, społeczności i kwestii globalnych

Umiejętności cyfrowe

Rozumienie, technologii cyfrowych, ich wpływu, ich możliwości i ograniczeń. Rozumienie mechanizmów i logiki leżących u podstaw technologii oraz podstawowych funkcji różnych urządzeń, oprogramowania i sieci. Krytyczne podejście do wiarygodności danych, świadomość zasad prawnych i etycznych

Korzystanie z technologii cyfrowych w celu wspierania aktywności obywatelskiej i integracji społecznej, współpracy z innymi oraz kreatywności w osiągnięciu celów osobistych, społecznych lub komercyjnych. Zdolność do korzystania z treści cyfrowych (dostęp, filtrowanie, ocena, tworzenie, programowanie i udostępnianie). Zarządzanie informacjami, treściami, danymi i tożsamością cyfrową oraz ich ochrona. Korzystanie z oprogramowania, urządzeń, sztucznej inteligencji lub robotów

Korzystanie z technologii i treści cyfrowych wymaga refleksyjnego i krytycznego, a jednocześnie ciekawego, otwartego i wybiegającego w przyszłość podejścia do ich rozwoju. Wymaga także etycznego, bezpiecznego i odpowiedzialnego podejścia do korzystania z tych narzędzi

Kompetencje indywidualne, społeczne i umiejętność uczenia się

Rozumienie kodeksów postępowania i zasad komunikacji ogólnie przyjętych w różnych społeczeństwach i środowiskach. Znajomość elementów składających się na zdrowy umysł, ciało i styl życia. Znajomość preferowanych strategii uczenia się, znajomość własnych potrzeb w zakresie rozwoju kompetencji oraz różnych sposobów rozwijania kompetencji

Zdolność do określania własnych możliwości, koncentracji, radzenia sobie ze złożonością, krytycznej refleksji i podejmowania decyzji. Zdolność uczenia się i pracy zarówno we współpracy, jak i samodzielnie, a także organizowania i wytrwałego kontynuowania nauki, oceniania jej i dzielenia się nią, efektywnego zarządzania własną karierą i interakcji społecznych

Pozytywne nastawienie do własnego dobrostanu osobistego, społecznego i fizycznego oraz do uczenia się przez całe życie. Postawa współpracy, asertywności i uczciwości. Określanie i wyznaczanie celów, motywacja oraz rozwój odporności i pewności siebie. Nastawienie na rozwiązywanie problemów. Ciekawość w poszukiwaniu możliwości uczenia się i rozwoju w różnych kontekstach życia

Kompetencje obywatelskie

Znajomość podstawowych pojęć i zjawisk dotyczących jednostek, grup, organizacji pracy, społeczeństwa, gospodarki i kultury. Rozumienie wspólnych wartości europejskich. Wiedza o wydarzeniach współczesnych oraz krytyczne rozumienie głównych wydarzeń z historii. Świadomość celów i wartości ruchów społecznych i politycznych. Wiedza i świadomość różnorodności i tożsamości kulturowych w Europie i na świecie

Zdolność skutecznego angażowania się wraz z innymi we wspólny lub publiczny interes, w tym w zrównoważony rozwój społeczeństwa. Umiejętności krytycznego myślenia i zintegrowanego rozwiązywania problemów, a także tworzenia argumentów i konstruktywnego uczestnictwa w działaniach społeczności lokalnych, jak również w procesie podejmowania decyzji na wszystkich szczeblach. Rozumienie roli i funkcji mediów w społeczeństwach demokratycznych

Gotowość do udziału w demokratycznym procesie decyzyjnym na wszystkich szczeblach oraz w działaniach obywatelskich – wsparcie dla różnorodności społecznej i kulturowej, równości płci i spójności społecznej, zrównoważonego stylu życia, promowania kultury pokoju i niestosowania przemocy, gotowości do poszanowania prywatności innych osób oraz odpowiedzialności za środowisko przyrodnicze

Przedsiębiorczość

Wiedza o istnieniu różnych kontekstów i możliwości przekształcania pomysłów w działania w sferze osobistej, społecznej i zawodowej. Wiedza o podejściu do planowania i zarządzania projektami. Znajomość ekonomii oraz społecznych i ekonomicznych wyzwań. Świadomość zasad etycznych. Samoświadomość własnych mocnych i słabych stron

Kreatywność, która obejmuje wyobraźnię, myślenie strategiczne i rozwiązywanie problemów, krytyczną i konstruktywną refleksję w ramach rozwijających się procesów twórczych i innowacji. Zdolność do pracy indywidualnej i zespołowej, mobilizowania zasobów oraz podtrzymywania działalności. Umiejętność podejmowania decyzji finansowych, skutecznego komunikowania się i negocjowania z innymi oraz radzenia sobie z niepewnością

Poczucie inicjatywy i sprawczości, proaktywność, perspektywiczne myślenie, odwaga i wytrwałość w dążeniu do celu. Pragnienie motywowania innych i doceniania ich pomysłów, empatia i troska o ludzi i świat oraz przyjmowanie odpowiedzialności z zachowaniem zasad etycznych w całym procesie

Świadomość kulturowa i kompetencje w zakresie nadawania znaczenia wypowiedzi

Zrozumienie różnych sposobów przekazywania idei pomiędzy twórcą, uczestnikiem i odbiorcą w ramach różnych wytworów kultury. Zrozumienie własnej rozwijającej się tożsamości i dziedzictwa kulturowego w świecie różnorodności kulturowej oraz tego, w jaki sposób sztuka i inne formy kultury mogą być sposobem postrzegania i kształtowania świata

Zdolność do wyrażania i interpretowania z empatią symbolicznych i abstrakcyjnych idei, doświadczeń i emocji oraz zdolność do wyrażania ich w różnych dziedzinach sztuki i innych formach kultury. Zdolność do identyfikowania i realizowania możliwości tworzenia wartości osobistych, społecznych lub komercyjnych poprzez sztukę i inne formy kultury oraz zdolność do angażowania się w procesy twórcze

Otwarta postawa wobec różnorodności ekspresji kulturowej i szacunek dla niej, a także etyczne i odpowiedzialne podejście do własności intelektualnej i kulturowej. Ciekawość świata, otwartość na wyobrażanie sobie nowych możliwości oraz gotowość do uczestnictwa w doświadczeniach kulturalnych

Źródło: *Key competences for lifelong learning*, 2019, (tłumaczenie własne)

Brak reakcji systemu edukacyjnego na zmieniające się uwarunkowania i wymagane umiejętności na rynku pracy może skutkować wzrostem luk kompetencyjnych, czyli niedoboru istotnych kompetencji. Luki kompetencyjne mogą różnić się w odniesieniu do różnego wieku i etapów edukacji poszczególnych osób. Wyniki ankiety przeprowadzonej ze studentami, uczniami, wykładowcami i nauczycielami wskazują na różny obraz tego zjawiska. Luki kompetencyjne definiowane jako różnica pomiędzy prognozowaną istotnością danej kompetencji w przyszłości a obecną jej oceną, wykazały, że zarówno studenci, jak i uczniowie widzą największy problem w radzeniu sobie ze stresem i pracą pod presją czasu. Na drugim miejscu wskazują specjalistyczną lub fachową wiedzę. Również wysoko ocenione zostały: organizacja własnej pracy, rozwiązywanie złożonych problemów oraz odporność na kryzys i zmianę (tab. 6). Oznacza to, że osoby z najświeższymi doświadczeniami edukacyjnymi odczuwają braki w kompetencjach funkcjonalnych i kognitywnych. W przypadku nauczycieli i wykładowców luki kompetencyjne były znacznie większe i zaliczały się do nich głównie: rozwiązywanie złożonych problemów, krytyczne myślenie i logiczne myślenie (Hatałska i in. 2021). Szczególnie wysokie wyniki ze środowiska nauczycieli wskazują, że jest to grupa, która posiada świadomość niedostosowania swoich umiejętności do zmieniających się potrzeb, a jednocześnie spoczywa na niej największa odpowiedzialność kształtowania dzieci od najmłodszych lat.

Tab. 6. Luki kompetencyjne w ocenie uczniów, studentów, nauczycieli i wykładowców

Uczniowie i studenci	Nauczyciele i wykładowcy
<ul style="list-style-type: none"> • radzenie sobie ze stresem i pracą pod presją czasu • specjalistyczna lub fachowa wiedza • organizacja własnej pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywanie złożonych problemów • krytyczne myślenie • logiczne myślenie

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hatałska i in. 2021

Omówione wyżej przykładowe zjawiska i tendencje dotyczące systemu edukacji w Polsce, w zestawieniu z prognozowanymi zmianami w skali światowej (tab. 7), prowadzą do wniosku, że reforma systemu edukacji ukierunkowana na wymagania XXI wieku musi być wynikiem fundamentalnej zmiany społeczno-politycznej w podejściu do edukacji. Utrzymywanie wielu niedociągnięć i problemów w systemie edukacji i szkolnictwa wyższego będzie skutkowało utratą możliwości rozwojowych we wszystkich pięciu wymiarach KRK 2050. Kluczowe będzie również pogłębianie się dystansu między różnymi systemami edukacji w innych krajach a systemem wypracowanym w Polsce – w skrajnych przypadkach będzie następował wzmożony drenaż mózgów.

Istotnym wymiarem w kontekście odrabiania strat Polski w zakresie edukacji jest rozwój technologiczny, który może przyczynić się nie tyle do pełnej likwidacji, ale łagodzenia luk kompetencyjnych. Kluczowe jest przy tym właściwe przygotowanie polskiego społeczeństwa do prognozowanych zmian technologicznych – potrzeba edukacji, komunikacji i podnoszenia świadomości w tym zakresie.

Tab. 7. Trendy edukacyjne i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ⁸	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost znaczenia systemu edukacji w kształceniu kompetencji kluczowych (P/38,2)	Średnie upowszechnienie kompetencji cyfrowych
	Wzrost wykluczenia analogowego wynikającego z braku kompetencji społecznych (N/23,5)	Niska powszechność uczenia się przez całe życie
	Wzrost znaczenia technologii w edukacji (P/39,7)	Niedostosowanie kompetencji nauczycieli do zmieniających się potrzeb
	Wzrost udziału społeczeństwa cyfrowego (P/60,3)	Brak przekazywania w procesie edukacyjnym oczekiwanych kompetencji kluczowych
	Dłuższy czas spędzany w wirtualnej rzeczywistości (P/32,4)	Niska względem krajów UE częstotliwość korzystania z Internetu
		Potencjalne oddziaływanie na Polskę
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • silna konkurencja rozwiniętych społeczeństw cyfrowych • zaawansowane technologicznie formy edukacji • rozwój wirtualnego społeczeństwa (w świecie lustrzanym) 	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczone zaufanie (w/do) edukacji • słabe przygotowanie społeczeństwa do edukacji przyszłości • polaryzacja społeczna w sferze edukacji • otwarcie młodzieży na świat cyfrowy niezależny od systemu edukacji • słabnące powiązanie dochodów z odebraniem wykształceniem • zmniejszająca się społeczna ranga nauczyciela
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • przenoszenie części gospodarki do sfery wirtualnej „metaversum” 	<ul style="list-style-type: none"> • deficyt kadr dla gospodarki przyszłości • zmniejszanie konkurencyjności gospodarki za sprawą niskiej jakości kapitału ludzkiego i społecznego • przejmowanie funkcji edukacyjnych przez podmioty rynkowe • rozwój nowych zawodów wyprzedzających system edukacji • rozwój technologii zastępujących człowieka, w tym w edukacji
polityczno-instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> • atrakcyjność zmodernizowanej edukacji • uwarunkowania prawne dla wirtualnej rzeczywistości 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność wprowadzania radykalnych zmian organizacyjnych i prawnych w obszarze edukacji • możliwość deinstytucjonalizacji systemu edukacyjnego • nowa instytucja nauczyciela

środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • lepsze zrozumienie zależności środowiskowych 	<ul style="list-style-type: none"> • brak rozwoju świadomości ekologicznej
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • nowa waloryzacja przestrzeni – na styku świata realnego i wirtualnego 	<ul style="list-style-type: none"> • depopulacja obszarów z niską dostępnością usług edukacyjnych • wykluczenie z nowego rodzaju przestrzeni – wirtualnego „metawersum” • koncentracja kadr wysokiej jakości w obszarach metropolitalnych • inwestycje w infrastrukturę teleinformatyczną na rzecz edukacji i szkolnictwa głównie w ośrodkach metropolitalnych i miastach

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

⁸ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

**MEGATREND:
PRZYSPIESZENIE
TECHNOLOGICZNE**

4



Izabella Jurkiewicz, Wojciech Dziemianowicz

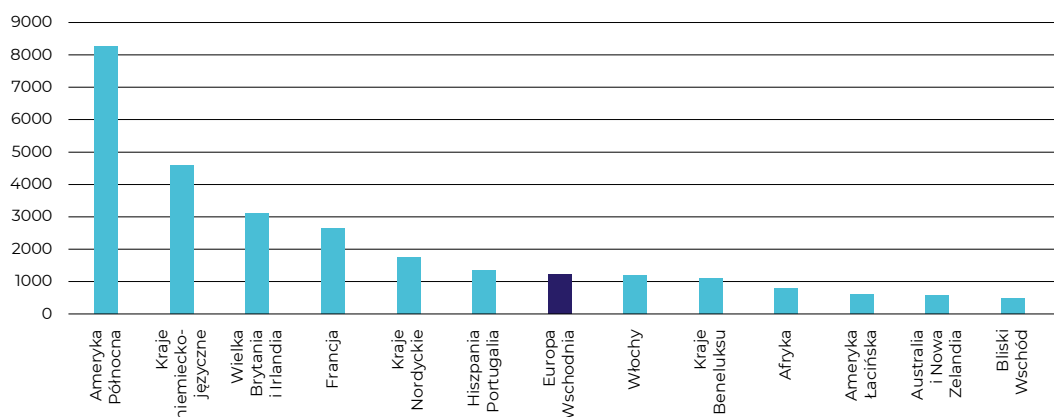
4 Megatrend: przyspieszenie technologiczne

4.1 Coraz powszechniejszy internet rzeczy i coraz silniejsza sztuczna inteligencja

Europa jest największym za Ameryką Północną i Azją rynkiem dla internetu rzeczy (IoT). Region Europy Wschodniej obecnie zajmuje relatywnie niską pozycję w zakresie liczby firm posiadających umiejętności w obszarze IoT – zbliżony do poziomu Hiszpanii i Portugalii, Włoch i krajów Beneluksu (ryc. 27). Prognozy przewidują bardzo dynamiczny wzrost znaczenia sektora w regionie Europy. Za 5 lat w grupie państw o największym wykorzystaniu połączeń IoT (zarówno konsumenckiego, jak i przemysłowego) znajdzie się także Polska – na 8. miejscu, przed Holandią i Belgią (ryc. 28).

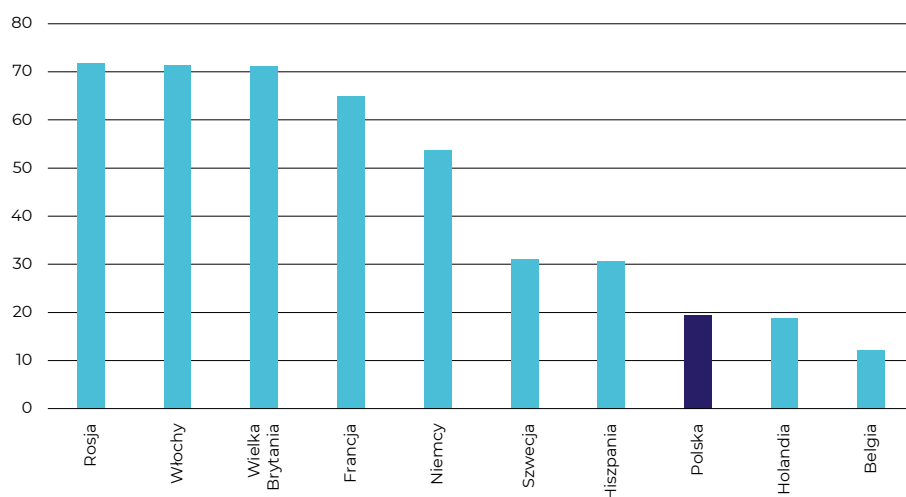
Szacowany wzrost rynku internetu rzeczy w Polsce w 2023 roku (w relacji do 2019 roku) sięgnie blisko 24%. Najszybciej rozwijającym się sektorem IoT w Polsce (i nie tylko) jest *Smart Home*. Warto przy tym zauważyć, że 42% Polaków deklaruje brak zainteresowania tym segmentem IoT, nie mając przy tym świadomości, że już z tej technologii korzystają. W związku z powyższym należy zwrócić uwagę na potrzebę edukacji, komunikacji i podnoszenia świadomości Polaków w tym zakresie (*Smart home. Smart cities...*, 2020).

Drugą istotną kwestią w kontekście dalszego rozwoju IoT są regulacje prawne. Technologie rozwijają się w bardzo dynamicznym tempie – znacznie szybszym niż procesy przyjmowania nowych ustaw i regulacji prawnych. Obecnie w Polsce i w Europie nie istnieje akt prawny, który w pełni uchwyciłby ramy funkcjonowania technologii IoT (*Smart home. Smart cities...*, 2020).



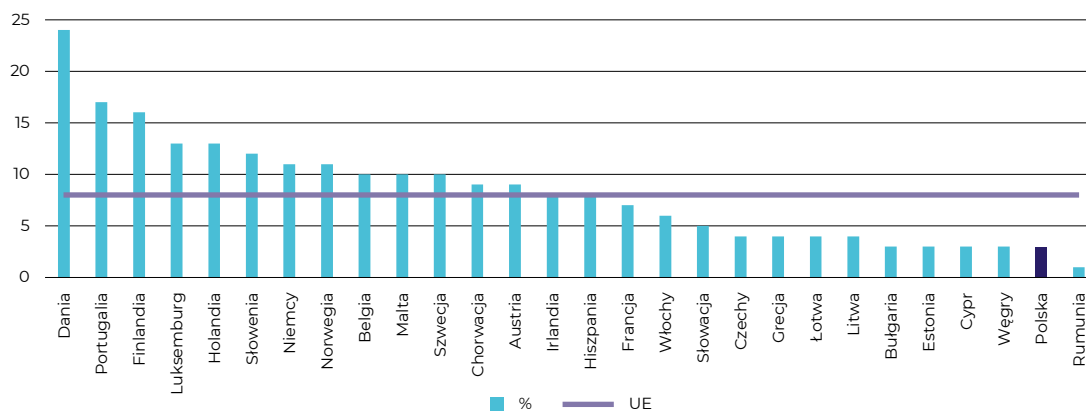
Ryc. 27. Liczba firm posiadających umiejętności w zakresie IoT

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych compuBase



Ryc. 28. Prognozy 10 krajów o największej liczbie połączeń z wykorzystaniem IoT (2025 rok)
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Top 10 IoT Connected Countries In Europe 2025* (dane GSMA Intelligence)

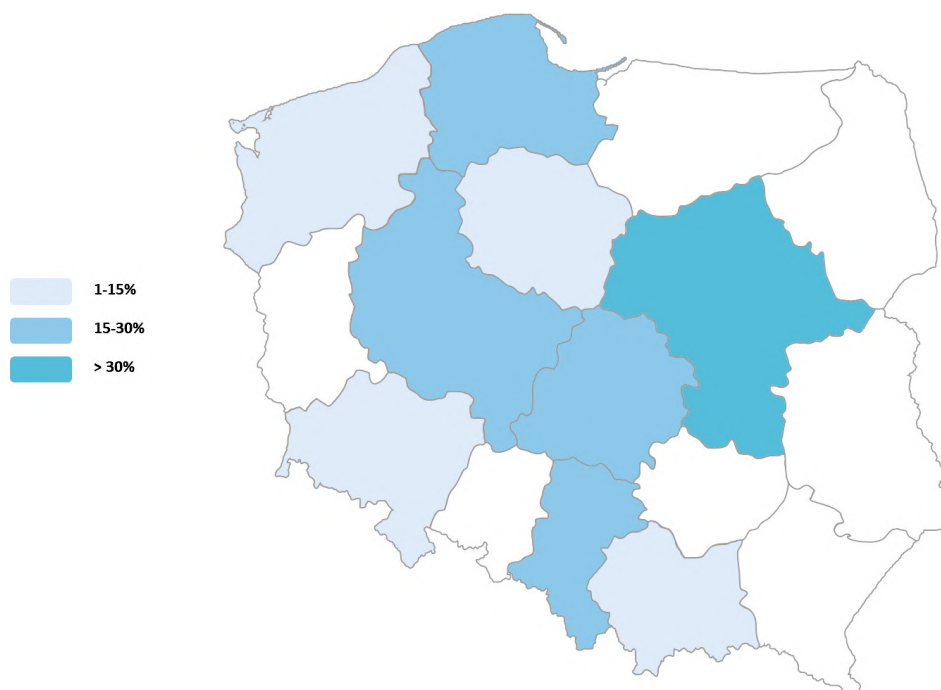
Udział firm, które wykorzystały przynajmniej jedną technologię sztucznej inteligencji (AI), sięga w Polsce zaledwie 3%, przy średniej dla krajów UE wynoszącej 8%. Z tym wynikiem Polska plasuje się na końcu rankingu państw europejskich, przed Rumunią (ryc. 29). Analizując procentowy udział praktyków AI, można zauważyć, że w Polsce znajduje się 3% wszystkich specjalistów z UE, co plasuje ją na 9. miejscu w rankingu państw. Należy przy tym podkreślić, że w Europie Środkowo-Wschodniej Polska zajmuje w tym obszarze pierwsze miejsce.



Ryc. 29. % udział firm, które wykorzystały przynajmniej jedną technologię AI (2021 rok)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

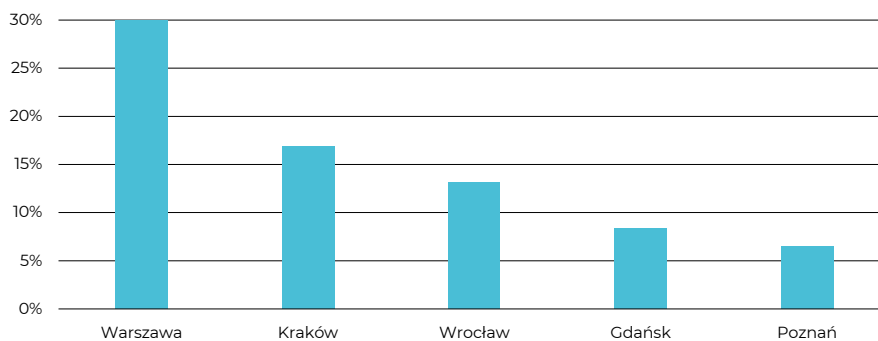
W Polsce widoczne jest duże zróżnicowanie regionalne liczby specjalistów AI. Liderem w tym zakresie jest województwo mazowieckie (ryc. 30). Relatywnie wysokie wyniki osiągają również województwa: łódzkie, wielkopolskie, pomorskie i śląskie. Wśród miast o największej liczbie specjalistów AI pierwszą pozycję w rankingu zajmuje Warszawa, gdzie znajduje się aż 30% praktyków. Pozostałe miasta, które wyróżniają się w tym aspekcie, to także duże i znaczące ośrodki wojewódzkie: Kraków, Wrocław, Gdańsk i Poznań

(ryc. 30, 31). Łącznie we wspomnianych pięciu miastach zlokalizowanych jest blisko 75% specjalistów AI.



Ryc. 30. Koncentracja specjalistów AI w Polsce

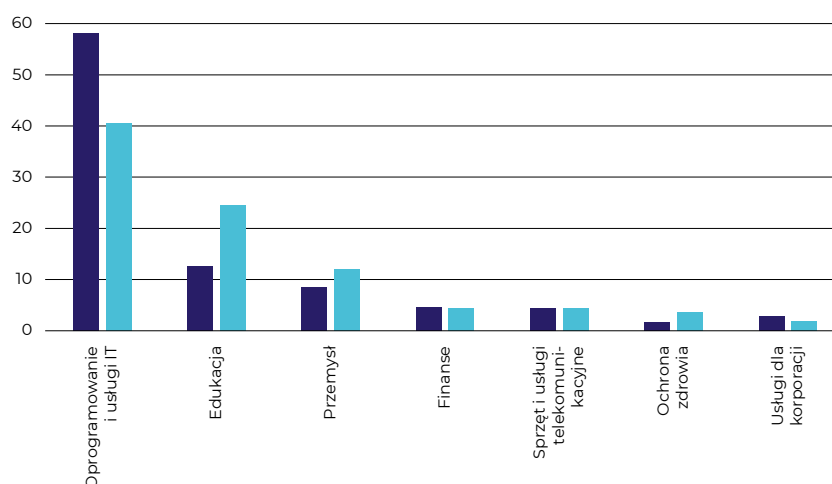
Źródło: *Sztuczna inteligencja w Polsce – kompetencje ekspertów AI, 2020*



Ryc. 31. Miasta z największą liczbą talentów AI w Polsce

Źródło: *Sztuczna inteligencja w Polsce – kompetencje ekspertów AI, 2020*

Analizując zatrudnienie specjalistów AI przez pryzmat w kluczowych sektorów, w których wykorzystywana jest technologia, należy zwrócić uwagę na silną pozycję Polski względem UE w obszarze oprogramowania i usług IT (zatrudnienie na poziomie 58% w Polsce, przy 41% w UE). Polska osiąga jednak znacznie niższe wyniki względem Europy w zatrudnieniu praktyków AI w sektorze edukacji i przemysłu (ryc. 32).



Ryc. 32. Pracownicy w AI w wybranych sektorach w Europie i Polsce

Źródło: *Sztuczna inteligencja w Polsce – kompetencje ekspertów AI, 2020*

Postęp technologiczny jest postępem wykładniczym. Jednocześnie zachodzi konwergencja technologii (zastosowanie różnych najnowszych rozwiązań technologicznych dla tworzenia nowych form zaspokajania potrzeb ludzkości) i pojawiają się innowacje „dysruptywne” (tworzące nowy rynek, który zastępuje rynek dotychczasowy). Polska wpisuje się w trendy światowe, jednak ze względu na niższy potencjał rozwoju innowacji ustępuje krajom wiodącym. Dlatego można założyć, że postępujące zmiany technologiczne będą w Polsce wdrażane, jednak na mniejszą skalę i z mniejszym tempem. W świetle przeprowadzonych analiz (tab. 8) można postawić kilka wniosków dotyczących wpływu postępu technologicznego na Polskę:

- istotnym problemem jest brak wiedzy i świadomości Polaków w zakresie postępu technologicznego. Dla przykładu, najszybciej rozwijającym się sektorem IoT w Polsce (i nie tylko) jest *Smart Home*, ale prawie połowa Polaków deklaruje brak zainteresowania tym segmentem IoT, nie mając przy tym świadomości, że już z tej technologii korzystają. Przejście do życia w *techniversum* może przyczynić się więc do znacznej polaryzacji społeczeństwa;
- zasadniczo gospodarka, społeczeństwo, instytucje publiczne, środowisko, przestrzeń jakie teraz znamy, ulegną całkowitej transformacji – od wspomagania technologią cyfrową do pełnego funkcjonowania w świecie wirtualnym. Kluczowe są przy tym systemowe zmiany, aby przygotować ogół społeczeństwa do postępu technologicznego – przekształcenia systemu edukacji ukierunkowane na wykorzystanie postępu technologicznego, wprowadzanie odpowiednich regulacji prawnych oraz wzmocnienie systemów cyberbezpieczeństwa;
- rozwój IoT i AI może przyczynić się do minimalizacji znaczenia przestrzeni fizycznej w niektórych sferach, a w konsekwencji niwelowania ograniczeń przestrzennych. W polskich realiach będzie to mogło funkcjonować w sytuacji, kiedy w całym kraju rozwinięta będzie infrastruktura telekomunikacyjna, a ogół społeczeństwa będzie miał dostęp do nowoczesnego i szybkiego Internetu – spełnienie tych warunków może ograniczyć zjawisko polaryzacji cyfrowej w przestrzeni.

Tab. 8. Trendy technologiczne (internet rzeczy i sztuczna inteligencja) i ich potencjalny wpływ na Polskę

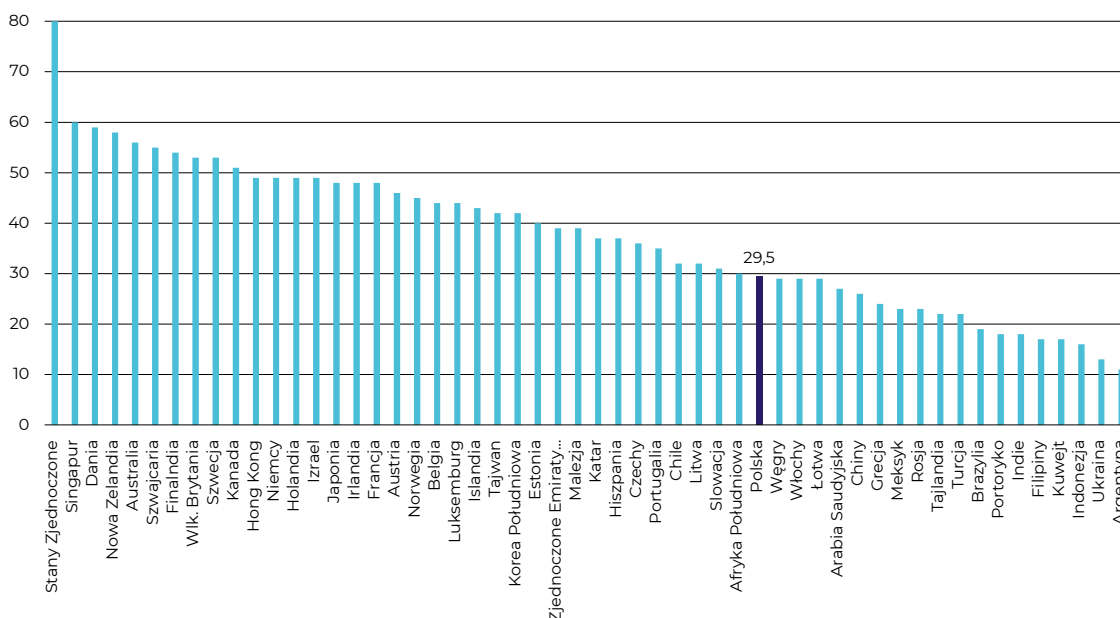
Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ⁹	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
		Szersze zastosowanie internetu rzeczy (P/42,7)
	Wzrost zastosowania sztucznej inteligencji (P/52,9)	Wzrost znaczenia sektora AI w kraju
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój cyfrowych relacji społecznych • rozwój relacji człowiek–sztuczna inteligencja • rozwój wirtualnej nauki i pracy • rozwój życia w <i>techniwersum</i> • wzrost polaryzacji technologicznej • powstawanie dylematów etycznych i polaryzacja społeczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego • edukacja, komunikacja i wzrost świadomości społeczeństwa polskiego w zakresie IoT i AI
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • zmiany w organizacji biznesu – od gospodarki cyfrowej do gospodarki w świecie wirtualnym • fundamentalne zmiany na rynku pracy • dominacja konkurencji na polu technologicznym 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego • nierównomierny rozwój gospodarczy
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwinięte nowoczesne systemy usług publicznych • rozwój systemu cyberbezpieczeństwa • wykorzystanie sztucznej inteligencji w procesach zarządczych • system prawny służący wykorzystaniu AI, jak też zabezpieczeniu przed AI 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego • przekształcenia systemu edukacji ukierunkowane na wykorzystanie postępu technologicznego
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • zastosowanie coraz lepszych form zabezpieczenia środowiska przyrodniczego przed negatywnym wpływem człowieka • rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym • wykorzystanie sztucznej inteligencji w kształtowaniu relacji człowiek–środowisko 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego

przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • minimalizacja znaczenia przestrzeni fizycznej w niektórych sferach • ocena jakości przestrzeni poprzez potencjał dla hiperłączości • niwelowanie ograniczeń przestrzennych (sprawniejsze formy komunikacji) • rozwój idei <i>Smart Space</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego • koncentracja biznesu technologicznego i B+R w największych ośrodkach miejskich • rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej jako podstawowy czynnik dostępu do technologii • polaryzacja cyfrowa w wymiarze przestrzennym
--------------	---	--

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

4.2 Wzrost znaczenia biotechnologii

W grupie 54 państw przebadanych w zakresie rozwoju innowacji biotechnologicznych Polska zajmuje dopiero 36. miejsce (ryc. 33). Analizując składowe wskaźnika innowacji biotechnologicznych, widzimy, że Polska zajmuje relatywnie dobrą pozycję w zakresie produktywności (zysków finansowych spółek biotechnologicznych) oraz intensywności (porównania względem krajów o zbliżonych uwarunkowaniach społeczno-gospodarczych) (tab. 9). Najsłabsze wyniki uzyskała w zakresie wsparcia dla przedsiębiorstw oraz fundamentów (nakłady i infrastruktura sprzyjające B+R).



Ryc. 33. Ranking wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Global Biotechnology Innovation Rankings*

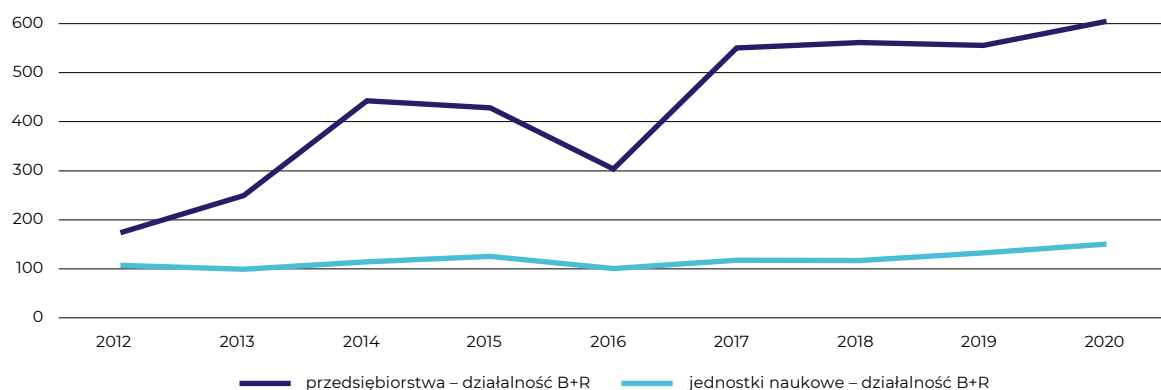
⁹ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

Tab. 9. Wyniki poszczególnych kategorii karty wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych

Kategoria	Wyjaśnienie kategorii	Wynik	Ranking
Ogólny wynik	Podsumowanie wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych	29,5/100	36/54
Produktywność	Ponieważ biotechnologia generalnie wytwarza wartościowe produkty i usługi, bardzo podstawowym sposobem mierzenia innowacyjności biotechnologicznej jest pomiar zysków finansowych spółek biotechnologicznych danego kraju	0,01/10	22/54
Ochrona IP	Zakres ochrony własności intelektualnej określa zakres innowacji biotechnologicznych	5/10	38/54
Intensywność	Kategoria intensywność wykorzystuje wskaźniki względne, aby uwzględnić liczbę ludności i wielkość gospodarki każdego kraju; umożliwia porównywanie ze sobą dużych krajów, a także identyfikowanie małych krajów o silnej działalności biotechnologicznej	0,94/10	24/54
Wsparcie dla przedsiębiorstw	Cechy danego kraju sprzyjające prowadzeniu działalności gospodarczej oraz dostępność kapitału w różnych formach	2,83/10	48/54
Edukacja i siła robocza	Liczba i jakość absolwentów kierunków ścisłych, których dany kraj produkuje	2,87/10	26/54
Fundamenty	Czynniki, takie jak: krajowe wydatki na badania i rozwój ze źródeł rządowych i komercyjnych, jakość infrastruktury danego kraju np. stabilnych źródeł energii elektrycznej, czy wydajność portów	2,77/10	41/54
Polityka i stabilność	Egzekwowanie prawa lub stabilność polityczna	6,24/10	32/54

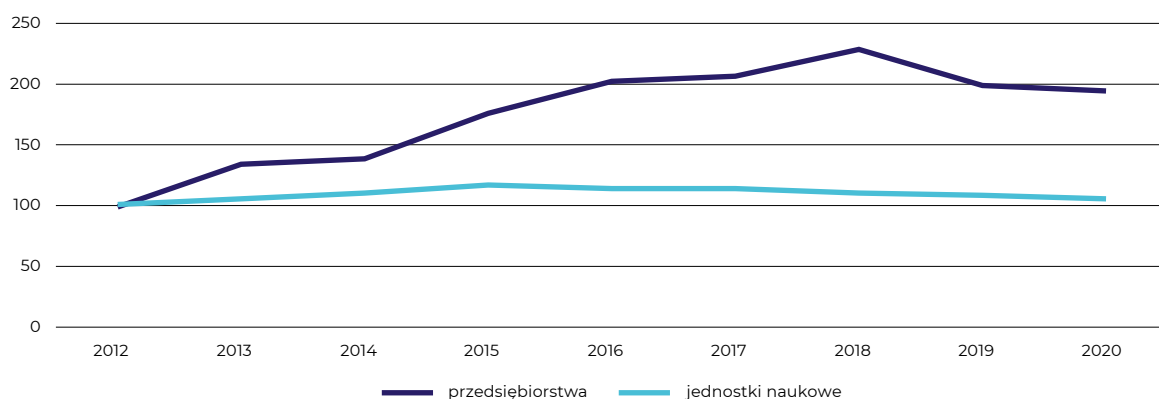
Źródło: *Global Biotechnology Innovation Rankings*, (tłumaczenie własne)

W Polsce bardzo intensywnie rozwija się działalność przedsiębiorstw w dziedzinie biotechnologii. Przy analizie zarówno nakładów wewnętrznych na B+R w tym sektorze, jak i liczby podmiotów, w przedsiębiorstwach względem jednostek naukowych odnotowano na przestrzeni ostatnich 9 lat znaczący wzrost. W samych jednostkach naukowych wskaźniki utrzymują się na relatywnie stałym poziomie (ryc. 34, 35).



Ryc. 34. Nakłady wewnętrzne na działalność w dziedzinie biotechnologii w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach (zmiana 2011=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Ryc. 35. Liczba jednostek naukowych i przedsiębiorstw prowadzących działalność w dziedzinie biotechnologii (zmiana 2011=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Biotechnologie tworzą szansę na poprawę zdrowia społeczeństw, korzystne zmiany w rolnictwie i środowisku przyrodniczym. Wiążą się również z licznymi zagrożeniami m.in. przypadkowym kreowaniem groźnych patogenów, niekontrolowaną i nieregulowaną prawnie pracą biologów. Znaczenie militarne broni biologicznej oznacza konieczność stosowania najwyższych standardów cyberbezpieczeństwa (tab. 10). Pandemia dosyć mocno zaakcentowała silną potrzebę dynamicznego rozwoju biotechnologii, tworzenia sieci współpracy w sektorze oraz wsparcia ze strony sektora publicznego.

Polska wpisuje się w trendy światowe, jednak ze względu na niższy potencjał rozwoju innowacji ustępuje krajom wiodącym. Dlatego można założyć, że postępujące zmiany biotechnologiczne będą wdrażane w Polsce, jednak na mniejszą skalę i z mniejszym tempem. Biotechnologia jest jedną z Krajowych Inteligentnych Specjalizacji – można więc stwierdzić, że już w chwili obecnej stanowi pewien priorytet gospodarczy dla Polski.

Tab. 10. Trendy technologiczne (biotechnologie) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ¹⁰	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost znaczenia biotechnologii (P/41,2)	Wzrost znaczenia sektora biotechnologii w kraju Intensywny rozwój biotechnologii w sektorze prywatnym
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • wydłużanie się życia ludzi • zmniejszanie dolegliwości chorobowych • powstawanie dylematów etycznych i polaryzacja społeczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój firm i sieci biotechnologicznych – w tym sektora B+R • rozwój efektywnej bioprodukcji rolnej 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • polityka bezpieczeństwa – rozwój regulacji prawnych w zakresie biotechnologii • pozytywne reformy w obszarze sektora zdrowia • rozwój współpracy sektora publicznego i biznesu biotechnologicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • implementacja biotechnologii na rzecz środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • rewaloryzacja terenów zielonych i przestrzeni rolnej • rozwój rolnictwa miejskiego 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego

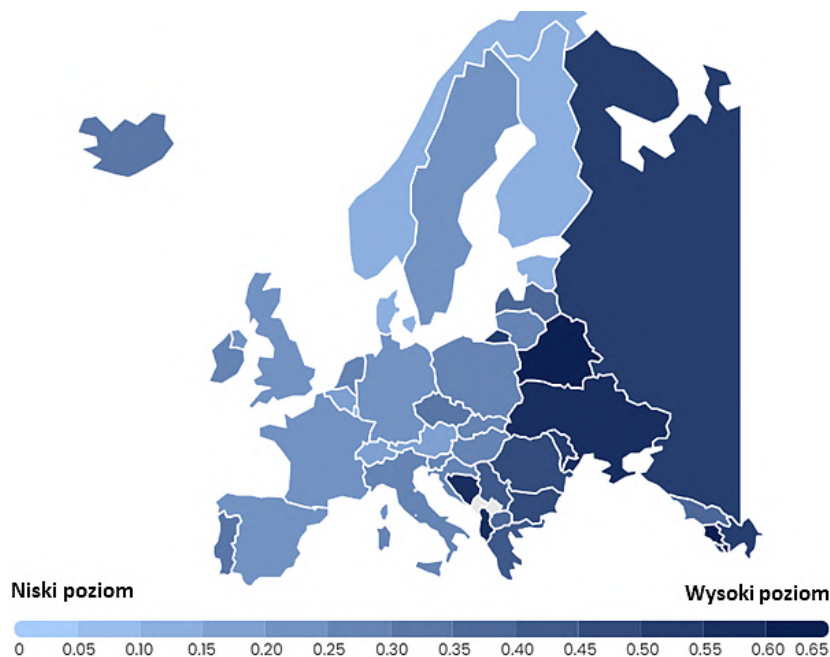
Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

4.3 Bezpieczeństwo cybernetyczne

W Europie najwyższą wartość indeksu narażenia na zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem osiągnęły kraje Europy Wschodniej i Południowo-Wschodniej (Rosja, Ukraina, Białoruś, Bułgaria, Mołdawia, Rumunia, Grecja, Albania, Bośnia i Hercegowina, Serbia).

¹⁰ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

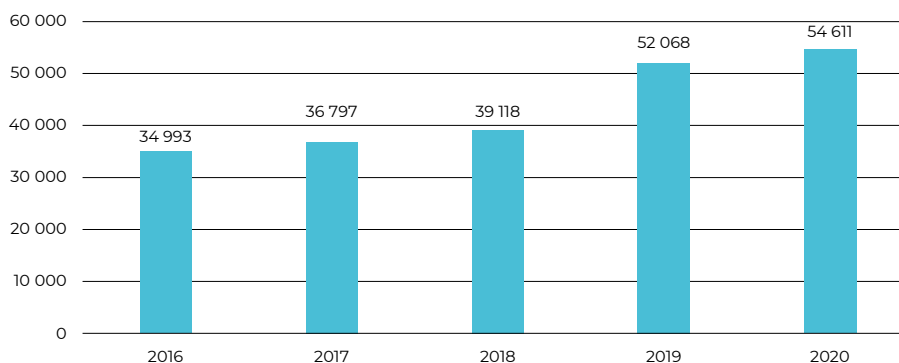
Polska na 108 przebadanych krajów zajmuje 22. na świecie i 16. w Europie i plasuje się w grupie krajów o niskim poziomie narażenia (*Cybersecurity Exposure Index, 2020, ryc. 36*).



Ryc. 36. Globalny indeks narażenia na zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem w Europie

Źródło: *Cybersecurity Exposure Index (CEI) 2020, 2020*

W Polsce podobnie jak na świecie widoczny jest znaczny wzrost liczby cyberprzestępstw i incydentów związanych z cyberzagrożeniem (ryc. 37, 38). Wg danych CERT¹¹ w zaledwie dwa lata liczba incydentów wzrosła o blisko 180% i w 2020 roku wyniosła ponad 10 000. Liczba cyberprzestępstw rejestrowana przez policję od 2016 roku wzrosła o ponad 56% i w 2020 roku wyniosła blisko 55 tys. (Stefanowicz 2017).

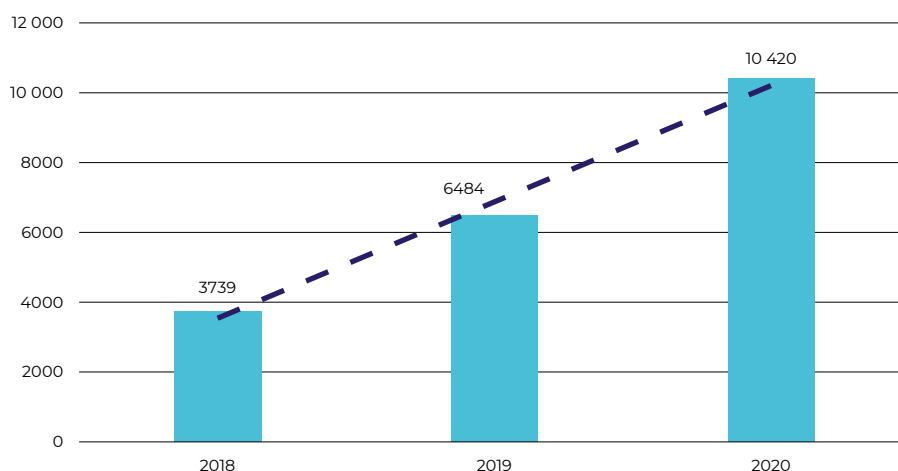


Ryc. 37. Łączna liczba cyberprzestępstw w szerszym ujęciu¹² w latach 2016–2020

Źródło: Kucharczyk 2021

¹¹ *Computer Emergency Response Team* – Zespół reagowania na incydenty komputerowe.

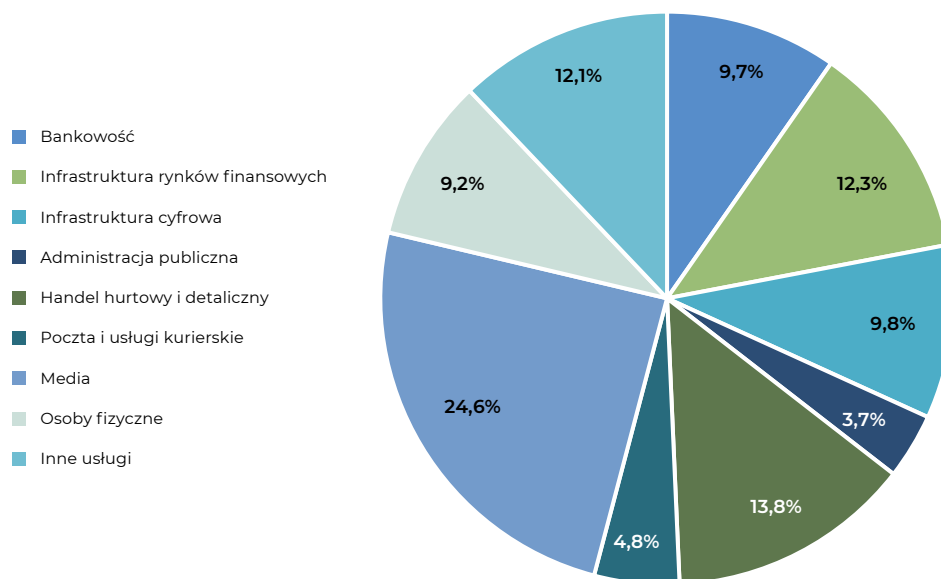
¹² Wg ONZ cyberprzestępstwo w ujęciu szerokim oznacza wszelkie działania nielegalne popełnione za pomocą systemów lub sieci komputerowych (Stefanowicz 2017).



Ryc. 38. Trend liczby incydentów cyberbezpieczeństwa (CERT) w latach 2018-2020

Źródło: *Ponad 10 tysięcy incydentów cyberbezpieczeństwa w 2020*, (dane CERT), 2021

Najwięcej zgłoszeń incydentów obsługanych przez CERT w 2020 roku napłynęło z sektora mediów (ryc. 39). Sektor ten charakteryzuje się znaczącym udziałem odbiorców, a wysoki poziom zgłoszeń pozwala postawić wniosek, że jeszcze przez jakiś czas sektor ten będzie utrzymywał się w czołówce cyberzagrożeń (*Ponad 10 tysięcy incydentów...*, 2021).



Ryc. 39. Incydenty obsługane przez CERT w 2020 roku w podziale na sektor gospodarki

Źródło: *Ponad 10 tysięcy incydentów cyberbezpieczeństwa w 2020*, (dane CERT), 2021

Coraz większa aktywność człowieka w świecie wirtualnym, a także wpływ technologii informatycznych i innych na np. edukację, zdrowie, bezpieczeństwo komunikacyjne powodują, że zabezpieczenia przed przestępczością cybernetyczną będą miały fundamentalne znaczenie dla funkcjonowania społeczeństw. W ostatnich latach lawinowo wzrasta liczba cyberataków i infekcji złośliwym oprogramowaniem, także w Polsce.

W świetle zidentyfikowanych trendów (tab. 11) należy zwrócić uwagę na:

- spadek zaufania społeczeństwa do cyfryzacji wynikający ze wzrostu świadomości i obawy przed cyberatakami – w świetle wszechobecnego niepokoju związanego z zagrożeniem cybernetycznym istotne są systemowe zmiany m.in. w zakresie edukacji bezpieczeństwa w sieci, a przede wszystkim wzrostu znaczenia i ciągłej ewolucji (dostosowywania) polityki cyberbezpieczeństwa;
- kontrastowe efekty dla gospodarki – wzrost cyberataków z jednej strony wymusza na przedstawicielach biznesu wzrost nakładów na zabezpieczenia, z drugiej tworzy bardzo silny impuls do rozwoju firm ICT, których działalność ukierunkowana jest na tworzenie systemów zabezpieczeń;
- wielowymiarowe zagrożenie cyberatakami – w sferze środowiska istnieje zagrożenie tworzenia niebezpiecznych środków biologicznych, w związku z cyberatakami na laboratoria biotechnologiczne, w obszarze przestrzeni na ataki narażeni są m.in. dostawcy energii, transportu i operatorzy sieci, a w systemie społecznym (prócz cyberataków na poszczególne jednostki) istnieje zagrożenie dostępu do usług i obiektów użyteczności publicznej (np. w związku z atakami cybernetycznymi na szpitale).

Tab. 11. Trendy technologiczne (bezpieczeństwo cybernetyczne) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ¹³	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Spadek bezpieczeństwa cybernetycznego (N/57,4)	Wzrost liczby cyberprzestępstw w Polsce
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • spadek zaufania społeczeństwa do sektora ICT • wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie cyberzagrożeń • zagrożenie dostępu do usług i obiektów użyteczności publicznej (np. ataki cybernetyczne na szpitale) 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost liczby infekcji złośliwym oprogramowaniem • wzrost inwestycji przedsiębiorstw w zabezpieczenia • rozwój firm sektora ICT i zajmujących się bezpieczeństwem 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
polityczno-instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost znaczenia w systemie edukacji zagadnienia bezpieczeństwa w sieci i cyberzagrożeń • wzrost nakładów na cyberbezpieczeństwo • redefinicja bezpieczeństwa militarne 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego

środowiskowy	<ul style="list-style-type: none">• rozwój niebezpiecznych środków biologicznych (zagrożających ludziom, zwierzętom i roślinom)	<ul style="list-style-type: none">• skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none">• rosnące ryzyko ataków na dostawców energii, transportu i operatorów sieci	<ul style="list-style-type: none">• skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

¹³ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

**MEGATREND:
WYŁANIANIE SIĘ
NOWEJ GOSPODARKI**

5



Izabella Jurkiewicz, Wojciech Dziemianowicz, Michał Stokowski,
Wojciech Dawid, Maciej Mróz, Katarzyna Kudłacz

5 Megatrend: wyłanianie się nowej gospodarki

5.1 Zaostrzająca się konkurencja w obszarze innowacyjności

W ramach analizy poziomu innowacyjności krajów przy pomocy sumarycznego wskaźnika innowacyjności (bazującego na 81 różnych zmiennych) w 2021 roku przebadano 132 kraje. Polska w skali globalnej plasuje się na 40. miejscu. W grupie regionów o najwyższych dochodach zajmuje miejsce 37., a w samej Europie miejsce 27. W relacji do poziomu rozwoju kraju (grupa krajów o wysokich dochodach) Polska prezentuje przewidywany poziom innowacyjności. W ostatnich 10 latach nie odnotowano znaczących zmian Polski w rankingu w relacji do wszystkich grup referencyjnych (tab. 12).

Tab. 12. Globalny Indeks Innowacji w latach 2011–2021

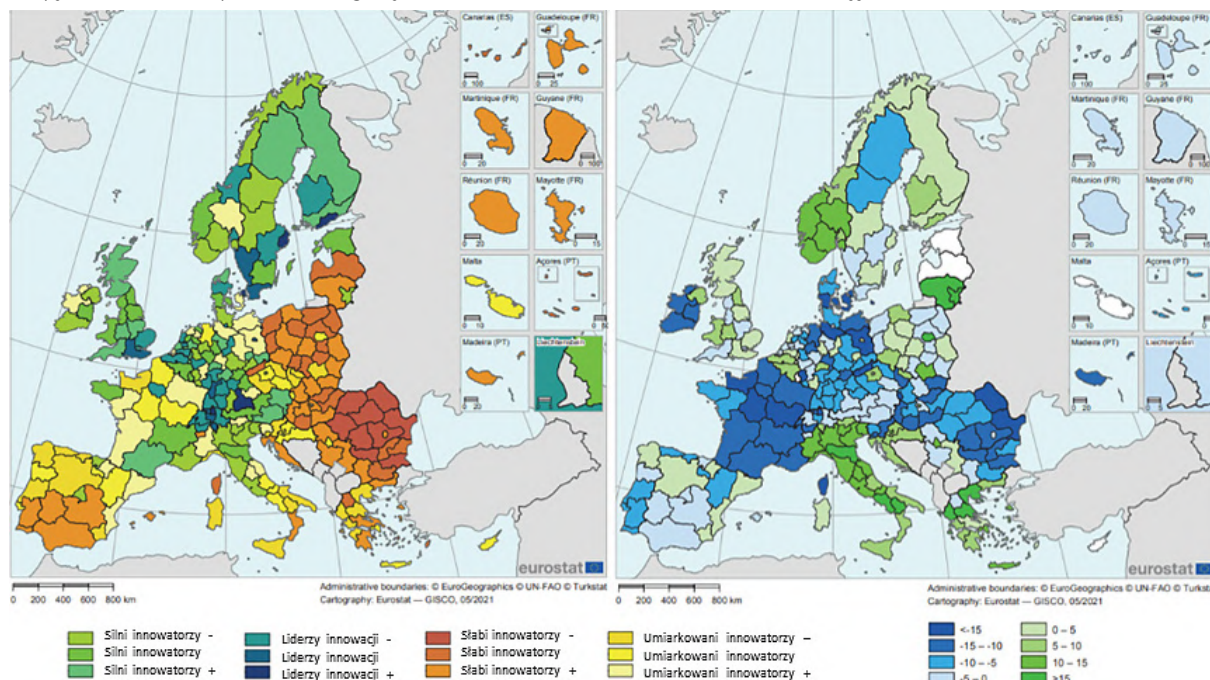
	2011	2014	2017	2020	2021
Wynik (GII Index)	38,02	40,64	41,99	39,95	39,9
Liczba przebadanych państw	125	143	127	131	132
Polska ogółem na świecie	43	45	38	38	40
Polska w grupie dochodowej	36	39	35	35	37
Polska w Europie	28	29	25	25	27

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *The Global Innovation Index 2011...*, 2011, *The Global Innovation Index 2014...*, 2014, *The Global Innovation Index 2017...*, 2017, *The Global Innovation Index 2020...*, 2020, *The Global Innovation Index 2021...*, 2021

Polskie regiony z wyjątkiem regionu warszawskiego stołecznego i województwa małopolskiego zaliczają się ciągle do grupy rozwijających się innowatorów. Sumaryczny wskaźnik innowacyjności w Polsce jest znacznie niższy niż w regionach Europy Północnej i Zachodniej, zbliżony do krajów Europy Wschodniej. Należy jednak zaznaczyć, że w Polsce dostrzegane są zmiany *in plus* wskaźnika innowacyjności w latach 2014–2021 w aż 9 regionach (podobnie jak m.in. w regionach skandynawskich i włoskich), podczas gdy w większości regionów Europy Zachodniej i Wschodniej obserwuje się spadek indeksu (ryc. 40).

Grupy innowatorów w podziale na regiony 2021

Zmiana indeksu innowacyjności 2014–2021

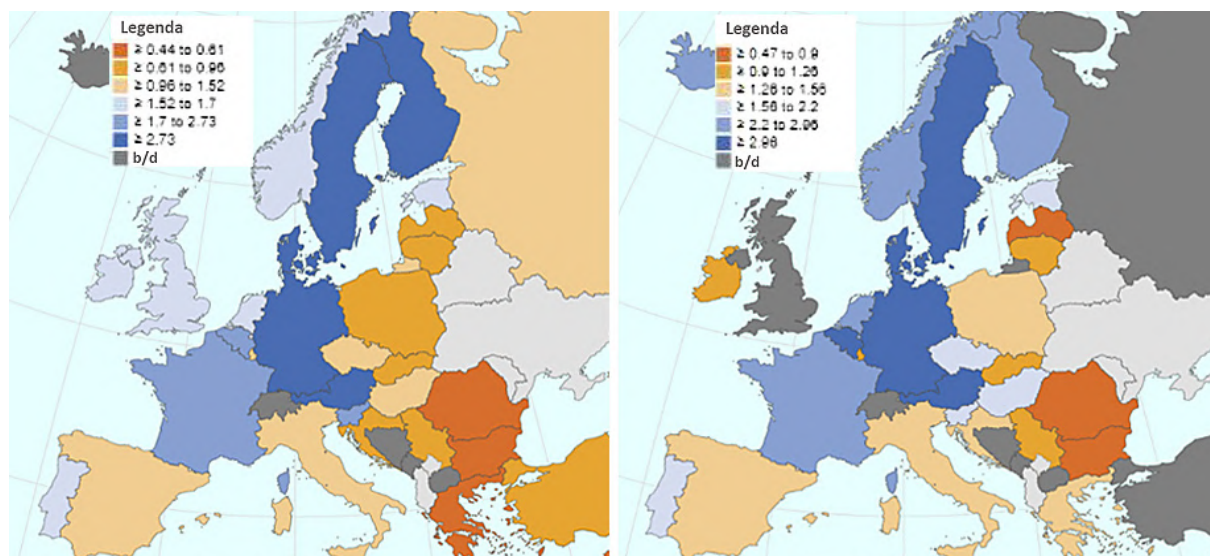


Ryc. 40. Sumaryczny wskaźniki innowacyjności KE (*Regional Innovation Scoreboard*)
 Źródło: *Regional Innovation Scoreboard 2021*, 2021, (tłumaczenie własne elementów grafiki)

Udział nakładów na działalność badawczo-rozwojową w Polsce kształtuje się poniżej średniej unijnej. W latach 2010–2020 odnotowano wysoki poziom zmiany wartości wskaźnika *in plus* w relacji do pozostałych państw Unii Europejskiej. Polska osiąga silną pozycję w części środkowo-wschodniej Europy, ale relatywnie niską względem państw Europy Zachodniej i Północnej (ryc. 41).

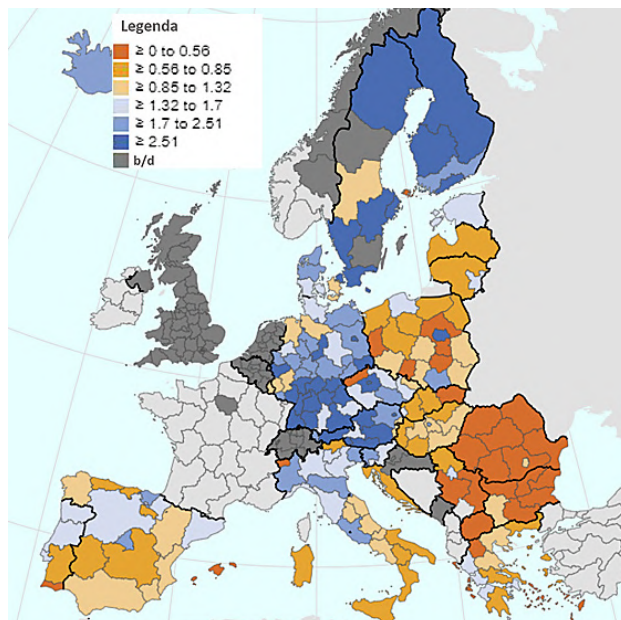
2010

2020



Ryc. 41. Nakłady na B+R w 2010 i 2019 roku w Europie (jako % PKB)
 Źródło: Eurostat

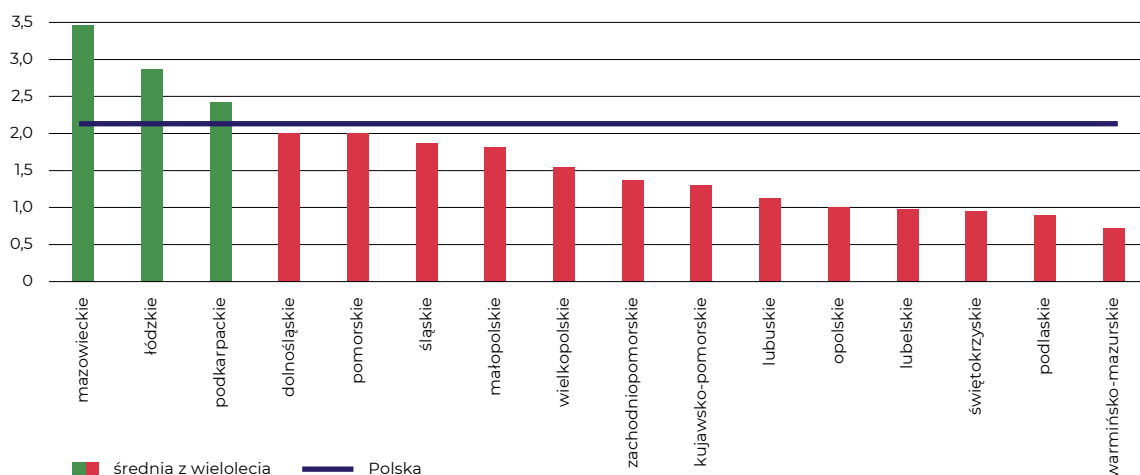
Wzrost nakładów na B+R odnotowano we wszystkich regionach Polski. Najsilniejszą pozycję w tym zakresie mają region warszawski stołeczny oraz województwo małopolskie. Większość regionów polskich osiąga jednak niższe wartości wskaźnika od regionów Europy Zachodniej i Północnej, zbliżone do wartości regionów Europy Południowej i Europy Środkowej (ryc. 42).



Ryc. 42. Nakłady na B+R w 2019 roku w Europie (poziom NUTS 2, % PKB)

Źródło: Eurostat

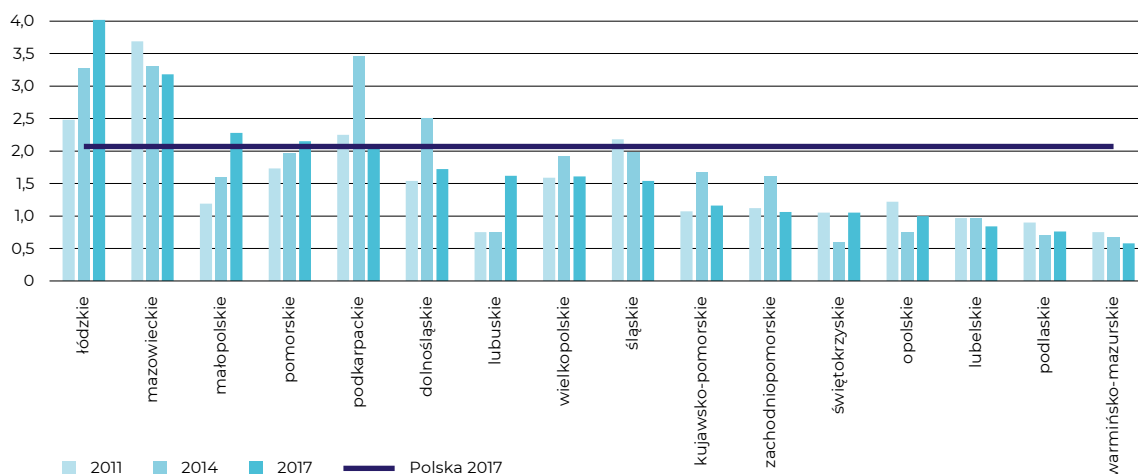
W latach 2010–2018 w Polsce nakłady na innowacyjność stanowiły średnio 2,1% PKB (ryc. 43). Największe nakłady na działalność innowacyjną w relacji do PKB, powyżej średniej krajowej, osiągnęły województwa: mazowieckie (3,5%), łódzkie (2,9%) i podkarpackie (2,4%), a najniższe regiony Polski Wschodniej: warmińsko-mazurskie (0,7%), podlaskie (0,9%) i świętokrzyskie (0,9%).



Ryc. 43. Nakłady na działalność innowacyjną w relacji do PKB – średnia wieloletnia (2010–2018)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

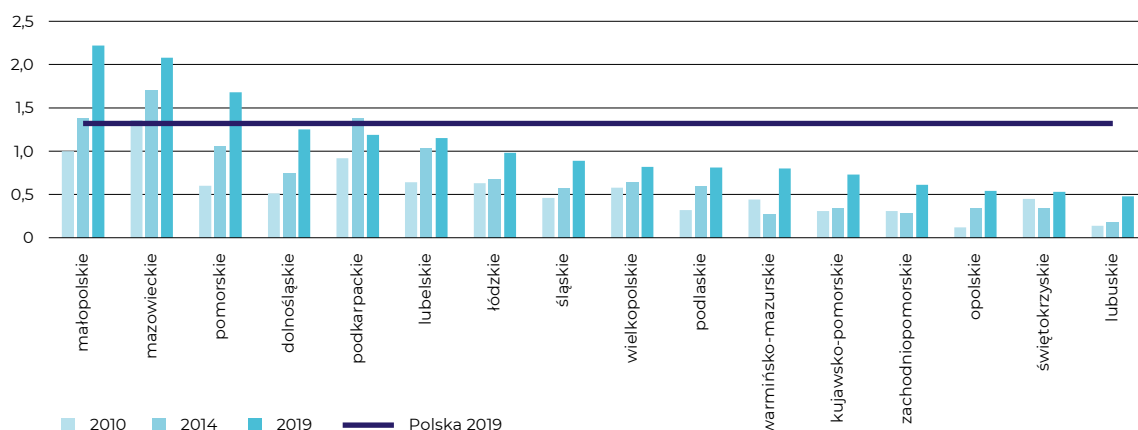
Analiza nakładów na działalność innowacyjną w poszczególnych latach pozwoliła na identyfikację znacznych zmian w grupie województw przodujących. Wzrost nakładów widoczny jest szczególnie w regionie łódzkim i małopolskim, z kolei w województwach: mazowieckim, podkarpackim i dolnośląskim na przestrzeni ostatnich lat odnotowano spadek wartości wskaźnika (ryc. 44).



Ryc. 44. Nakłady na działalność innowacyjną w relacji do PKB – w latach 2011–2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Ranking regionów o najwyższych nakładach na działalność B+R jest w pewnym zakresie zbliżony do listy województw o najwyższych nakładach na działalność innowacyjną. Wiodącą pozycję zajmują regiony: małopolski, mazowiecki i pomorski (powyżej średniej krajowej = 1,32%). Jednocześnie w województwach tych widoczna jest znaczna dynamika zmian *in plus*. Najniższe wartości osiągają województwa: lubuskie, świętokrzyskie i opolskie. We wszystkich województwach, z wyjątkiem podkarpackiego, w ostatnim dziesięcioleciu widoczny był sukcesywny wzrost wskaźnika (ryc. 45).

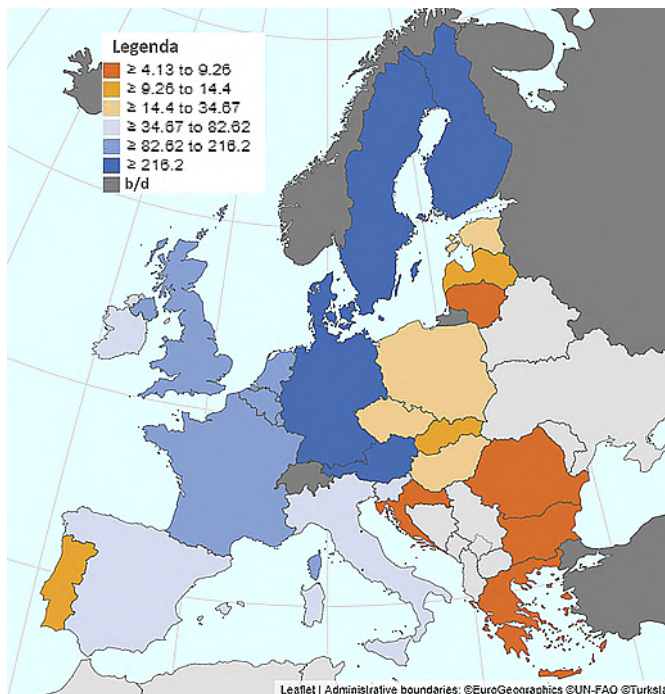


Ryc. 45. Nakłady na B+R według województw w latach 2010, 2014 i 2019 (jako % PKB)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

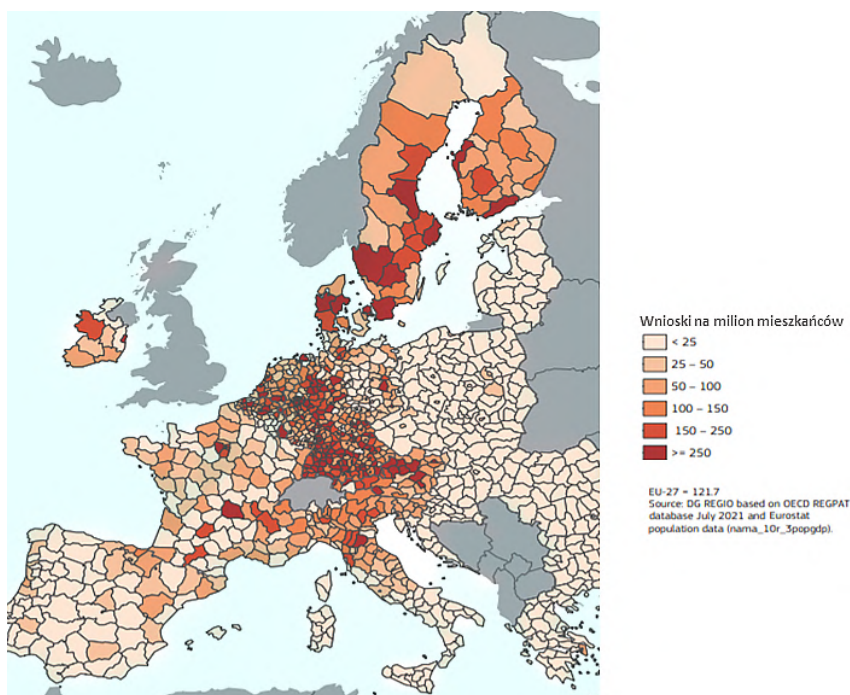
Pomimo znacznego wzrostu liczby patentów zgłoszonych do Europejskiego Urzędu Patentowego (EPO) w przeliczeniu na milion mieszkańców (wartość wskaźnika z 2017

roku jest prawie 3 razy większa niż w 2007 roku), Polska zajmuje bardzo niską pozycję w tym obszarze w relacji do większości państw unijnych, w tym także do wybranych państw Europy Południowej i Środkowej (ryc. 46, 47).



Ryc. 46. Liczba patentów EPO na milion mieszkańców (2017 rok)

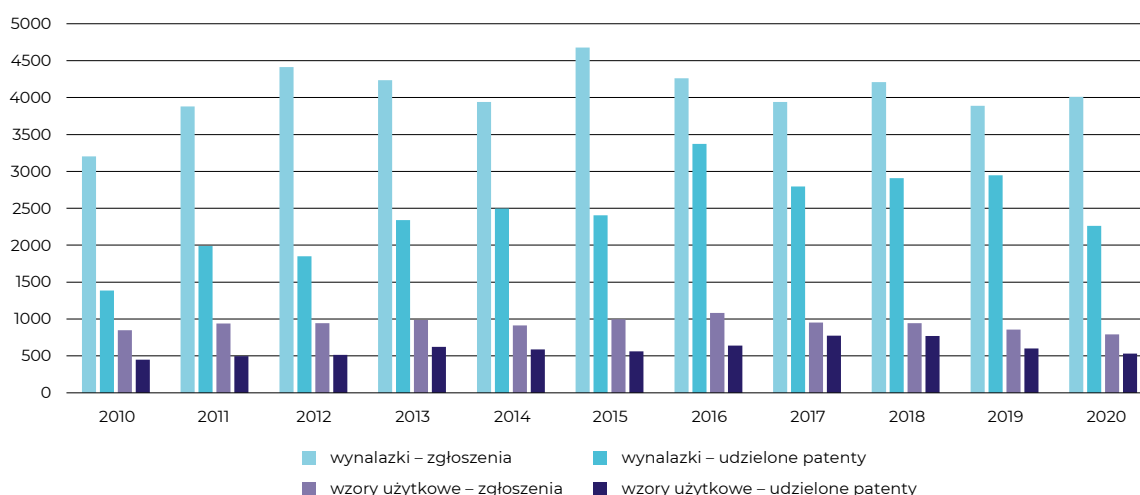
Źródło: Eurostat



Ryc. 47. Zgłoszenia patentowe do EPO, średnio w latach 2016–2017 (na mln mieszkańców)

Źródło: *Cohesion in Europe towards 2050, Eighth report on economic, social and territorial cohesion*, 2022

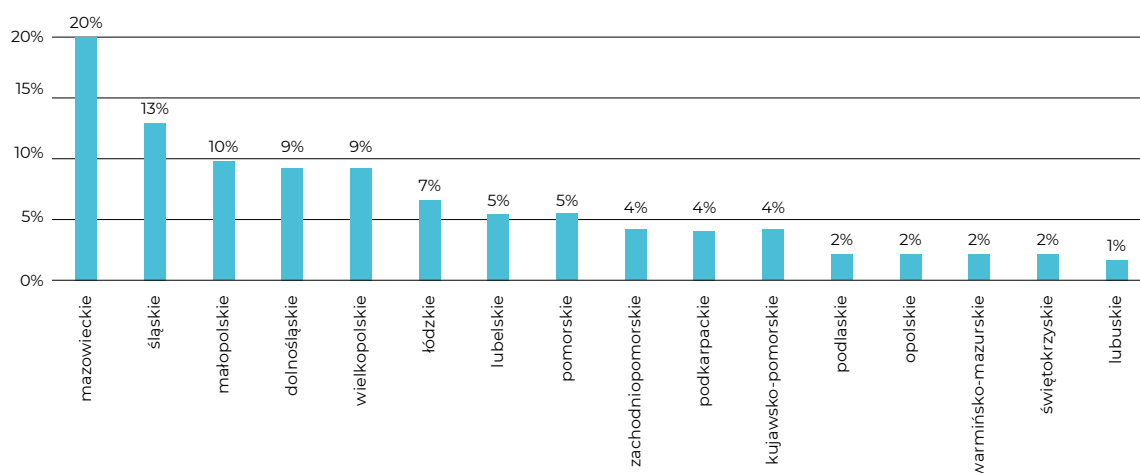
Na przestrzeni ostatniej dekady liczba zgłoszeń wynalazków w Polsce nie uległa dużej zmianie. Zwiększyła się za to liczba udzielonych patentów na wynalazki. W 2010 roku udzielono 1385 patentów, a w 2020 roku było to już 2260. Rekordową liczbę przyznanych patentów na wynalazki odnotowano w 2015 roku. W przypadku wzorów użytkowych zarówno liczba zgłoszeń, jak i patentów przyznanych przez UPRP w poszczególnych latach jest porównywalna (ryc. 48).



Ryc. 48. Zgłoszenia oraz udzielone patenty – wynalazki oraz wzory użytkowe w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UPRP

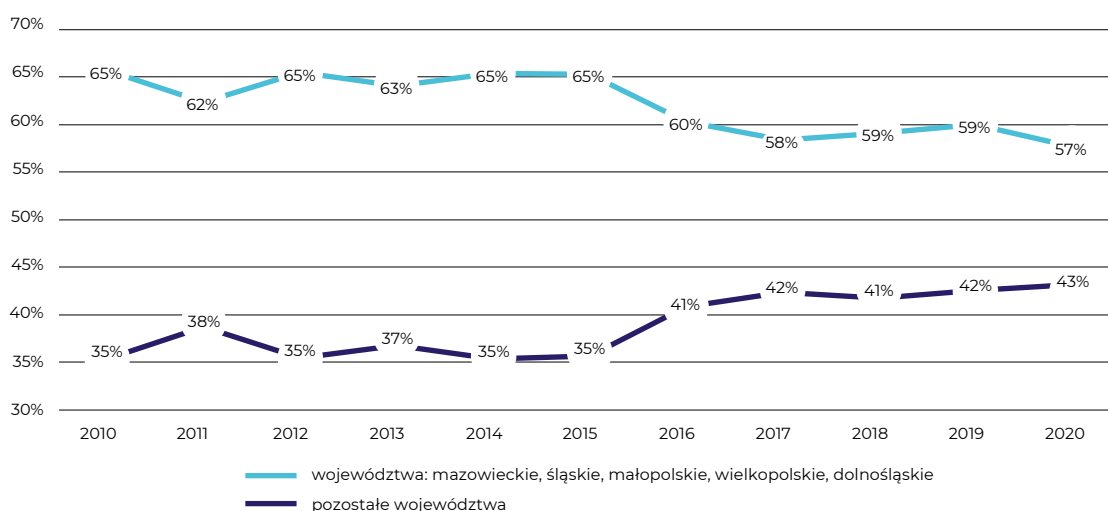
W sumie wszystkich zgłoszeń, które wpłynęły do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej (UPRP) w latach 2010–2020, dominowały patenty zgłoszone w województwie mazowieckim i było to 20%. Około 41% wszystkich wniosków patentowych zostało zgłoszonych w województwach: śląskim, małopolskim, dolnośląskim oraz wielkopolskim. Natomiast odsetek wniosków złożonych łącznie w pozostałych województwach wynosił jedynie 39% (ryc. 49).



Ryc. 49. Udział zgłoszeń wynalazków w liczbie zgłoszeń wynalazków ogółem w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UPRP

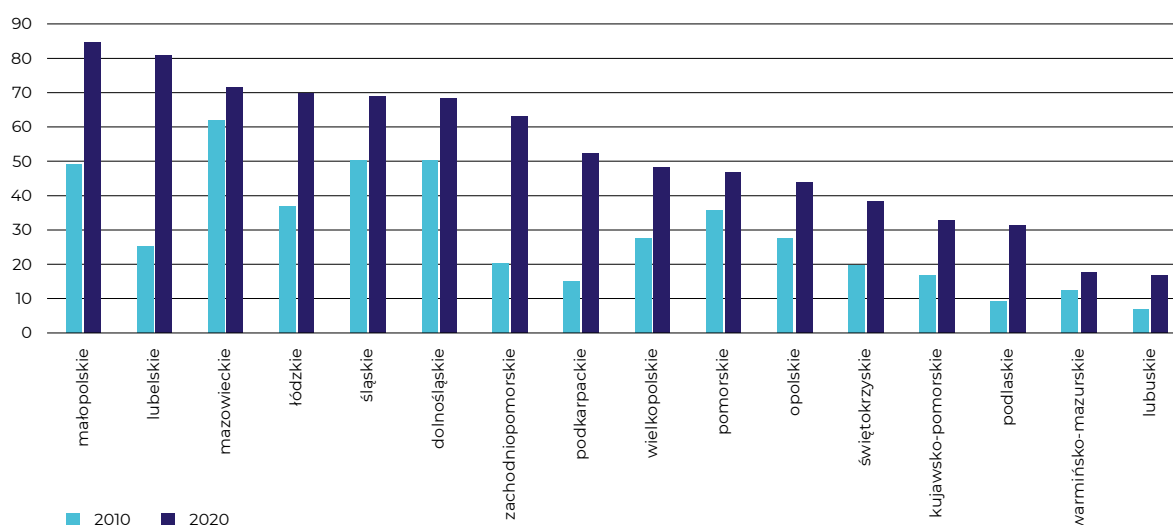
Coraz większą rolę w zakresie zgłaszania patentów odgrywają województwa, które dotychczas nie znajdowały się w grupie liderów, natomiast udział regionów o najwyższej wartości wskaźnika – mazowieckiego, śląskiego, małopolskiego oraz wielkopolskiego i dolnośląskiego – z roku na rok jest mniejszy (ryc. 50). Warto przy tym zaznaczyć, że za spadek udziału zgłoszeń w liczbie wynalazków ogółem w grupie liderów odpowiedzialne jest przede wszystkim województwo mazowieckie.



Ryc. 50. Udział zgłoszeń wynalazków w liczbie zgłoszeń wynalazków w województwach o największej liczbie wynalazków oraz w pozostałych województwach w latach 2010–2020 (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UPRP

W zestawieniu uwzględniającym liczbę udzielanych patentów na 1 milion mieszkańców można zaobserwować pozytywną zmianę – wzrost liczby udzielonych patentów na 1 milion mieszkańców w 2020 roku we wszystkich województwach względem patentów udzielonych w 2010 roku (ryc. 51).



Ryc. 51. Patenty udzielone przez UPRP na 1 mln mieszkańców w 2010 i 2020 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UPRP

Analizując wzrost innowacyjności gospodarki w kontekście zidentyfikowanych trendów globalnych i krajowych (tab. 13), należy liczyć się z kilkoma efektami:

- w wymiarze społecznym istotne będzie zarówno przystosowanie społeczeństwa do prognozowanego postępu, jak i uwzględnienie w gospodarce innowacyjnej aspektu społecznego. Istotne jest, aby pozytywne oddziaływanie trendu objęło całe społeczeństwo;
- Polska będzie pod silnym wpływem trendu światowego pod warunkiem postawienia sobie za cel efektywnego dostosowania się do silnej presji konkurencji. W tym aspekcie należy podkreślić kluczowe znaczenie tworzenia sieci współpracy na linii nauka–biznes–administracja oraz potrzebę systemowego wsparcia dla innowacji, w tym odpowiednio prowadzonej polityki gospodarczej, naukowej i edukacyjnej;
- nowoczesne technologie przyczynić się mogą do powstawania nowoczesnych przestrzeni, zgodnie z ideą *Smart Space*. Należy przy tym pamiętać, że podstawowym czynnikiem w tym wymiarze jest dostęp do infrastruktury telekomunikacyjnej;
- właściwe połączenie agendy środowiskowej z rozwojem innowacji może skutkować zmniejszeniem negatywnego wpływu antropopresji na środowisko przyrodnicze.

Tab. 13. Trendy gospodarcze (innowacyjność gospodarki) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ¹⁴	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost innowacyjności gospodarki globalnej (P/44,1)	<p>Relatywnie niski poziom innowacyjności regionów Polski</p> <p>Dynamiczny rozwój sektora innowacji w kraju</p> <p>Rosnąca presja na innowacje</p>
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • adaptacja społeczności do postępu cywilizacyjnego • polaryzacja pokoleniowa 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystanie przedsiębiorczości Polaków do efektywnej budowy społeczeństwa innowacyjnego • dostrzeganie, wzmacnianie i preferowanie społecznego wymiaru innowacji • rozwój innowacji społecznych
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • koncentracja (zawłaszczanie) innowacji na poziomie pojedynczych globalnych firm • znaczenie dostępu gospodarki do sieci innowacyjnych • silna konkurencja Chin i innych krajów azjatyckich jako producentów innowacji (uzależnienie od gigantów technologii) 	<ul style="list-style-type: none"> • liderzy innowacyjności poddawani silnej presji konkurencyjnej, wymagający systemowego wsparcia • coraz silniejsza presja na budowanie skutecznego systemu relacji nauka–biznes–administracja–społeczeństwo • trudna sytuacja podmiotów gospodarczych opierających swoją pozycję rynkową na taniej sile roboczej

	<ul style="list-style-type: none"> wzrost znaczenia <i>start-upów</i> technologicznych jako przeciwwagi dla globalnych dominatorów 	<ul style="list-style-type: none"> wsparcie innowacyjności przedsiębiorstw w sektorach tradycyjnych
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost znaczenia polityki innowacyjnej w zestawie narzędzi rozwoju państw 	<ul style="list-style-type: none"> przekształcenia systemu edukacji ukierunkowane na wspieranie kreatywności i współpracy transformacja szkolnictwa wyższego odważna polityka naukowa i gospodarcza wspierająca łańcuchy tworzenia i wdrażania innowacji rozwój polityki społecznej ukierunkowanej na dostęp do podstawowych technologii przyszłości, nie samej pomocy
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> powiązanie agendy środowiskowej z rozwojem innowacji pojawianie się coraz większej liczby skuteczniejszych sposobów zapobiegania negatywnemu wpływowi człowieka na środowisko przyrodnicze 	<ul style="list-style-type: none"> zmniejszanie antropopresji na środowisko przyrodnicze na skutek zastosowania innowacyjnych rozwiązań i nowoczesnych technologii „środowiskowych”
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost znaczenia terytorialnych uwarunkowań generowania i akceleracji innowacji polaryzacja przestrzeni na rdzenie oferujące dogodne środowisko dla innowacji oraz peryferie nowe rodzaje przestrzeni dla pracy kreatywnej w miastach, a także zorganizowanego wytwarzania innowacji w rzeczywistości wirtualnej 	<ul style="list-style-type: none"> rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej jako podstawowego czynnika lokalizacji działalności innowacyjnej <i>Smart Space</i> jako idea stosowania koncepcji <i>Smart City</i> i <i>Smart Village</i> w kontekście każdej przestrzeni w kraju rozwój <i>Smart City</i> n-tej generacji – w miastach o odpowiednim potencjale

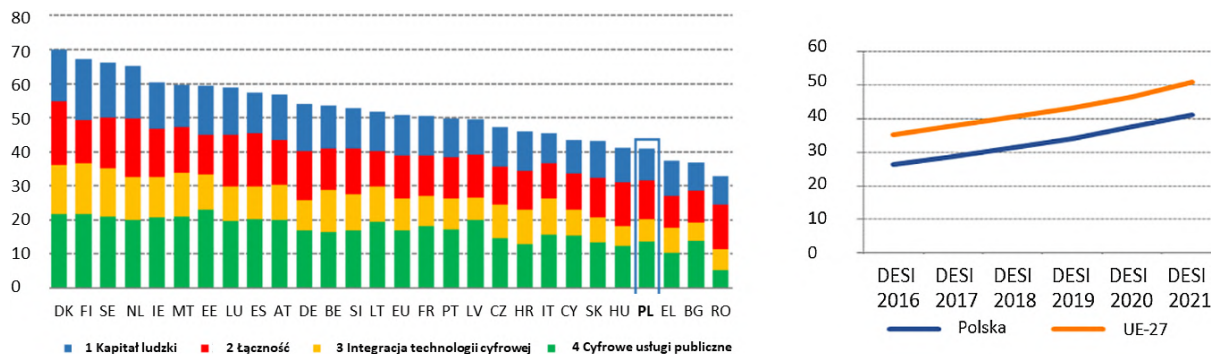
Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

5.2 Postępująca cyfryzacja gospodarki

Stan zaawansowania polskiej cyfrowej gospodarki i społeczeństwa wskazuje m.in. indeks opracowany przez UE – *The International Digital Economy and Society Index (I-DESI)*. Sumaryczny wskaźnik pozwala między innymi na ocenę: łączności (rozwoju i jakości infrastruktury cyfrowej), kapitału ludzkiego (umiejętności cyfrowych), integracji technologii cyfrowych (w działalności przedsiębiorstw) oraz cyfrowych usług publicznych. Ogółem Polska zajmuje bardzo niską pozycję na tle krajów UE (24. na 27). Nie wyróżnia się w żadnym

¹⁴ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

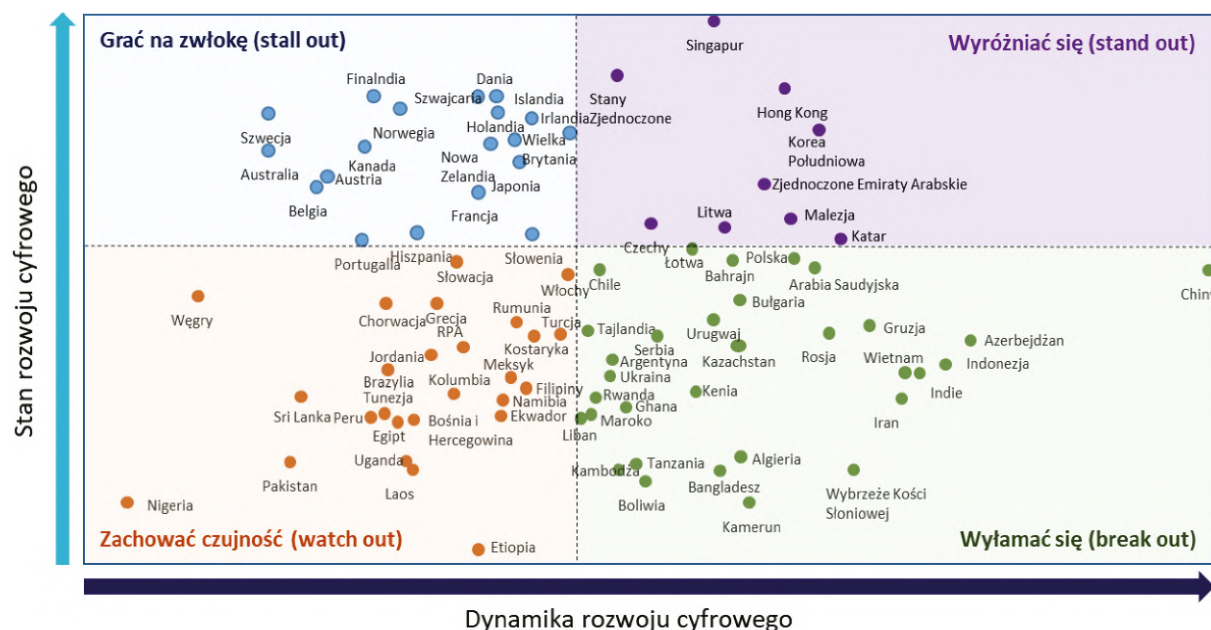
z komponentów indeksu (ryc. 52). Choć w ostatnich latach widoczne są pozytywne zmiany w Polsce, równoległe miały one miejsce także w innych krajach, co nie przelożyło się na zmianę miejsca Polski w rankingu i względem średniej dla UE.



Ryc. 52. Indeks gospodarki i społeczeństwa cyfrowego w Polsce

Źródło: Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) na 2021 r. Polska, 2021

Przygotowany przez naukowców z Fletcher School (na Uniwersytecie Tufts) Indeks Inteligencji Cyfrowej (składający się z ponad 358 składowych wskaźników) pozwala nie tylko na ocenę poziomu gospodarki cyfrowej poszczególnych krajów, ale także ocenę dynamiki zmian w tej sferze (ryc. 53). Polska na przebadanych 90 krajów zajmuje obecnie 34. miejsce. Osiąga za to bardzo wysokie wyniki pod względem dynamiki zmian (w ostatnich 12 latach) i zajmuje 13. pozycję na tle pozostałych krajów. Przy uwzględnieniu stanu obecnego i dynamicznych zmian *in plus*, Polska została zakwalifikowana do tzw. gospodarek wschodzących (*break out*) – nisko punktowane w stanie obecnym, ale bardzo szybko rozwijające się gospodarki cyfrowe.

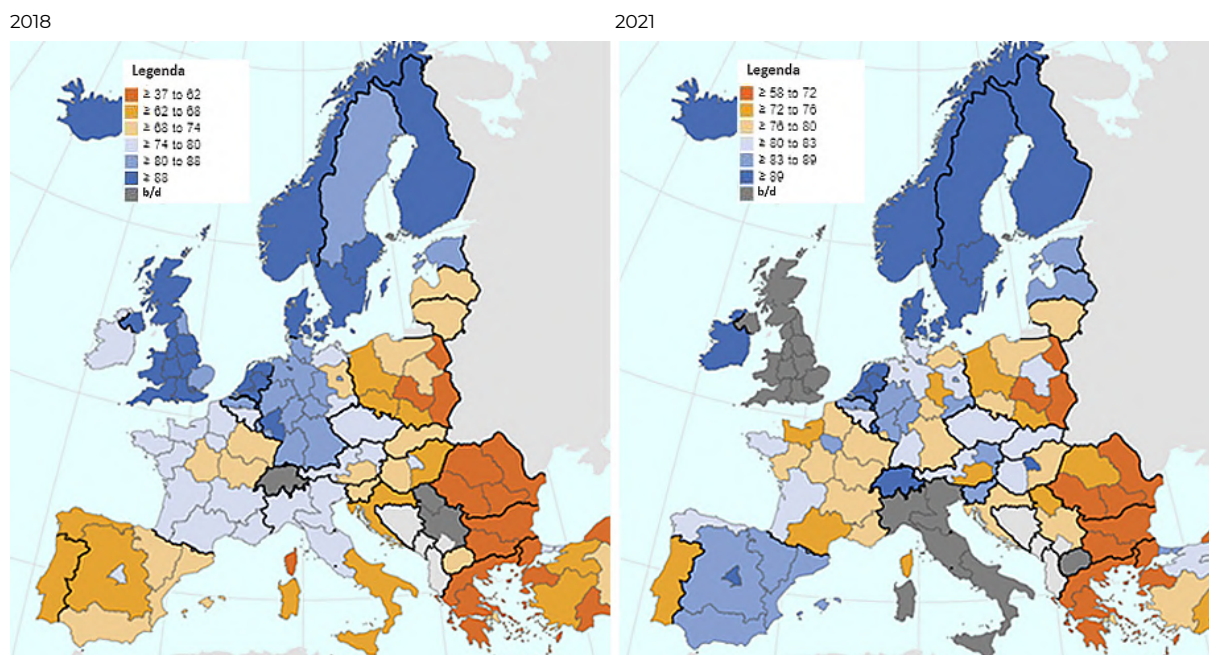


Ryc. 53. Indeks Inteligencji Cyfrowej

Źródło: Chakravorti i in. 2020, (tłumaczenie własne elementów grafiki)

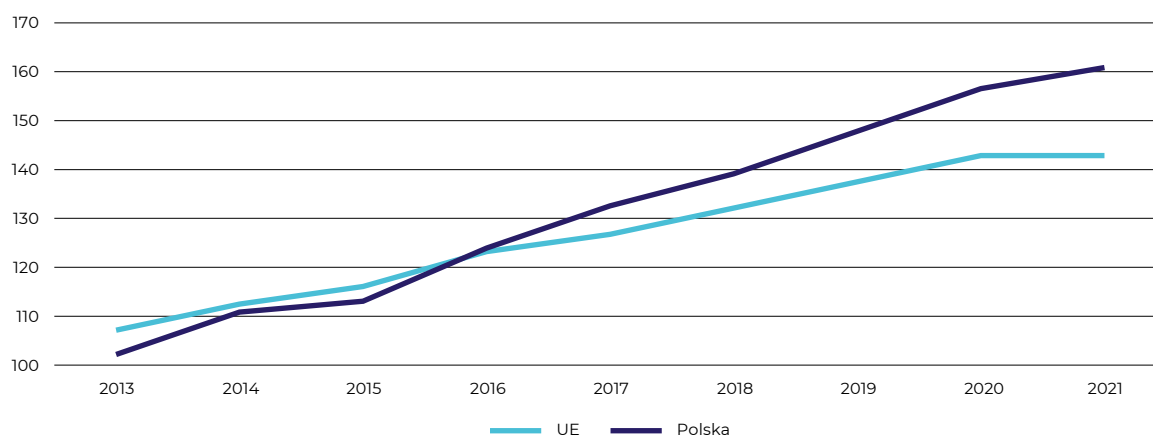
Oddziaływanie zidentyfikowanych globalnych trendów będzie miało także znaczące konsekwencje dla społeczeństwa Polski – wprowadzanie czynności codziennych do świata cyfrowego bez wątpienia będzie wymagało wzrostu kompetencji cyfrowych społeczeństwa – w wymiarze międzypokoleniowym. Analizując poziom cyfryzacji społeczeństwa wskaźnikiem częstotliwości korzystania z Internetu, należy stwierdzić, że choć w Polsce na przestrzeni ostatnich kilku lat widoczne są pozytywne zmiany, ciągle wyniki te są niższe względem krajów Europy Zachodniej, zbliżone do krajów Europy Południowo-Wschodniej. Relatywnie wysokie wyniki w Polsce odnotowano w 2021 roku jedynie w województwie mazowieckim. W latach 2018–2021 widoczne były także pozytywne zmiany w makroregionie północnym i południowo-zachodnim (ryc. 54). Warto jednocześnie podkreślić, że ogółem w Polsce dynamika zmian wskaźnika w latach 2013–2021 (2012=100), w relacji do średniej dla UE, jest na znacznie wyższym poziomie (ryc. 55).

W badaniu społecznym, przeprowadzonym przez Fundację Digital Poland, wśród badanych respondentów (n=800) zaledwie 22% określiło swoje umiejętności cyfrowe jako eksperckie albo bardzo wysokie. Najwięcej badanych (39%) ocenia swoje kompetencje cyfrowe jako przeciętne (ryc. 56). Warto w tym miejscu podkreślić, że im wyższy wiek respondenta, tym niższa samoocena umiejętności cyfrowych – widoczna jest więc różnica międzypokoleniowa.



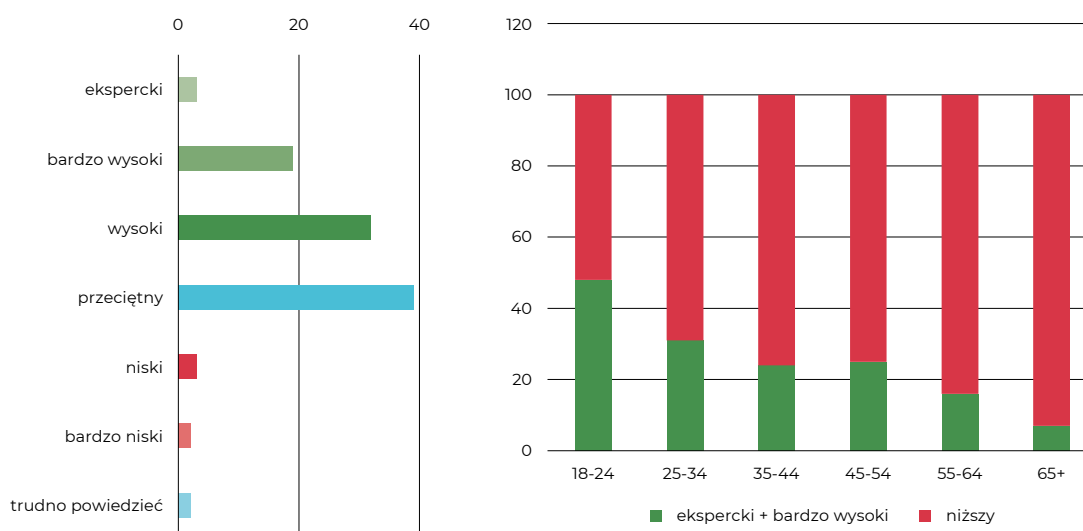
Ryc. 54. Częstotliwość korzystania z Internetu: codziennie (% osób)

Źródło: Eurostat



Ryc. 55. Częstotliwość korzystania z Internetu: codziennie, w latach 2013–2021 (2012=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat



Ryc. 56. Poziom umiejętności cyfrowych w opinii badanych respondentów

Źródło: *Technologia w służbie społeczeństwu. Czy Polacy zostaną społeczeństwem 5.0?*, 2021

Analizując relację między trendami światowymi i krajowymi w zakresie rozwoju gospodarki cyfrowej (tab. 14), w kontekście dalszego rozwoju Polski należy zwrócić uwagę na:

- potrzebę radykalnych zmian społeczeństwa w zakresie kompetencji cyfrowych oraz pracy z nowymi technologiami. Istotny wpływ na tempo i skalę zmian będą miały zmiany systemowe, w tym m.in. ewolucja systemów edukacyjnych;
- znaczący wzrost popytu na usługi z sektora ICT, a w konsekwencji znaczny wzrost znaczenia sektora w gospodarce. Dynamicznemu rozwojowi gospodarki cyfrowej sprzyjać będą odpowiednie systemy wparcia i zachęt. Jednocześnie w związku z dynamiczną cyfryzacją nastąpi wzrost znaczenia bezpieczeństwa cybernetycznego;
- pozytywne oddziaływanie gospodarki cyfrowej na środowisko (pod warunkiem wdrożenia technologii zeroemisyjnych) oraz przestrzeń (pod warunkiem zapewnienia dostępu do wysokiej jakości infrastruktury telekomunikacyjnej).

Tab. 14. Trendy gospodarcze (cyfryzacja gospodarki) i ich potencjalny wpływ na Polskę

Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ¹⁵	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
		Wzrost cyfryzacji gospodarki (P/70,6)
	Wzrost zastosowania <i>Big Data</i> (P/54,4)	
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • adaptacja społeczności do postępu cywilizacyjnego • rozwój wirtualnego życia (cyfrowe portfele, usługi publiczne, rynek pracy) • wzrost polaryzacji technologicznej • intensywny wzrost kompetencji cyfrowych społeczeństwa • polaryzacja pokoleniowa 	<ul style="list-style-type: none"> • presja na rozwój kompetencji cyfrowych, niezależnie od wieku • kształcenie umiejętności współpracy ze sztuczną inteligencją i „niewidzialnymi technologiami” • przeniesienie znacznej części relacji społecznych do świata wirtualnego
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost popytu na usługi ICT • rozwój cyfrowych sfer ekonomicznych • znaczenie dostępu gospodarki do innowacyjnych sieci • wzrost popytu na energię • silna konkurencja Chin i innych krajów azjatyckich jako producentów innowacji (uzależnienie od gigantów technologii) 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost znaczenia firm sektora ICT w budowaniu potencjału gospodarczego Polski • wzrost atrakcyjności cyfrowych firm na rynku pracy • gospodarka cyfrowa jako gwarant bezpieczeństwa ekonomicznego • wzrost znaczenia systemów bezpieczeństwa cybernetycznego w gospodarce • rozwój pracy zdalnej • zmniejszenie znaczenia lokalizacji działalności gospodarczej.
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost liczby regulacji prawnych dotyczących cyfrowych walut, sfer ekonomicznych, gromadzenia danych • wzrost znaczenia polityki innowacyjnej w zestawie narzędzi rozwoju państw 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształcenia systemu edukacji uwzględniające obcowanie człowieka i sztucznej inteligencji (hiper „e-usługi publiczne”) • nowy system zachęt dla generowania wartości w gospodarce cyfrowej (odmienny od tradycyjnego – praca, ziemia, kapitał) • rozwój e-demokracji

środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszenie presji na środowisko w wyniku rozwoju zrównoważonej i neutralnej dla środowiska gospodarki • powiązanie agendy środowiskowej z rozwojem innowacji • wzrost wykorzystania cyfrowych rozwiązań na rzecz monitoringu i ochrony środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszanie antropopresji na środowisko przyrodnicze pod warunkiem wdrożenia technologii zeroemisyjnych w ramach transformacji energetycznej
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • przedefiniowanie wartości przestrzeni w życiu społeczeństw (rozwoju przestrzeni cyfrowej) • niwelowanie ograniczeń przestrzennych (globalna gospodarka cyfrowa) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój infrastruktury telekomunikacyjnej jako podstawowy czynnik lokalizacji cyfrowej gospodarki • wyrównywanie przestrzennego potencjału gospodarczego pod warunkiem gwarancji zapewnienia Internetu n-tej generacji

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

5.3 Wzrost automatyzacji pracy i elastyczności zatrudnienia

Prognozy dotyczące poziomu automatyzacji pracy w przyszłości nie są łatwe do uchwycenia. Zróżnicowanie metodologiczne badań w tym aspekcie nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie, jaka liczba miejsc pracy zostanie poddana automatyzacji, a najczęściej w szacunkach wskazuje się rozpiętość (od – do) o dosyć szerokim zasięgu.

Podstawą dla wielu analiz w zakresie automatyzacji pracy było badanie przeprowadzone przez Frey'a i Osborne'a (Frey, Osborne 2013), oparte na ocenie rutynowych działań w danym zawodzie oraz powtarzalności poszczególnych czynności. W świetle przyjętej przez autorów metodyki, dalsze badania wskazują, że szacowany poziom automatyzacji pracy w Europie będzie na bardzo wysokim poziomie – w większości krajów europejskich (w tym w Polsce) powyżej 50% (ryc. 57). Metodyka ta spotkała się jednak z krytyką, bowiem analiza potencjału automatyzacji nie powinna obejmować samych zawodów, a konkretne zadania wykonywane w ich ramach (Śledziwska, Włoch 2020).

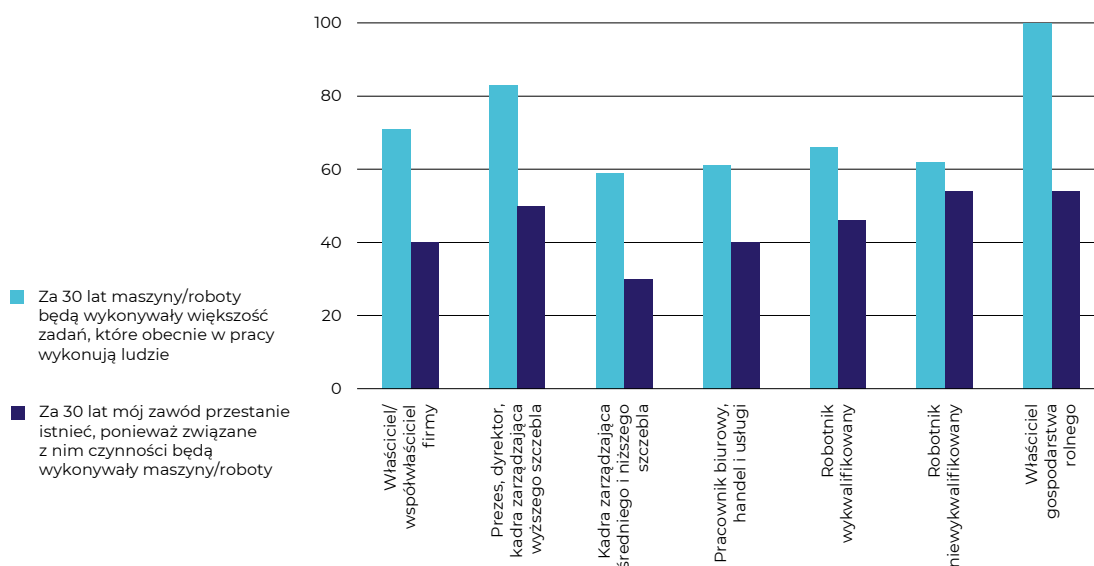
W badaniu przeprowadzonym przez PwC eksperci wyznaczyli trzy fazy automatyzacji miejsc pracy (obecnie, w latach 20. i latach 30.). Wraz z kolejną fazą i rozwojem technologii wzrasta liczba czynności, które mogą zostać poddane automatyzacji. O ile w pierwszej i drugiej fazie automatyzacji Polska zajmuje relatywnie niską pozycję, w fazie trzeciej z wynikiem 33% plasuje się w górnej części rankingu (tab. 15). Choć szacunki te są znacznie

¹⁵ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

Tab. 15. Szacowany udział miejsc pracy potencjalnie narażonych na wysokie ryzyko automatyzacji w poszczególnych krajach

	Pierwsza fala auto- matyzacji (obecnie)	Druga fala auto- matyzacji (lata 20.)	Trzecia fala auto- matyzacji (lata 30.)
Słowacja	4	25	44
Słowenia	3	24	42
Litwa	4	26	42
Czechy	3	25	40
Włochy	4	23	39
Stany Zjednoczone	5	26	38
Francja	4	22	37
Niemcy	3	23	37
Austria	3	22	34
Hiszpania	3	21	34
Polska	2	18	33
Turcja	1	14	33
Irlandia	2	19	31
Holandia	4	21	31
Wielka Brytania	2	20	30
Cypr	2	19	30
Belgia	4	18	30
Dania	3	19	30
Izrael	3	19	29
Chile	1	13	27
Singapur	4	18	26
Norwegia	3	18	25
Szwecja	3	17	25
Nowa Zelandia	2	16	24
Japonia	4	16	24
Rosja	2	12	23
Grecja	2	13	23
Finlandia	2	16	22
Korea Południowa	2	12	22

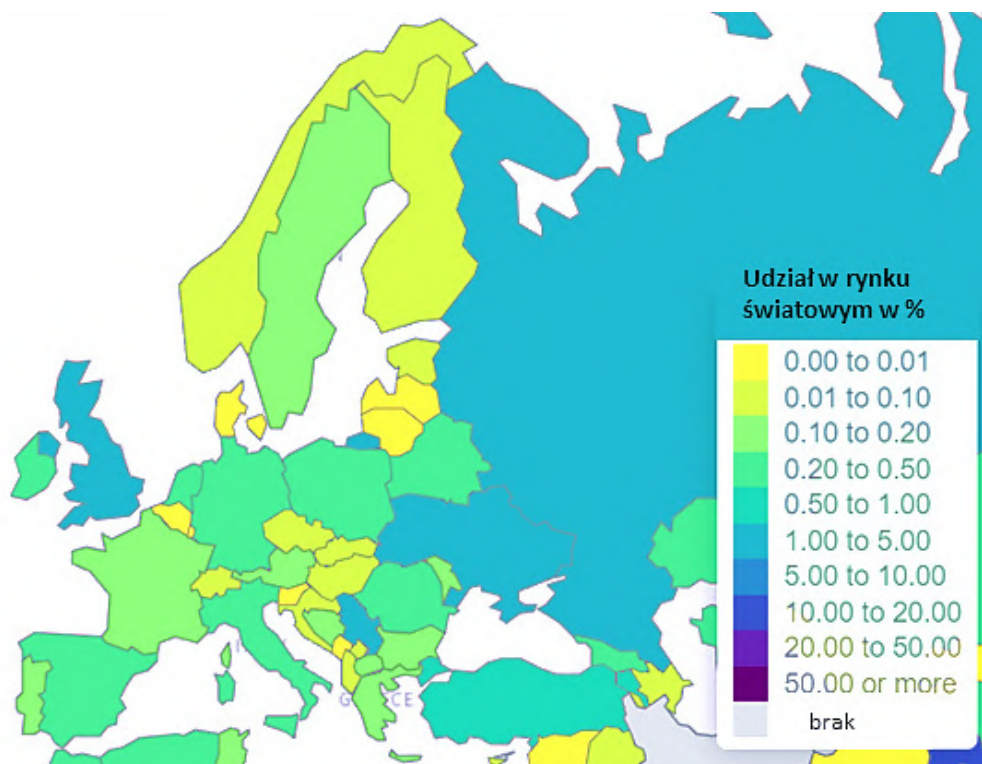
Źródło: *Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation*, 2018, (tłumaczenie własne)



Ryc. 58. Zmiany zachodzące na rynku pracy pod wpływem rozwoju technologii – opinia Polaków

Źródło: Raport Gumtree 2017: Aktywni + Przyszłość rynku pracy, 2017

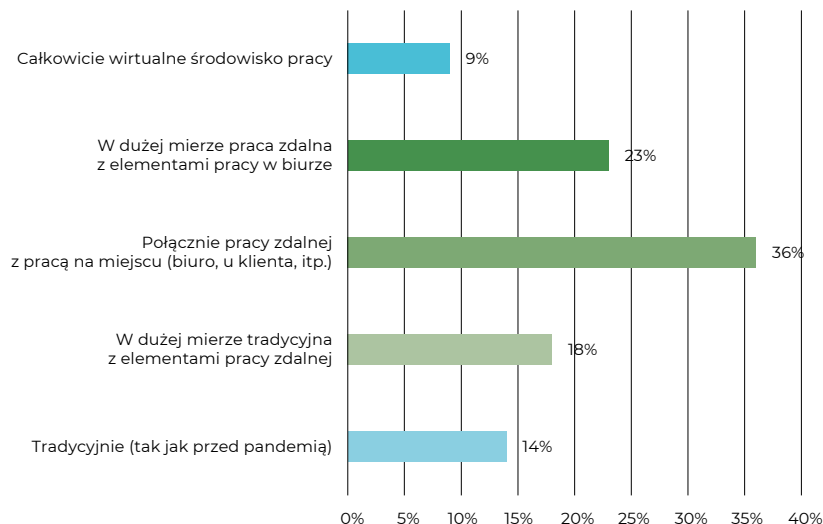
Poziom elastyczności pracy mierzony podażą pracowników online jest w Polsce relatywnie wysoki. Choć w skali świata Polska zajmuje przeciętną pozycję (porównaj Dziedmianowicz i in. 2022), w UE jest jednym z liderów w tym aspekcie. Jednocześnie na przestrzeni lat wskaźnik w kraju konsekwentnie wzrasta (ryc. 59).



Ryc. 59. Podaż pracy online w Europie w 2022 roku (udział w rynku światowym w %)

Źródło: Stephany i in. 2021, (tłumaczenie własne elementów grafiki)

Podobnie jak w skali światowej (porównaj Dziemianowicz i in. 2022), także w Polsce społeczeństwo preferuje hybrydowy system pracy. W badaniu przeprowadzonym przez PwC 77% Polaków jako pożądanego wskazało system pracy hybrydowej (ryc. 60).



Ryc. 60. Zmiany w środowisku pracy w Polsce, w przyszłości (w opinii respondentów, n=2001)

Źródło: *Przyszłość rynku pracy. Polska perspektywa. Badanie PwC „Upskilling Hopes & Fears 2021”, 2021*

Zmiany i prognozy w zakresie automatyzacji pracy i elastyczności zatrudnienia w Polsce są zbieżne ze zidentyfikowanymi trendami globalnymi (tab. 16). W świetle dalszego rozwoju Polski można wysunąć następujące wnioski:

- zarówno automatyzacja, jak i rozwój elastycznych form zatrudnienia dają szanse na tworzenie nowych kreatywnych stanowisk pracy, kosztem tradycyjnych. Jednak mogą budzić niepokój społeczeństwa związany z utratą pracy, zwiększoną kontrolą pracy i utratą prywatności oraz potrzebą ciągłego podnoszenia kompetencji w zakresie cyfryzacji i nowych technologii;
- pozytywnym wymiarem automatyzacji w obszarze gospodarczym może okazać się (prócz spadku kosztów produkcji) rozwój nowych sektorów/firm/produktów powiązanych z automatyzacją;
- radykalne zmiany na rynku pracy będą wymagały odpowiednich zmian systemowych m.in. w zakresie edukacji, zabezpieczeń społecznych i kodeksu pracy;
- proces automatyzacji i wprowadzania nowych systemów zatrudnienia w założeniu mają mieć charakter prośrodowiskowy;
- w wymiarze przestrzennym, szczególnie w aspekcie rozwoju elastycznych form zatrudnienia, niezbędne jest zapewnienie równomiernego dostępu do wysokiej jakości Internetu. Właściwie wprowadzane zmiany w systemie pracy wraz z dostępem do infrastruktury telekomunikacyjnej mogą przyczynić się do ograniczenia negatywnych procesów, takich jak np. peryferyzacja przestrzeni i kurczenie się miast;
- istotnym jest, że automatyzacja będzie miała bardzo silny wpływ m.in. na zawód rolnika, co przyczyni się do istotnych zmian na terenach wiejskich.

Tab. 16. Trendy gospodarcze (praca) i ich potencjalny wpływ na Polskę

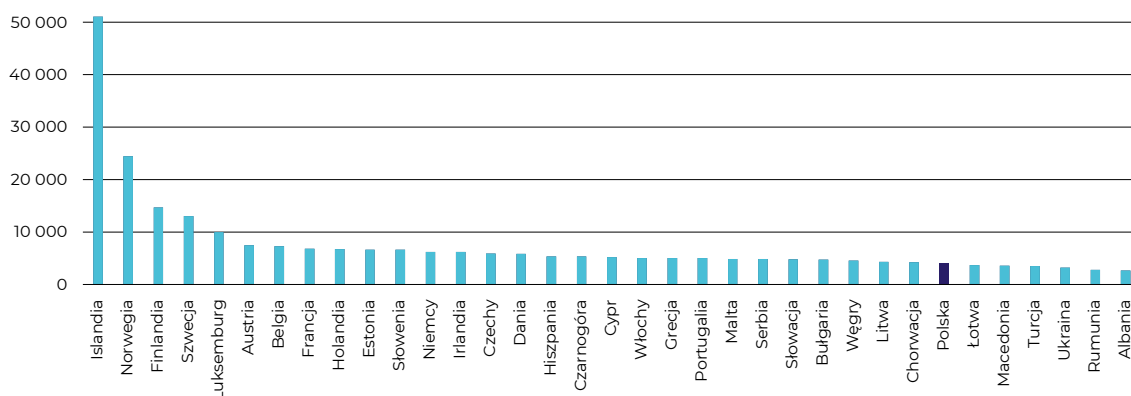
Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ¹⁶	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
		Wzrost automatyzacji pracy (P/69,1)
	Wzrost elastyczności zatrudnienia (P/38,3)	Rozwój elastycznych form zatrudnienia w kraju
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • zagrożenie utratą pracy • wzrost mobilności zawodowej społeczeństwa • rozwój kompetencji cyfrowych społeczeństwa • rozwój pracy zdalnej i hybrydowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost niepokoju społecznych w grupach zagrożonych likwidacją zawodów • nowe relacje człowiek–maszyna • utrata części prywatności w wyniku wprowadzania elastycznych form zatrudnienia i ich kontroli • poszukiwanie nowych form aktywności społecznej • systemy „dzielenia” się pracą
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • w dłuższej perspektywie spadek kosztów produkcji • rozwój gospodarki „kreatywnej” • rozwój sektora robotyki i sektorów pokrewnych wraz ze sztuczną inteligencją • zanikanie zawodów związanych z działaniami wykonywanymi przez roboty 	<ul style="list-style-type: none"> • szczególnie duże zagrożenie dla zawodów „tradycyjnych” ze względu na rozpowszechniony dotychczasowy model konkurencji (oparty o niskie koszty pracy i kwalifikacje) • rozwój firm, produktów i usług związanych z otoczeniem automatyzacji • rozwój firm, produktów i usług w nowych obszarach/rynkach
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój polityki zabezpieczeń społecznych • sukcesywne reformy kodeksu pracy • przekształcenia systemu edukacji 	<ul style="list-style-type: none"> • odpowiedź na instytucjonalne zmiany w krajach wyżej rozwiniętych (zabezpieczenia społeczne, kodeksy pracy, system edukacji)
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • spadek negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze w wyniku rozpowszechnienia czystej energii w zakładach pracy • wzrost znaczenia jakości środowiska przyrodniczego w lokowaniu działalności gospodarczej 	<ul style="list-style-type: none"> • potencjał dla rozwoju terenów chronionych w wyniku zmian w strukturze użytkowania ziemi • zmniejszenie negatywnego oddziaływania przemysłu i transportu na środowisko przyrodnicze w wyniku stosowania rozwiązań opartych o czystą energię

przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczenie przestrzeni biurowych powodujące zmiany w zagospodarowaniu przestrzeni • presja na równomierny dostęp do Internetu 	<ul style="list-style-type: none"> • zapewnienie równomiernego dostępu do wysokiej jakości Internetu jako czynnik kształtowania procesów przestrzennych
--------------	--	--

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

5.4 Transformacja energetyczna

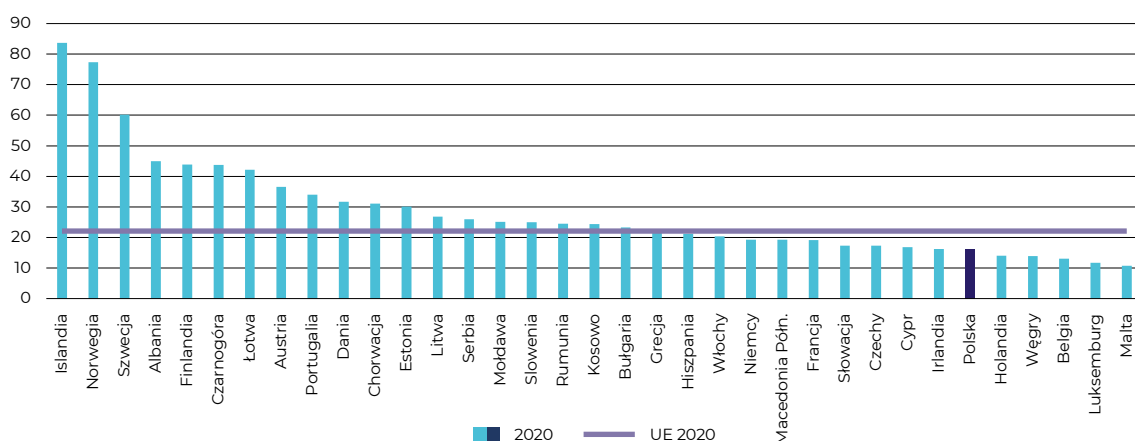
Zapotrzebowanie na energię elektryczną w krajach europejskich jest stabilne i nie podlega szczególnym wahaniom. W latach 2010–2020 średnie zapotrzebowanie dla państw UE spadło. W przeliczeniu na liczbę ludności największym zapotrzebowaniem w regionie cechują się państwa północne, natomiast najmniejszym poszczególne państwa z południa kontynentu lub ze wschodu (ryc. 61). Polska w tym zestawieniu zajmuje dopiero 29. pozycję z 35 państw, jednak na przestrzeni 10 lat wartość wskaźnika stale wzrastała. W 2020 roku Polska cechowała się zapotrzebowaniem rzędu około 4170 kWh *per capita* rocznie, podczas gdy wynik dla UE wynosił prawie 5900 kWh *per capita*.



Ryc. 61. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w Europie w kWh *per capita* w 2020 roku
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

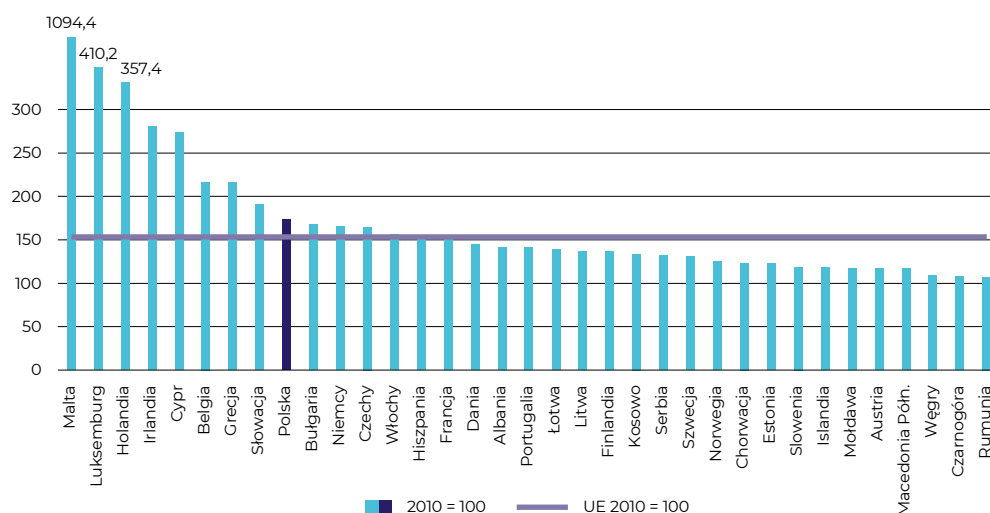
Polska pod względem udziału OZE w bilansie energetycznym w 2020 roku, na tle krajów UE, zajmowała bardzo niską pozycję, poniżej średniej unijnej – 5. miejsce od końca rankingu (ryc. 62). Na przestrzeni ostatnich 10 lat w kraju odnotowano jednak bardzo pozytywne zmiany. Polska znajduje się w grupie 10 krajów o najwyższym wzroście udziału OZE – z wynikiem sięgającym powyżej średniej unijnej (ryc. 63).

¹⁶ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.



Ryc. 62. Udział OZE w Europie (w 2020 roku)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat



Ryc. 63. Udział OZE w Europie (zmiana 2010=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Krajowa produkcja energii elektrycznej w Polsce w latach 2010–2019 utrzymywała się w lekkim trendzie wzrostowym (tab. 17), przy czym w ostatnich dwóch latach widoczny jest trend spadkowy. Największy udział w produkcji energii mają elektrownie zawodowe ciepłne. W 2010 roku odpowiadały one za produkcję ponad 90% energii. Do 2019 roku udział ten spadł do 83%. Produkcja prądu pochodząca z OZE odpowiadała w 2010 roku za 2,9% całej produkcji energii elektrycznej. Na przestrzeni lat udział tej gałęzi produkcji energii elektrycznej rósł najbardziej dynamicznie i w 2019 roku odpowiadał już za 10,6% całej produkowanej energii w Polsce. W tym czasie widoczny był także trend wzrostowy w zakresie produkcji energii w elektrowniach przemysłowych. Krajowe zużycie energii elektrycznej w analizowanym okresie stale rosło. Względem 2010 roku krajowe zużycie energii elektrycznej wrosło o 9,3%. Zużycie energii jest w ostatnich latach większe niż produkcja, co wymusza import energii elektrycznej do Polski.

Tab. 17. Zużycie i produkcja energii elektrycznej w Polsce według typów elektrowni i źródeł pochodzenia energii w GWh w latach 2010–2019

Rok/ GWh	Krajowa produkcja energii	Z tego elektrownie:					Krajowe zużycie energii
		zawo- dowe	zawo- dowe wodne	zawo- dowe cieplne	wiatrowe i inne od- nawialne	przemys- łowe	
2010	156 342	146 107	3 268	142 839	1 312	8 923	154 987
2011	163 153	151 319	2 529	148 790	2 833	9 000	157 909
2012	159 853	146 833	2 264	144 569	4 025	8 991	157 013
2013	162 501	147 435	2 762	144 673	5 895	9 171	157 980
2014	156 567	140 290	2 520	137 770	7 256	9 020	158 734
2015	161 772	141 901	2 261	139 640	10 114	9 757	161 438
2016	162 626	140 727	2 399	138 328	11 769	10 130	164 625
2017	165 852	141 790	2 767	139 023	14 005	10 057	168 139
2018	165 214	143 234	2 197	141 037	11 958	10 022	170 932
2019	158 767	134 245	2 454	131 791	14 344	10 178	169 391

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i PSE

Znaczenie sektora energetycznego w gospodarce rośnie i trend ten będzie miał oddziaływanie długofalowe. Analiza trendów globalnych i krajowych (tab. 18) pozwala na wysunięcie szeregu wniosków dotyczących przyszłości energetyki w Polsce:

- w perspektywie długofalowej istotne jest, jaki będzie w Polsce miks energetyczny i jaka część energii będzie wytwarzana w kraju;
- transformacja energetyczna wzmacnia świadomość ekologiczną społeczeństwa i otwartość na wykorzystywanie alternatywnych źródeł energii. Jednocześnie budzi niepokój związany z redukcją tradycyjnej energetyki i obawy dotyczące ubóstwa energetycznego;
- w przyszłości możemy oczekiwać demonopolizacji sektora energetyki, przy jednoczesnym wzroście znaczenia indywidualnych producentów energii (prosumentów);
- zeroemisyjna transformacja energetyczna stanowi jeden z priorytetów agendy środowiskowej. Prośrodowiskowe procesy w obrębie sektora energetyki uwzględnią z jednej strony wykorzystanie czystych technologii i OZE, z drugiej renaturalizację obszarów starej energetyki, która pozwoli na odtworzenie różnorodności biologicznej;
- w kontekście obecnej sytuacji (wojny w Ukrainie) w przyszłości polityka energetyczna, zabezpieczenie dostaw i zależność energetyczna Polski powinny być traktowane jako znaczący element bezpieczeństwa kraju;
- w związku z rozwojem energetyki rozproszonej, dynamicznie rozwijającą się infrastrukturą OZE i rekultywacją obszarów starej energetyki oczekiwane są liczne zmiany w wymiarze przestrzennym kraju.

Tab. 18. Trendy gospodarcze (energia) i ich potencjalny wpływ na Polskę

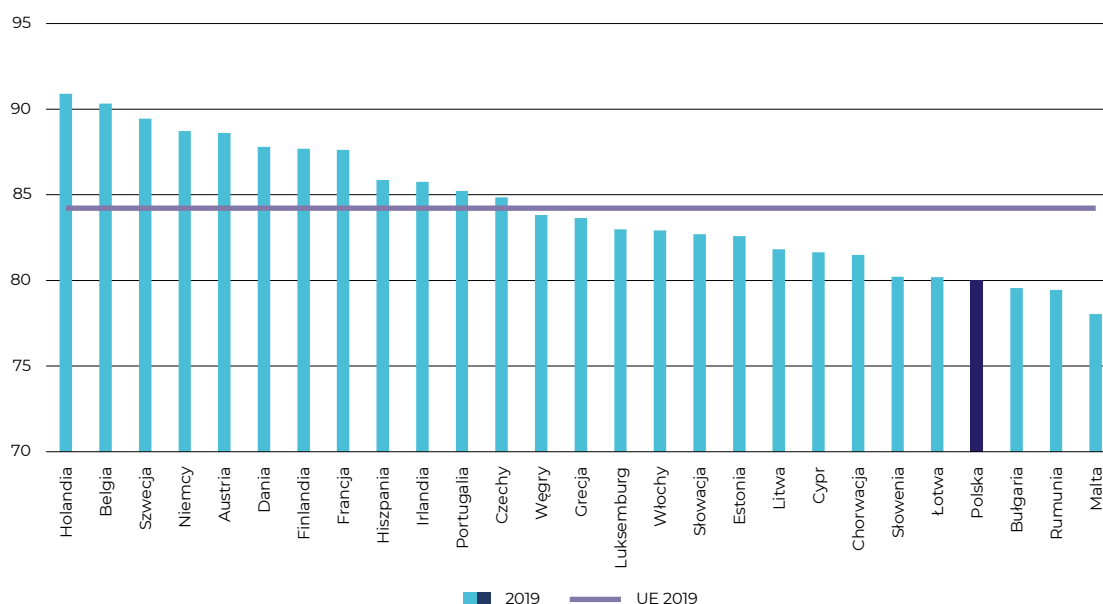
Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ¹⁷	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
		Wzrost liczby wykorzystywanych źródeł energii (P/63,2)
	Wzrost popytu na energię (N/76,5)	Stale rosnący poziom zapotrzebowania na energię
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost konsumpcji energii w wyniku postępującej cyfryzacji wzrost świadomości społeczeństwa w zakresie OZE i innych czystych źródeł energii 	<ul style="list-style-type: none"> pojawiające się zjawisko ubóstwa energetycznego wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa niepokoje społeczne w obliczu likwidacji kopalń i redukcji tradycyjnej energetyki otwartość społeczna na nowe źródła energii w Polsce (nie tylko atom, ale również presja na demonopolizację energetyczną w kraju)
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> znaczący wzrost znaczenia sektora energetyki w gospodarce i geopolityce 	<ul style="list-style-type: none"> transformacja dużych producentów energii wzrost znaczenia indywidualnych producentów energii (prosumentów) spadek kosztów wytworzenia energii poprzez powszechne zastosowanie technologii OZE
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> długotrwały monitoring i reformy w zakresie polityki energetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> zmiany w zakresie polityki energetycznej (zmiany w miksie energetycznym) otwarcie na technologie umożliwiające rozproszoną produkcję energii silna pozycja polityki energetycznej jako elementu bezpieczeństwa państwa
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> niwelowanie zanieczyszczeń środowiska poprzez wzrost udziału OZE i innych czystych źródeł energii 	<ul style="list-style-type: none"> zwiększanie udziału czystej energii w wyniku stosowania nowych rozwiązań technologicznych rekultywacja i renaturalizacja licznych obszarów „starej” energetyki – odtworzenie i rozwój różnorodności biologicznej

przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój „krajobrazu” OZE • redefinicja ładu przestrzennego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój energetyki rozproszonej i transformacja sieci przesyłowej • kopalnie i tereny górnicze jako zasoby „rezerwowe” dla nowych funkcji gospodarczych, społecznych • lokalizacja magazynów energii
--------------	--	---

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

5.5 Wzmocnienie globalizacji na przekór czarnym łabędziom

Przygotowany przez szwajcarski instytut KOF indeks globalizacji pozwala na określenie poziomu umiędzynarodowienia państw, przy uwzględnieniu wymiaru ekonomicznego, społecznego i politycznego. Polska w skali światowej zajmuje 32. miejsce pod względem globalizacji ogółem. Warto zwrócić uwagę, że wysoką pozycję Polska zajmuje w rankingu subindeksu globalizacji politycznej (21. miejsce na świecie, Gygli i in. 2019). W skali UE, w klasyfikacji ogólnej, Polska plasuje się na końcu, na 24. miejscu i osiąga poziom globalizacji znacznie poniżej średniej unijnej (ryc. 64).

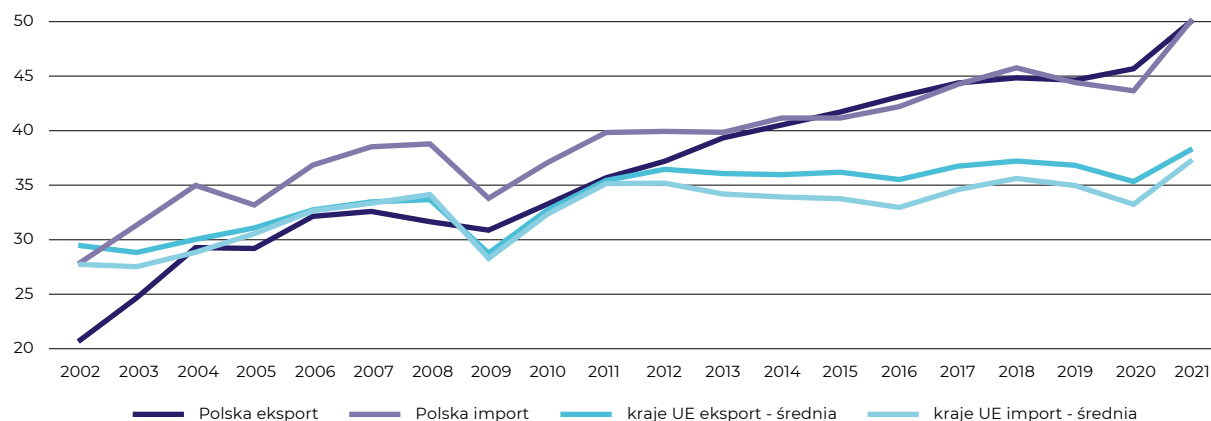


Ryc. 64. Indeks globalizacji w Unii Europejskiej (0–100)

Źródło: Gygli i in. 2019

¹⁷ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

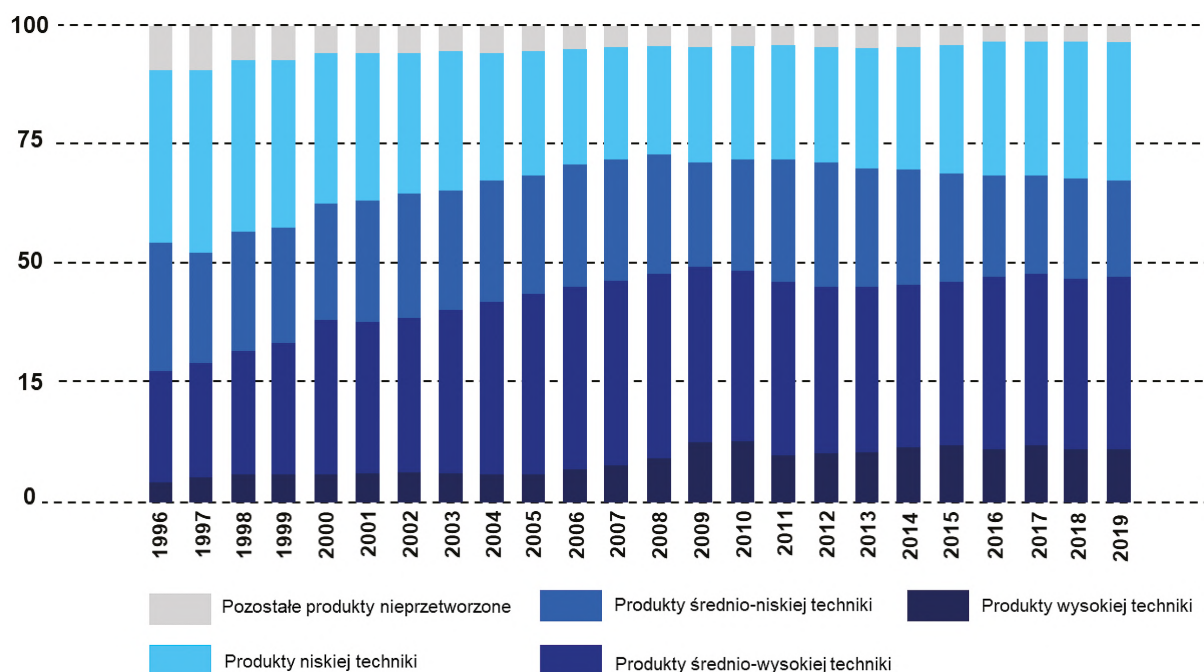
Na przestrzeni ostatnich 20 lat Polska odnotowała intensywny wzrost udziału eksportu i importu w PKB. Zmiany w polskim eksporcie i imporcie ulegały zbliżonym do krajów UE wahaniom. W relacji do średniej dla krajów UE Polska osiąga wyższą wartość wskaźnika udziału eksportu i importu w PKB. Widoczna jest także wyższa dynamika zmian *in plus* wskaźnika (ryc. 65).



Ryc. 65. Udział importu i eksportu w PKB w Polsce i krajach UE w latach 2002–2021

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

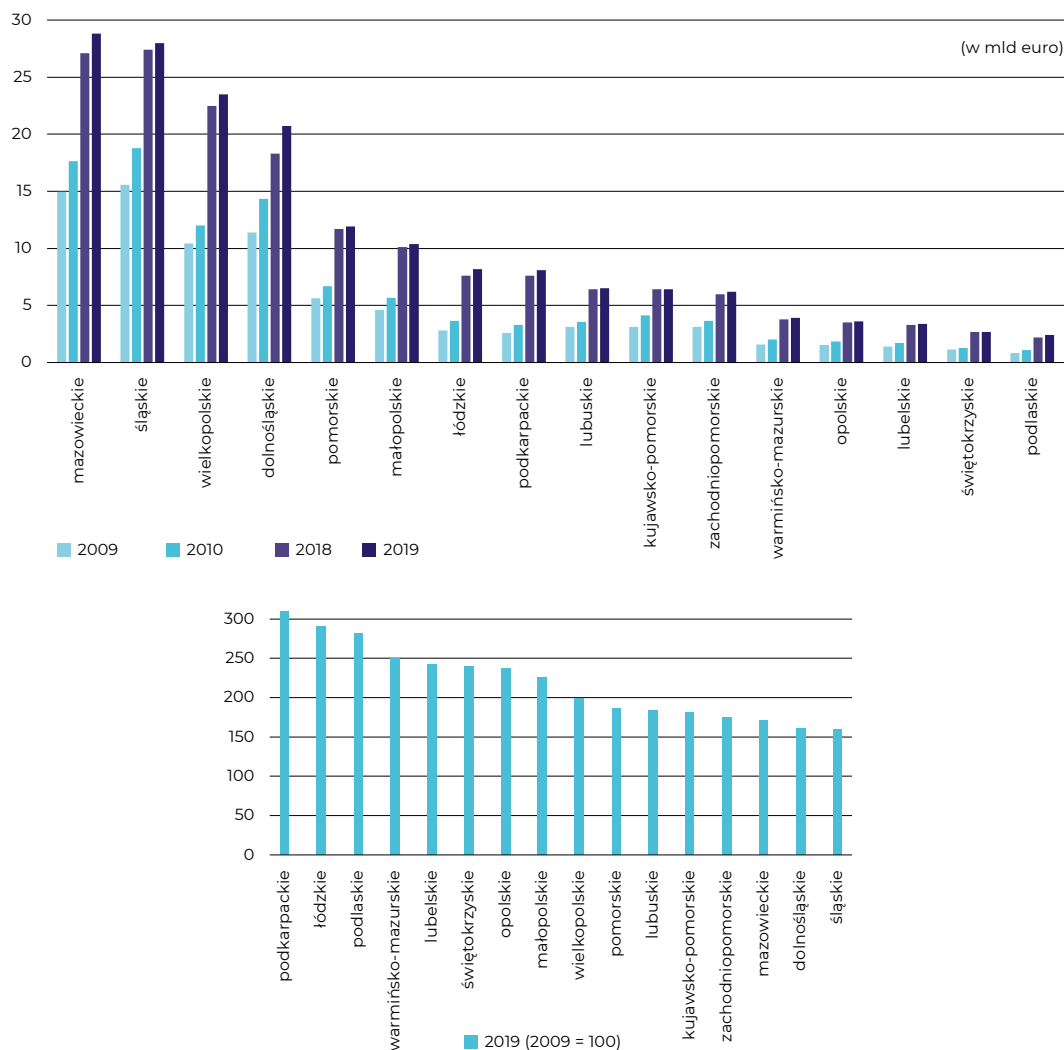
Produkty wysokiej techniki stanowią wciąż niewielki udział w polskim eksporcie, jednak widoczny jest wzrost ich udziału na przestrzeni ostatnich 20 lat. Największy udział obecnie osiągają produkty średnio-wysokiej techniki (ryc. 66).



Ryc. 66. Struktura polskiego eksportu według poziomu techniki w latach 1996–2019 (%)

Źródło: Ambroziak i in. 2020

Najwyższa wartość eksportu konsekwentnie od lat odnotowywana jest w województwie mazowieckim i śląskim. W ostatnim dziesięcioleciu widoczny jest także awans Wielkopolski kosztem Dolnego Śląska. Najniższe wartości wskaźnika odnotowano w województwach Polski Wschodniej: podlaskim, świętokrzyskim i lubelskim. We wszystkich regionach Polski widoczny jest znaczny wzrost wartości eksportu w ostatnim dziesięcioleciu (ryc. 67) – najwyższy w województwach: podkarpackim, łódzkim i podlaskim (zmiana względem 2009 roku > 250).

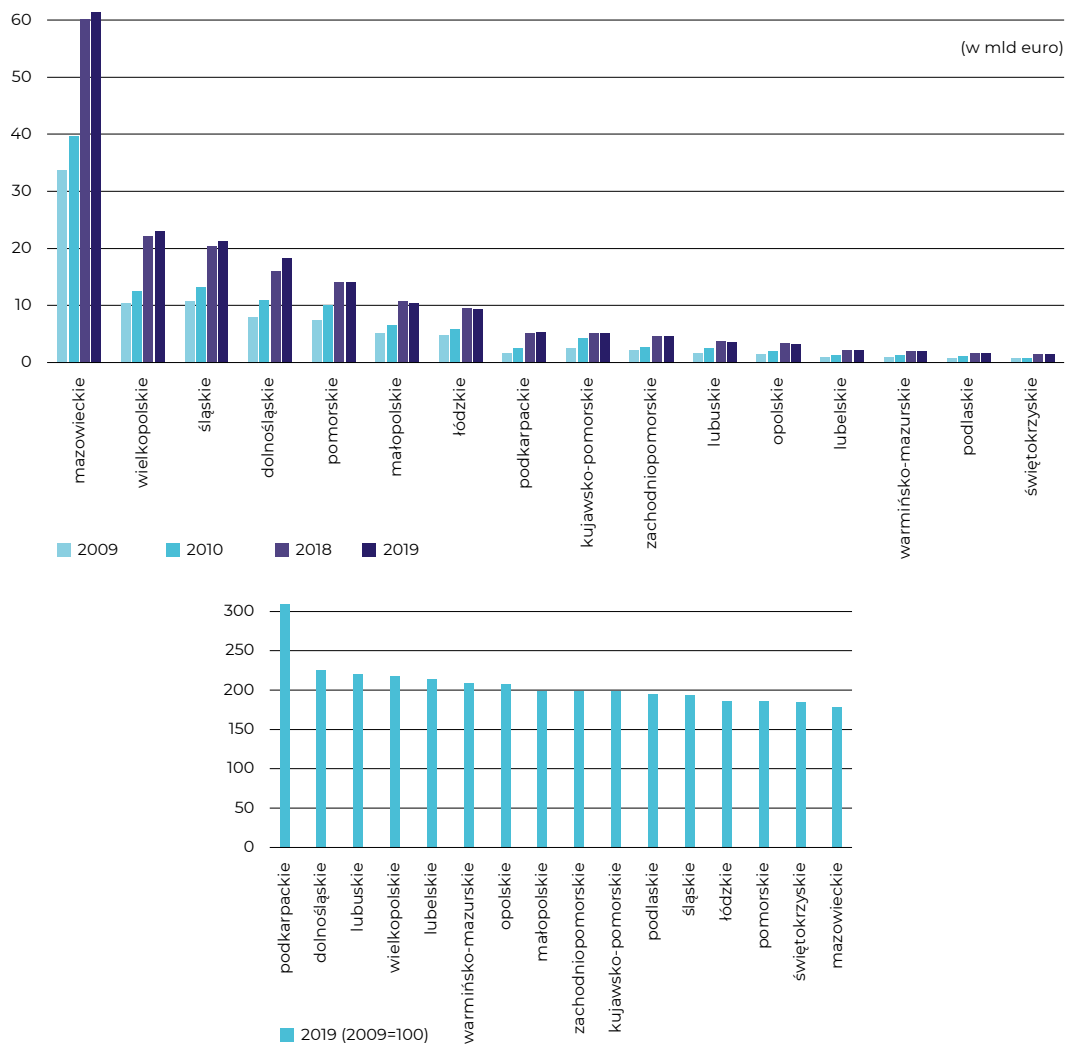


Ryc. 67. Eksport w województwach Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Handel zagraniczny w Polsce i Małopolsce w 2010 roku, 2012, Handel zagraniczny w Polsce i Małopolsce w 2019 roku, 2020*

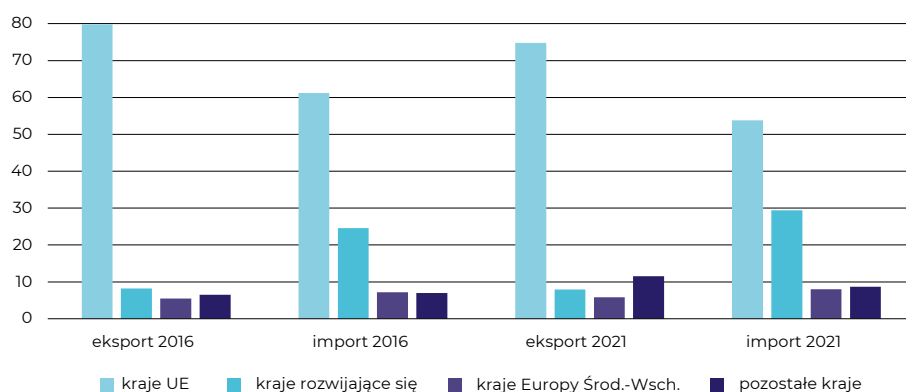
Najwyższą wartość importu (w mld euro) ze znaczną przewagą osiąga województwo mazowieckie, a następnie województwa: wielkopolskie, śląskie i dolnośląskie. Jednocześnie w regionach tych widoczna jest ponadprzeciętna dynamika zmian (ryc. 68). W relacji do 2009 roku we wszystkich regionach odnotowano zmianę *in plus* w wartości importu, największą na Podkarpaciu, a w dalszej kolejności w województwach: dolnośląskim, lubuskim i wielkopolskim (zmiana względem 2009 roku > 220).

Największymi partnerami handlowymi Polski w zakresie eksportu są kraje Unii (74,8% w 2021 roku), w relacji do 2016 roku odnotowano jednak spadek udziału UE (o 5%). UE dominuje także w zakresie importu, jednak poniżej skali eksportu – widoczny jest także znaczny udział krajów rozwijających się. W strukturze zmian importu, analogicznie jak w przypadku eksportu, widoczny jest spadek udziału UE i jednocześnie wzrost znaczenia krajów rozwijających się (ryc. 69). Największym partnerem handlowym Polski pozostają niezmiennie Niemcy. W zakresie importu rośnie na znaczeniu import z Chin (tab. 19).



Ryc. 68. Import w województwach Polski w latach 2009 i 2010 oraz 2018 i 2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Handel zagraniczny w Polsce i Małopolsce w 2010 roku, 2012, Handel zagraniczny w Polsce i Małopolsce w 2019 roku, 2020*



Ryc. 69. Obroty towarowe wg grup krajów (struktura %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Tab. 19. Obroty towarowe wg ważniejszych krajów (struktura %) w latach 2016 i 2021

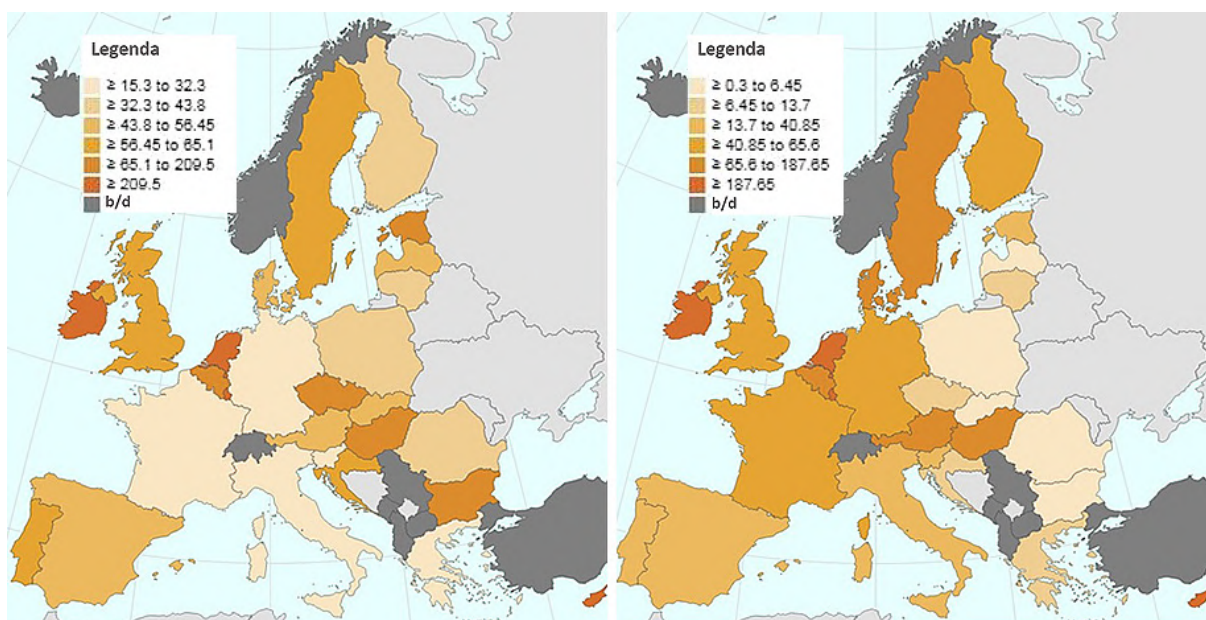
Eksport		Import					
2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021
Niemcy	27,4	Niemcy	28,7	Niemcy	23,3	Niemcy	20,9
Wlk. Brytania	6,7	Wlk. Brytania	5,1	Chiny	12	Chiny	14,9
Czechy	6,6	Czechy	5,9	Rosja	5,8	Rosja	6,0
Francja	5,5	Francja	5,7	Włochy	5,6	Włochy	5,0
Włochy	4,8	Włochy	4,6	Francja	4	Francja	3,3
Holandia	4,5	Holandia	4,3	Holandia	3,8	Holandia	4,1
Rosja	2,8	Rosja	2,8	Czechy	3,6	Czechy	3,2
Szwecja	2,9	Szwecja	2,8	Stany Zjednoczone Ameryki	2,8	Stany Zjednoczone Ameryki	3,1
Hiszpania	2,7	Stany Zjednoczone Ameryki	2,7	Belgia	2,7	Belgia	2,5
Stany Zjednoczone Ameryki	2,4	Słowacja	2,5	Wlk. Brytania	2,6	Korea Południowa	2,3
Spadek względem 2016				Wzrost względem 2016			

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W Europie najwyższymi wartościami zarówno napływu, jak i odpływu BIZ cechują się Holandia, Irlandia i Cypr. Wysoko w obu kategoriach znajdują się także Wielka Brytania, Szwecja i Belgia. Wśród pozostałych państw widoczny jest podział na te, z których inwestycje odpływają i te, do których trafiają. Państwa Europy Wschodniej i Południowej są głównymi odbiorcami BIZ. W stosunku do wielkości PKB najwięcej inwestycji w tym rejonie

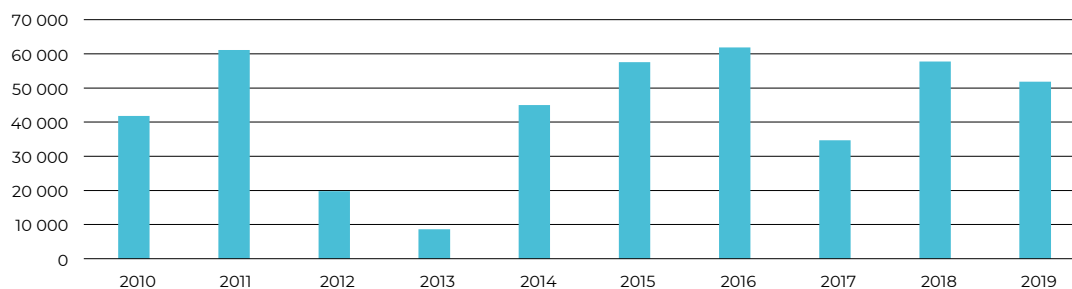
napływa do Czech, Węgier i Bułgarii. Z drugiej strony znacznie więcej inwestycji odpływa niż napływa w Niemczech, Francji, Włoszech i Słowenii (ryc. 70.). Polska notuje przeciętne wartości na tle Unii Europejskiej w napływających BIZ – w 2017 roku stanowiły mniej niż połowę PKB kraju. W kontekście inwestycji odpływowych Polska jest jednym z najmniej aktywnych państw.

Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w Polsce liczone ogółem napływu kapitału w latach 2010–2019 wyniosły łącznie ponad 440 mld zł. W poszczególnych latach wysokość inwestycji zagranicznych była zróżnicowana (ryc. 71). Zdecydowanie najwięcej bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce w latach 2010–2019 pochodzi z krajów europejskich (tab. 20). Inwestycje pochodzące z pozostałych części świata stanowiły przez lata niewielki odsetek całości zainwestowanego kapitału. Region Azji był obok Europy jednym, w którym suma BIZ w latach 2010–2019 była dodatnia.



Ryc. 70. Łączna wartość bezpośrednich inwestycji zagranicznych ulokowanych w danym kraju (mapa lewa) i ulokowanych poza granicami danego kraju (mapa prawa) jako % PKB w 2017 roku

Źródło: Eurostat



Ryc. 71. Bilans bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce w mln PLN w latach 2010–2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NBP

Tab. 20. Bilans bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce w podziale na pochodzenie geograficzne kapitału w latach 2010–2019

mIn PLN	Europa	Afryka	Ameryka	Azja	Oceania i regiony polarne
2010	42 665,6	47,7	-1063,8	-972,6	4,4
2011	63 773,7	-468,3	-1297,6	-276,7	-257,4
2012	19 640,7	-390,4	567,7	-19,7	31,3
2013	8366,6	-572,4	1046,6	16,9	54,2
2014	47 190,8	-46,3	-2461,1	339,2	-2,8
2015	59 534,9	-19,3	-2858	957,8	38,8
2016	61 282,3	69,1	56,7	460,5	-5,9
2017	30 410,9	129,2	2963,4	1194,9	-17,0
2018	57 111,6	8,0	-1428,0	2051,4	3,8
2019	42 602,4	-258,5	2832,1	6648,3	51,6
Razem	43 2579,5	-1501,2	-1642,0	10 400,0	-99,0

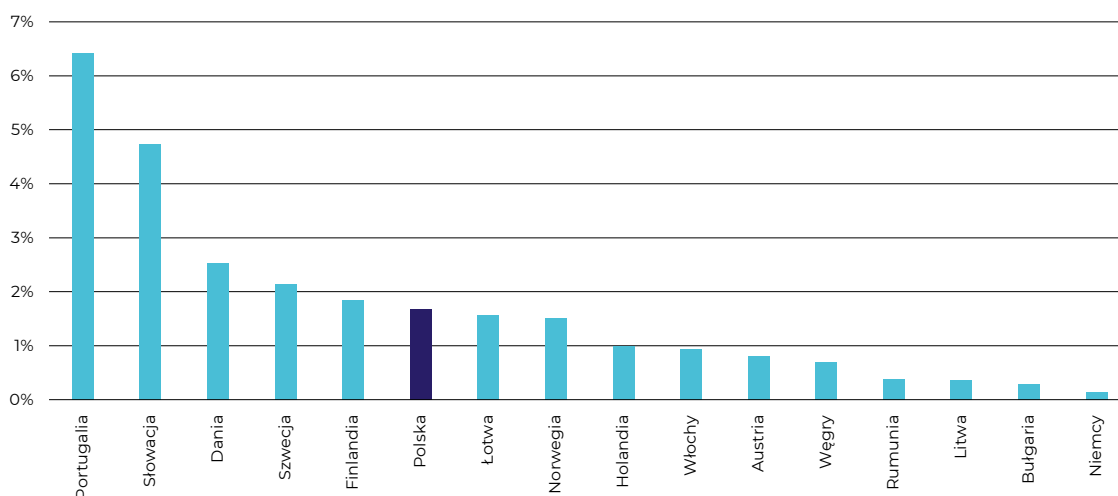
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NBP

W związku z nadmiernym rozciągnięciem łańcuchów dostaw i *sourcingu* międzynarodowego, koszty produktów, usług i funkcjonowania przedsiębiorstw mogą wahać się w sposób niekontrolowany. Skutkować to może regionalizacją działalności przedsiębiorstw – trend szczególnie widoczny podczas pandemii COVID-19 na arenie międzynarodowej. Jednym z wymiarów zwiększania lokalności gospodarki jest powrót aktywności przedsiębiorstw do krajów, w których operują. Według wyników ankiety przeprowadzonej przez Eurostat wśród podmiotów z 16 państw UE, od 0,1% do 6,4% przedsiębiorstw deklaroowało, że relokowało swoją działalność z za granicy. W przypadku Polski takiej odpowiedzi udzieliło prawie 2% respondentów (ryc. 72). Prawie połowa z nich za przyczynę podała decyzję strategiczną szefostwa. Inną popularną przyczyną były wyższe koszty od spodziewanych, a także bariery odległościowe, językowe i kulturowe (Eurostat 2022).

Wydarzenia takie jak pandemia i obecnie wojna w Ukrainie pokazują, jaką realną siłę ma globalizacja. Jednocześnie w kontekście trudności w utrzymaniu płynności funkcjonowania gospodarek pojawiły się głosy mówiące o renacjonalizacji relacji ekonomicznych i skracaniu łańcuchów dostaw. Zestawienie trendów światowych i krajowych (tab. 21) prowadzi do następujących wniosków dotyczących przyszłości Polski wobec procesów globalizacji:

- należy zwrócić uwagę na ważną rolę, jaką wciąż będą wywierać na Polskę globalni liderzy gospodarki. W sferze społecznej można oczekiwać narzucania wzorców kulturowych oraz nasilonej polaryzacji społecznej wobec wyboru międzynarodowych partnerów gospodarczych Polski;

- wzmacniać się będzie konkurencja o włączenie w globalne łańcuchy dostaw oraz inwestycje zagraniczne (zarówno napływowe, jak i odpływowe). Istotne w tym kontekście będzie wsparcie instytucjonalne w zakresie poprawy wizerunku polskiej gospodarki na arenie międzynarodowej. Wciąż istotne znaczenie będą miały także uwarunkowania lokalne;
- metropolie włączają Polskę w największym zakresie w procesy globalne. Mniejsze ośrodki miejskie, nastawione na lokalną specyfikę, będą dążyć w kierunku lokalności. Globalne łańcuchy dostaw ulokowane w najdogodniejszych lokalizacjach wzmacniają polaryzację terytorialną.



Ryc. 72. Przedsiębiorstwa, które relokowały swoją działalność z za granicy

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Tab. 21. Trendy gospodarcze (globalizacja i lokalność) i ich potencjalny wpływ na Polskę

Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ¹⁸	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
	Wzrost nowej kolonizacji gospodarczej (N/14,7)	Wzrost znaczenia obrotów towarowych
	Wzrost globalnej konsumpcji (P/33,8)	Wzrost znaczenia Chin
	Wzrost zasięgu geograficznych łańcuchów gospodarczych (P/32,4)	Relatywnie niski udział Polski w przepływach inwestycji
	Wzrost znaczenia lokalnych uwarunkowań prowadzenia biznesu (P/19,1)	Wzrost znaczenia lokalności gospodarki

	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • narzucanie wzorców kulturowych dominatorów gospodarczych 	<ul style="list-style-type: none"> • presja i konflikty kulturowe związane z ekspansją Chin • polaryzacja społeczna wokół postaw wobec świata i relacji z nim Polski • wzmocnienie społeczności lokalnych i kapitału społecznego na poziomie gmin i miast • wielokulturowość dużych skupisk ludności
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • silny wpływ kluczowych korporacji transnarodowych • silna konkurencja o przepływy kapitałowe na poziomie lokalnym 	<ul style="list-style-type: none"> • uzależnienie konkurencyjności firm od relacji międzynarodowych • silna konkurencja polskich gmin i regionów o kapitał prywatny • wzrost inwestycji polskich firm poza granicami kraju
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • silna konkurencja na poziomie państw o przepływy kapitałowe 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność wzmacniania silnych instytucji i pozycji Polski na arenie międzynarodowej • utrzymanie/wzmacnianie aliansów strategicznych
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • jakość środowiska przyrodniczego jako istotny czynnik lokalizacji 	<ul style="list-style-type: none"> • jakość środowiska przyrodniczego jako istotny czynnik lokalizacji biznesu
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost znaczenia metropolii w systemie globalnym • peryferyzacja peryferii 	<ul style="list-style-type: none"> • polaryzacja przestrzenna zgodna z kluczowymi czynnikami lokalizacji biznesu • obszary metropolitalne jako najbardziej atrakcyjne miejsca do prowadzenia działalności gospodarczej • ośrodki miejskie, w tym małe, oferujące lokalną specyfikę jakości życia – odmienną od metropolii

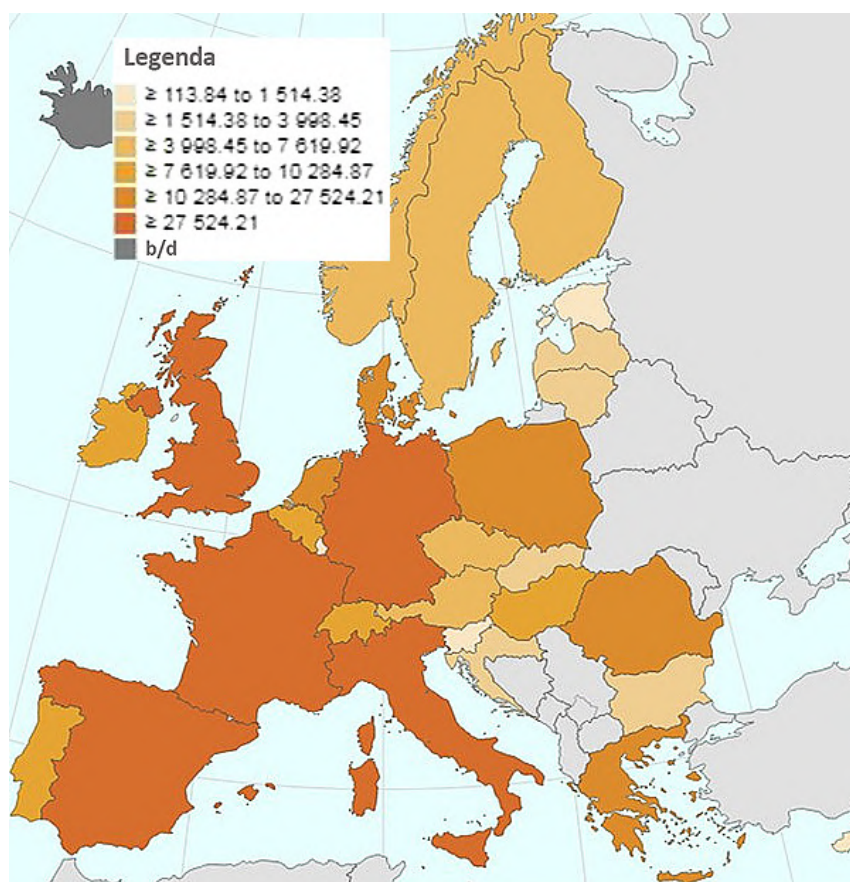
Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

5.6 Powolna reakcja na radykalne zmiany w rolnictwie na świecie

Wartość produkcji rolnictwa jest zazwyczaj uzależniona od wielkości państwa. Polska jako jedno z największych państw Europy cechuje się też niezmiennie wysoką wartością sektora

¹⁸ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

rolniczego. Wśród państw Europy (włącznie z Wielką Brytanią) jest 7. największym producentem żywności (ryc. 73).



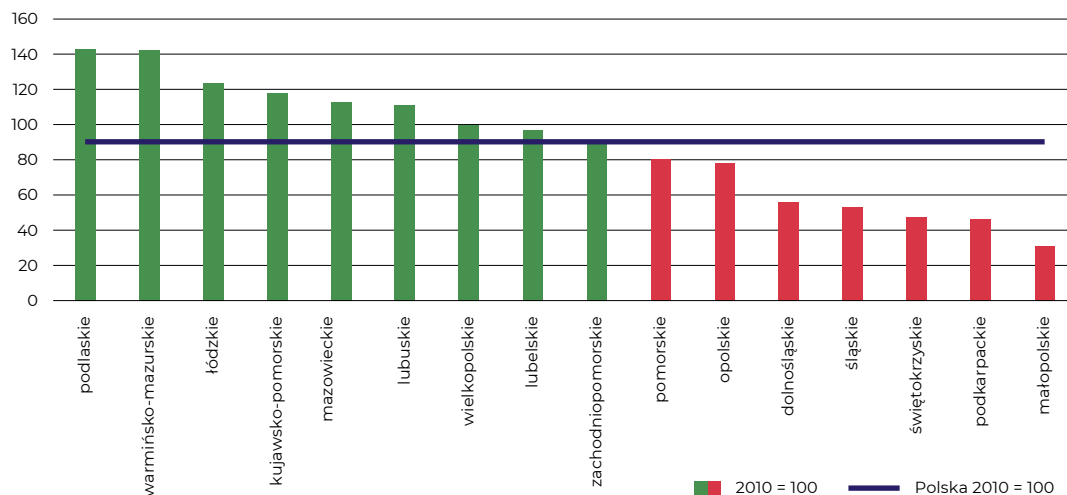
Ryc. 73. Wartość produkcji rolnictwa w mln euro w Unii Europejskiej w 2020 roku

Źródło: Eurostat

W 2020 roku liczba gospodarstw posiadających użytki rolne w Polsce wyniosła 1,317 mln. W stosunku do 2010 roku zaobserwowano wyraźny spadek o blisko 190 tys. (13%). Ubytek blisko 16% odnotowano głównie w grupie gospodarstw o powierzchni do 15 ha, natomiast wzrost blisko 6% w grupie gospodarstw powyżej 15 ha. W skali kraju, malejąca liczba gospodarstw nie oznacza jednak zmniejszenia powierzchni użytków rolnych. Średnia powierzchnia użytków rolnych w badanym okresie wzrosła o około 13%, (z 9,8 ha w 2010 roku do 11,1 ha w 2020 roku).

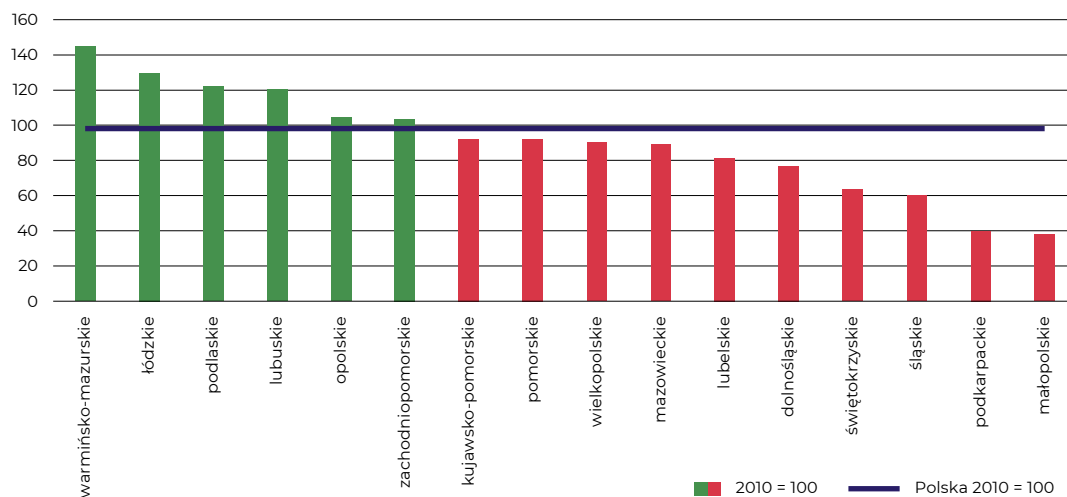
W latach 2010–2020 liczba ekologicznych gospodarstw posiadających użytki rolne w Polsce zmniejszyła się o 2007 (9,8%). Spadek odnotowano również w łącznej powierzchni gospodarstw ekologicznych (1,9%). W skali regionów, w badanym okresie sześć województw (tj. podlaskie, warmińsko-mazurskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, mazowieckie i lubuskie) odnotowało wzrost liczby ekologicznych gospodarstw, z czego największy wyróżniał województwo podlaskie (42,9%). Pozostałe regiony cechowały się spadkiem liczby gospodarstw ekologicznych, z czego największy odnotowano w województwie małopolskim (69,2%). W badanym okresie jedynie w województwie wielkopolskim nie stwierdzono żadnych zmian w zakresie liczby gospodarstw ekologicznych (ryc. 74).

Podobne zależności zauważyć można, analizując powierzchnię gospodarstw ekologicznych w badanym okresie. Przeważnie wzrost liczby gospodarstw ekologicznych przekłada się na zwiększenie ich powierzchni w danym regionie. Wyjątki stanowią województwa: kujawsko-pomorskie, mazowieckie, wielkopolskie, opolskie i zachodniopomorskie, gdzie powyższe zależności nie zawsze są ze sobą tożsame (ryc. 75).



Ryc. 74. Zmiana liczby gospodarstw ekologicznych 2010–2020 według województw (2010=100%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Ryc. 75. Zmiana powierzchni gospodarstw ekologicznych 2010–2020 wg województw (2010=100%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wraz ze zmianą globalnych uwarunkowań obserwuje się przekształcenia w rolnictwie. W obszarach: struktury gospodarki, zarządzania zmianą, demografii, społeczeństwa, środowiska, przestrzeni, otoczenia międzynarodowego i instytucjonalnego zawiera się szereg trendów zachodzących wewnątrz sektora rolnictwa (tab. 22). W Polskich warunkach widoczne są zmiany w strukturze rynku, który pomimo rozdrobnienia cechuje się koncentracją kapitału. Nieuniknione są zmiany technologiczne, które coraz bardziej decydują

o przewagach w każdym sektorze. Szczególnie wyróżnia się wykorzystanie w rolnictwie: robotyzacji, danych satelitarnych, *Big Data* i bioinżynierii. Innym decydującym uwarunkowaniem będą zmiany klimatu, które w Polsce zdeterminują wzrost znaczenia gospodarki zasobami wody oraz możliwość rozwoju nowych upraw. Przynależność do UE owocuje szansą na eksport do kolejnych państw, ale jednocześnie zwiększa presję konkurencji na własnym rynku. Coraz więcej zależy też od otoczenia instytucjonalnego i działań na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego (*Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi...*, 2019).

Tab. 22. Trendy i prognozy dla sektora rolnictwa

Obszar	Trendy
Zmiany struktury gospodarki rolno-żywnościowej	<ul style="list-style-type: none"> • odpływ zatrudnionych do sektorów pozarolniczych • rosnąca koncentracja kapitału • rozdrobnienie sektora rolnego
Zarządzanie zmianą w sektorze rolno-spożywczym	<ul style="list-style-type: none"> • rewolucja technologiczna obejmująca: tworzenie i wdrażanie innowacji, szybki rozwój nauki i badań, cyfryzację, robotyzację, wykorzystanie danych satelitarnych, <i>Big Data</i>, automatyzację, badania genetyczne (w hodowli) czy informatyzację procesów gospodarczych • zmieniające się uwarunkowania przyrodniczo-klimatyczne, które prowadzą do częstszego występowania zjawisk ekstremalnych
Zmiany demograficzne i społeczne (w tym modele konsumpcji)	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszanie się udziału mieszkańców w wieku produkcyjnym na terenach wiejskich • wzrost zamożności i świadomości ekologicznej • rosnące zainteresowanie żywnością wysokiej jakości, żywnością funkcjonalną (np. „lecniczną”), tradycyjną, produkowaną w sposób nieobciążający środowiska
Środowisko i zmiany klimatu	<ul style="list-style-type: none"> • rosnące znaczenie i oczekiwania społeczne w zakresie ochrony zasobów środowiska przyrodniczego w rolnictwie i rybactwie • wzrost znaczenia gospodarki zasobami wody (retencja, melioracja, nawodnienia) • możliwości rozwoju „nowych” upraw (np. soi czy winorośli) • rosnąca presja międzynarodowa na redukcję emisji gazów cieplarnianych z sektora rolno-spożywczego
Wykorzystanie przestrzeni i zasobów ziemi i pracy na obszarach wiejskich	<ul style="list-style-type: none"> • niekorzystne zmiany w przeznaczeniu i użytkowaniu gruntów rolnych (np. niekontrolowana suburbanizacja na tych gruntach) • zmniejszający się udział dochodów z działalności rolniczej • migracja zasobów produkcji zwierzęcej
Uwarunkowania międzynarodowe, w tym związane z członkostwem w UE	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost możliwości ekspansji na rynki partnerów UE przy jednoczesnym wzroście presji konkurencyjnej dla sektora rolno-spożywczego UE • tendencje protekcyjnistyczne na jednolitym rynku UE

Otoczenie instytucjonalne	<ul style="list-style-type: none"> wzrost roli efektywnego i społecznie odpowiedzialnego zaangażowania środków publicznych w politykę rozwoju obszarów wiejskich, rolnictwa i rybactwa wzrost znaczenie działań na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i bezpieczeństwa żywności
---------------------------	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Strategia równoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030*, 2019

Rozpatrując zmiany i prognozy w sektorze rolniczym, w świetle trendów światowych i krajowych (tab. 23) można postawić następujące wnioski:

- sytuację w rolnictwie należy rozpatrywać w związku z obszarami wiejskimi. W perspektywie 2050 roku, przy obecnych trendach migracyjnych i demograficznych znaczna część obecnych obszarów wiejskich będzie kompletnie wyludniona. W kontekście przestrzennym należy spodziewać się zmniejszenia wykorzystania przestrzeni rolniczej. Zwiększenie obszarów wyłączonych z użytkowania przez człowieka przyczyni się do zmniejszenia negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko przyrodnicze i klimat;
- zmiany w rolnictwie będą skutkowały rozwojem łańcuchów dostaw i pojawieniem się nowych producentów żywności (np. produkujących mięso komórkowe), a także poszukiwaniem nowych form organizacji produkcji rolnej i jej ukierunkowaniem na indywidualne cechy konsumentów. Istotne w tym kontekście jest społeczne poparcie dla prognozowanych zmian;
- Polska, ze względu na sytuację społeczną obszarów wiejskich, będzie wdrażała dość powolnie zmiany technologiczne. Bez odpowiednio szybkiego i efektywnego włączenia się polskich firm w badania i wdrażanie innowacji, wysoka pozycja Polski jako producenta żywności może być zachwiana, a polityka sektorowa (rolnictwa i obszarów wiejskich) może ulec radykalnym zmianom.

Tab. 23. Trendy gospodarcze (rolnictwo) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ¹⁹	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Spadek bezpieczeństwa żywnościowego (N/42,7)	Zmiany w wykorzystaniu przestrzeni rolniczej
	Wzrost zmian w rolnictwie wywołanych bioinżynierią (P/33,9)	Wzrost zmian w rolnictwie wywołanych klimatem
	Wzrost zmian w rolnictwie wywołanych klimatem (N/45,6)	Wzrost znaczenia bezpieczeństwa żywnościowego
		Zmiany w strukturze gospodarki rolno-żywnościowej i zatrudnienia w sektorze

	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • obawy społeczne dotyczące bezpieczeństwa żywnościowego • zmiany w podejściu do żywienia • zmniejszenie zagrożenia głodem w wyniku powszechnego stosowania najnowszych technologii w rolnictwie, produkcji żywności i jej transporcie 	<ul style="list-style-type: none"> • społeczne poparcie dla produkcji lokalnej i tradycyjnej – krajowej • wzrost świadomości społecznej dotyczącej łańcuchów produkcji rolniczej • poparcie społeczne dla żywności komórkowej
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój cyfrowych łańcuchów dostaw w rolnictwie • konkurencja między producentami żywności komórkowej • konkurencja firm oferujących zastosowanie technologii odpowiedzialnych za codzienne odżywianie (internet rzeczy, roboty, drukarki 3D, drony) 	<ul style="list-style-type: none"> • powiązanie efektywności rolniczej z bioinżynierią i rozwiązaniami środowiskowymi • spadek liczby pracujących w sektorze rolniczym • pojawienie się nowych producentów żywności (żywność komórkowa) • poszukiwanie nowych form organizacji produkcji rolnej • ukierunkowanie produkcji rolnej na indywidualne cechy konsumentów
polityczno-instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> • polityki i programy pomocowe ukierunkowane na likwidację głodu 	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszenie znaczenia politycznego rolnictwa • przekształcenie polityki sektorowej (rolnictwa i obszarów wiejskich) • działania na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego • żywność jako część dochodu podstawowego
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczanie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko przyrodnicze 	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększenie obszarów wyłączonych z użytkowania przez człowieka • wdrażanie rozwiązań zwiększających dostępność wody • zmniejszenie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko przyrodnicze i klimat
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • podnoszenie efektywności wykorzystania przestrzeni rolniczej • zmniejszanie powierzchni wykorzystywanej rolniczo • powszechność upraw miejskich (wertikalnych) • samowystarczalność żywnościowa miast 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój rolnictwa miejskiego • peryferyzacja obszarów rolniczych • zmiana charakteru terenów rolniczych • zmniejszenie powierzchni obszarów objętych produkcją rolniczą • wzrost znaczenia lokalnych systemów produkcji

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

¹⁹ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

MEGATREND:
WZROST DYNAMIKI
ZMIAN ŚRODOWISKOWYCH

6



Małgorzata Hajto, Anna Bojanowicz-Bablok, Bożena Kornatowska, Krzysztof Skotak, Agnieszka Kuśmierz, Michał Marcinkowski, Ewa Lisowska-Mieszkowska, Izabela Potapowicz, Małgorzata Bidłasik, Aleksandra Bielczyńska, Jakub Bratkowski, Agnieszka Kolada, Agnieszka Ochocka, Agnieszka Pasztaleniec, Anna Romańczak, Maciej Sadowski, Ewelina Siwiec, Paulina Legutko-Kobus

6 Megatrend: wzrost dynamiki zmian środowiskowych²⁰

6.1 Postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi

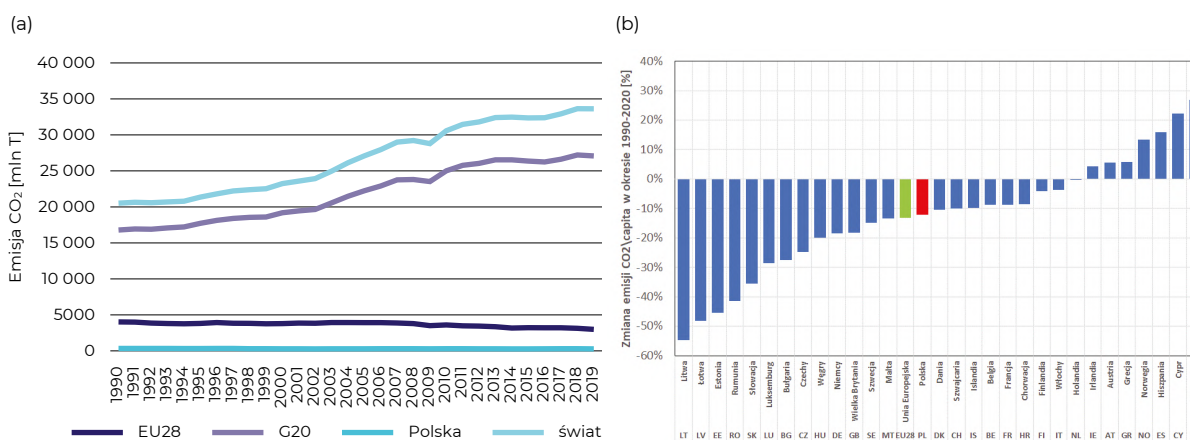
Przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi jest wynikiem działalności człowieka (*Summary for Policymakers*, 2021). Na tempo obserwowanych zmian w systemie klimatycznym wpływ ma wiele czynników. Jednym z głównych jest pogłębiający się efekt cieplarniany powodowany emisją gazów cieplarnianych (GHG).

Emisja gazów cieplarnianych zależy od aktywności oraz lokalizacji źródeł emisji danego sektora. W Polsce dominującym sektorem emisji GHG jest produkcja energii indywidualnej (przy bardzo dużym rozproszeniu krajowym), systemowa produkcja energii cieplnej i energetycznej (punktowe duże elektrownie i elektrociepłownie) oraz przemysł. Ponadto za emisję GHG w miastach odpowiada również sektor transportu, a poza miastami – rolnictwo i gospodarka odpadami. Obserwowane trendy w okresie 1990–2019 w Polsce wskazują na najwyższe tendencje malejące emisji GHG w sektorach rolnictwa, produkcji energii w energetyce zawodowej oraz w gospodarce odpadami. Najwyższy wzrost emisji GHG obserwuje się w sektorze transportu (głównie drogowego związanego ze wzrostem liczby samochodów i gęstości dróg). Niepokojącym zjawiskiem jest obserwowany spadek potencjału pochłaniania emisji GHG w sektorze związanym z użytkowaniem gruntów i go-

²⁰ Na podstawie: Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Kornatowska B., Skotak K., Kuśmierz A., Marcinkowski M., Lisowska-Mieszkowska E., Potapowicz I., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Kolada A., Ochocka A., Pasztaleniec A., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy krajowe*, IOŚ-PIB, Warszawa; Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Skotak K., Kornatowska B., Marcinkowski M., Kolada A., Kuśmierz A., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Lisowska-Mieszkowska E., Ochocka A., Pasztaleniec A., Potapowicz I., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., Sobol A., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe i europejskie*, IOŚ-PIB, Warszawa.

spodarką leśną (powodem może być utrata powierzchni obszarów naturalnych oraz prowadzone działania związane z gospodarowaniem lasami). Warto podkreślić, że udział Europy w łącznej emisji GHG na świecie wynosi niecałe 10%. Europa jest jednym z kontynentów, gdzie zauważalny jest trend malejący emisji GHG (średnia redukcja emisji od lat 90. ubiegłego wieku wyniosła 15%, ryc. 76).

W przypadku Polski redukcja emisji GHG jest wolniejsza niż średnia w Europie i wynosi 12%. Z jednej strony rozwój gospodarczy i społeczny kraju prowadzi do postępujących przekształceń systemu klimatycznego Ziemi, z drugiej zaś strony obserwowane skutki zmian w tym systemie oraz generowane przez nie koszty mogą znacząco obniżać oczekiwane efekty zmian gospodarczych.



Ryc. 76. Zmiany emisji CO₂ (a) oraz redukcja emisji (b) w Polsce na tle Europy i świata w latach 1990–2019

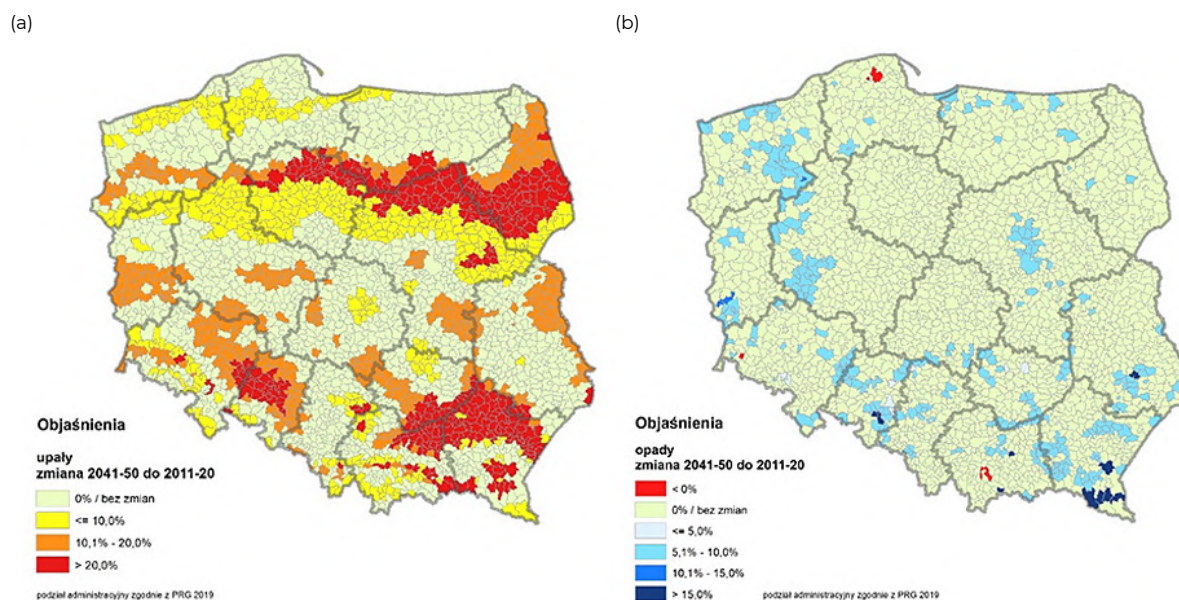
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD

O postępujących przekształceniach w systemie klimatycznym Ziemi, poza wzrostem emisji GHG na świecie i spadkiem w Polsce i Europie, świadczą wskaźniki:

- wzrost obserwowanych stężeń CO₂ w atmosferze na całym świecie bez wyjątku, w tym w Europie i Polsce, bez wyraźnie obserwowanych różnic na całym kontynencie europejskim;
- rosnące trendy średniej rocznej temperatury powietrza o 0,29°C/10 lat w porównaniu do średniej rocznej wieloletniej z okresu 1981–2010, szczególnie zauważalne w dużych aglomeracjach miejskich;
- trendy rosnące anomalii temperatury powietrza;
- trendy rosnące anomalii opadowych (w tym wzrost sumy opadów, wzrost intensywności opadów m.in. deszczy nawalnych, wzrost liczby okresów bezopadowych),
- wzrost ryzyka i skutków występowania zjawisk ekstremalnych.

Anomalie temperatury i opadów (ryc. 77) nawet w ujęciu umiarkowanych scenariuszy trendów gospodarczych wskazują na dalsze pogłębienie się w przyszłości przekształceń w systemie klimatycznym oraz tym samym wzrost ryzyka dla funkcjonowania i rozwoju wielu sektorów gospodarki. Co prawda anomalie opadowe na obszarze Polski są zdecydowanie mniej wyraźne niż anomalie temperatury i bardziej zróżnicowane, ale konsekwencje

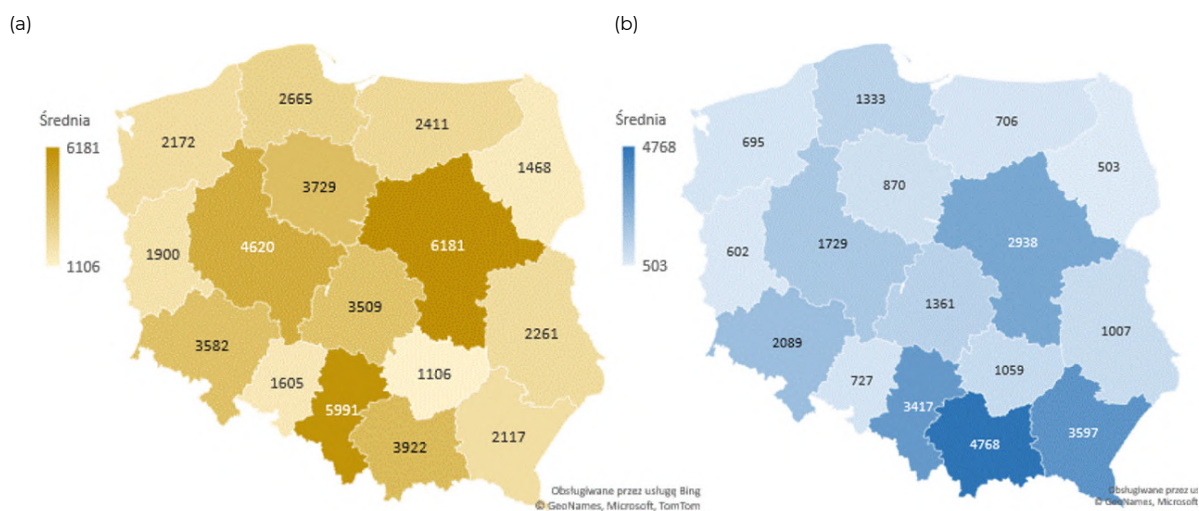
tych zmian mogą być bardziej dotkliwe w wyniku strat w infrastrukturze powodowanych nadmiarem wody (lokalne podtopienia i powodzie wynikające z intensywnych krótkotrwałych deszczy nawalnych), jak również z niedoborem wody (strat powodowanych suszami w rolnictwie oraz naturalnymi pożarami lasów).



Ryc. 77. Umiarkowany scenariusz zmian w zakresie: zagrożenia termicznego (a) i opadowego (b) w Polsce (różnica pomiędzy dekadami 2011–2020 i 2040–2050, 1 oznacza zmiany o 100%)
 Źródło: opracowanie własne

Skutki globalnych zmian klimatu są zróżnicowane na obszarze Polski, zależą także od wrażliwości sektora gospodarki lub obszaru dotkniętego tymi zjawiskami. Skutki dotyczyć mogą zdrowia publicznego, infrastruktury i środowiska, w efekcie wymuszając wzrost interwencji, kosztów usuwania skutków i ponoszenia kosztów działań adaptacyjnych. W ostatnich latach istotnego znaczenia nabierają zagrożenia będące następstwem wystąpienia silnego wiatru oraz intensywnych opadów. Opady deszczu w powiązaniu z silnym wiatrem (np. w wyniku huraganów i tornad coraz częściej pojawiających się nad Polską) prowadzą najczęściej do wezbrań wód, podtopień czy osuwisk (ryc. 78).

Postępujące przekształcenia systemu klimatycznego Ziemi prowadzą do wzrostu kosztów bezpośrednich (monetarnych) i pośrednich (np. kosztów zdrowotnych) powodowanych częstszym występowaniem oraz wzrostem intensywności zjawisk ekstremalnych. Koszty te dotyczą całego świata, w tym Unii Europejskiej i Polski. Analiza trendów wskazuje, że zarówno wysokość strat, jak i liczba zgonów powodowanych zjawiskami ekstremalnymi w przypadku Polski utrzymują się poniżej średniej europejskiej. Najczęstszym powodem strat bezpośrednich związanych ze zmianami klimatu są zjawiska związane z nadmiarem lub deficytem wody. Szkody pośrednie w wielu aspektach są trudno mierzalne, głównie ze względu na odroczenie skutków w czasie. Niemniej jednak szacuje się, że w przypadku Polski straty pośrednie stanowią około 60% strat bezpośrednich.



Ryc. 78. Średnie roczne zagrożenia: związane z silnym wiatrem (a) oraz opadami deszczu (b) w latach 2010–2020

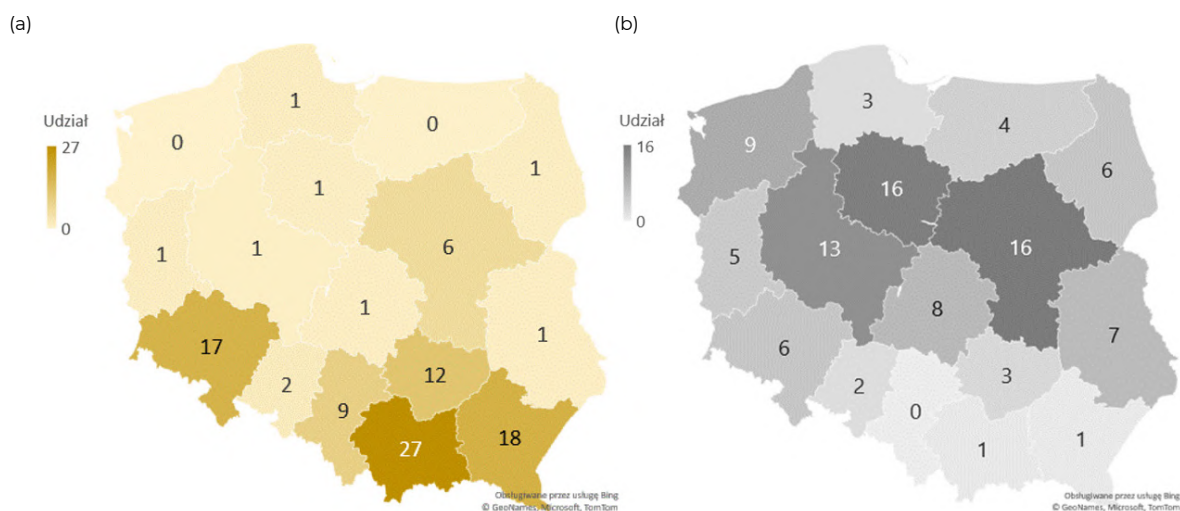
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych KG PSP

Do obszarów wrażliwych na zmiany klimatu zalicza się Wybrzeże. Jednym ze skutków zmian klimatu jest wzrost poziomu mórz i oceanów wynikający z topnienia pokrywy lodowej oraz rozszerzalności cieplnej wody. Prognozy dotyczące wielkości wzrostu poziomu Morza Bałtyckiego w XXI wieku są bardzo zróżnicowane, uzależnione od założeń przyjętych w modelowaniu, poziomu zaufania i niepewności. W prognozach tych wzrost poziomu morza waha się między 0,6 a 1,1 m. Obserwowane i przewidywane zmiany klimatu mają negatywny wpływ na funkcjonowanie stref brzegowych w Polsce. Oprócz wzrostu poziomu morza negatywne zjawiska związane są ze wzrostem częstotliwości występowania i intensywności powodzi sztormowych i częstszym zalewaniem terenów nisko położonych oraz degradacją nadmorskich klifów i brzegu morskiego.

Sektorem najbardziej wrażliwym na oddziaływanie zjawisk ekstremalnych jest rolnictwo, które zależne jest od warunków pogodowych, w tym temperatury i opadów. Szacuje się, że straty w sektorze rolnym będące skutkiem występowania zjawisk ekstremalnych stanowiły ponad 50% wszystkich strat oszacowanych w gospodarce w okresie 2001–2019, straty w infrastrukturze to 16%, zaś w gospodarce wodnej – 12%. Ze względu na zmienność zagrożeń klimatycznych straty nie są rozłożone równomiernie w przestrzeni kraju. Obszarem szczególnie narażonym na straty w rolnictwie jest centralna część Polski, natomiast najwyższe straty w infrastrukturze są odnotowywane na południu kraju (ryc. 79).

Według szacunków z powodu oddziaływania ekstremalnych zjawisk pogodowych od 1990 roku zginęło w Polsce ponad 2200 osób. Główną przyczyną zgonów były ekstremalne warunki termiczne (fale upałów), które spowodowały ponad 90% ofiar śmiertelnych, w szczególności w latach: 2009 (298 osób), 2001 (270 osób) oraz 2012 (200 osób).

Postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi wpływa i wpływać będzie w przyszłości na społeczeństwo, gospodarkę i ekosystemy, zarówno w skali globalnej, jak i regionalnej. Wiele z tych skutków będzie bezpośrednio wpływało na rozwój Polski.



Ryc. 79. Procentowy udział strat w infrastrukturze w latach 2001–2019 (a) i w rolnictwie w latach 2017–2019 (b)

Źródło: opracowanie własne

W kontekście dalszego rozwoju kraju należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

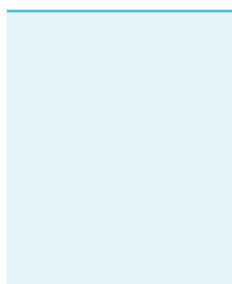
- zważywszy na negatywne tendencje w środowisku, społeczeństwie i gospodarce (tab. 24) nieodzowne jest ograniczenie globalnego ocieplenia powodowanego działalnością ludzką. Wymaga ono bezzwłocznego podjęcia radykalnego systemowego przekształcenia modeli społeczno-gospodarczych tak, aby zatrzymać negatywny wpływ człowieka na klimat;
- zmiany klimatu bezpośrednio zagrażają bezpieczeństwu ludzi oraz powodują negatywne tendencje w ekosystemach, od których zależna jest ludzkość i jej rozwój. Zmiany klimatu mają wpływ na życie i zdrowie ludzi, w tym na dostęp do wody, żywności, terenów osadniczych;
- uwzględniając skutki zmian klimatu, które występują i będą występować nawet w sytuacji ograniczenia globalnego ocieplenia, konieczne jest podjęcie działań przystosowujących społeczeństwo i gospodarkę do zmian klimatu.

Tab. 24. Trendy środowiskowe (postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ²¹	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost poziomu mórz i oceanów (N/33,8) Częstsze występowanie zjawisk ekstremalnych (N/54,4) Wzrost emisji gazów cieplarnianych (N/55,9)	Malejąca emisja (GHG) w Europie i Polsce Wzrost częstości i intensywności występowania ekstremalnych zjawisk klimatycznych w Polsce, wzrost poziomu morza

	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalna reakcja Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększone przepływy migracyjne do Europy z regionów świata zagrożonych skutkami zmian klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w związku ze wzrostem ryzyka występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz chorób wektorowych • spadek bezpieczeństwa żywnościowego • wzrost zagrożenia dostaw odpowiedniej jakości wody przeznaczonej do spożycia • wzrost potrzeb związanych z planowaniem i wdrażaniem działań adaptacyjnych
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • utrudnione warunki dla prowadzenia działalności gospodarczej • rosnące zapotrzebowanie na unikalne zasoby środowiska (np. pierwiastki ziem rzadkich) wykorzystywane w transformacji energetycznej i źródłach energii bezemisyjnych (OZE, banki energii, elektromobilność) • zmiany w produkcji i łańcuchach dostaw żywności 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost strat spowodowanych zmianami klimatu, w tym w szczególności występowaniem zjawisk ekstremalnych • wzrost kosztów ochrony zdrowia • wzrost kosztów łagodzenia zmian klimatu i przystosowywania się do ich skutków • wzrost kosztów działalności gospodarczej związany z rosnącym kosztem dostępu do wody • wzrost kosztów produkcji żywności i wahania cen produktów rolnych jako wynik susz rolniczych i spadku produktywności gleb oraz zjawisk ekstremalnych niszczących uprawy (burze, gradobicia) • zmiana struktury zapotrzebowania na energię, w tym wzrost zapotrzebowania na energię do chłodzenia w związku z falami upałów • utrata zasobów przyrodniczych wykorzystywanych gospodarczo (np. w rolnictwie, turystyce) • zmiany sposobów korzystania z zasobów przyrodniczych, zasad produkcji, zachowań konsumentów (bez względu na polityki ochrony środowiska)

polityczno- instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój współpracy międzynarodowej na płaszczyźnie przeciwdziałania zmianom klimatu (na forum ONZ i UE) w ramach polityki klimatycznej (np. zobowiązania wynikające z Porozumienia Paryskiego) • wzrost zapotrzebowania na rozwój badań w dziedzinie ochrony klimatu i przeciwdziałania skutkom zmian klimatu 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost potrzeby koordynacji zarządzania kryzysowego i działań prewencyjnych (gromadzenie danych o zagrożeniach, systemy ostrzegania, reagowanie, ubezpieczenia) • wzmacnianie współpracy międzysektorowej i współpracy na różnych poziomach zarządzania JST • wzrost potrzeb w zakresie informowania i ostrzegania przed zagrożeniami i skutkami • konieczność uwzględnienia aspektów zmian klimatu w procesie kształcenia • wzrost znaczenia programów politycznych pro-środowiskowych • wzrost zapotrzebowania na rozwój badań w dziedzinie ochrony klimatu i przeciwdziałania skutkom zmian klimatu • potrzeba prowadzenia polityki ograniczania emisji CO₂ i adaptacji do zmian klimatu
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • utrata usług ekosystemowych (w tym związanych z pochłanianiem sekwestracją węgla) • wzrost presji na ekosystemy, związanej z migracjami ludności 	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększenie zagrożenia dla funkcjonowania środowiska przyrodniczego wskutek intensyfikacji zjawisk ekstremalnych • deficyt wody dostępnej dla ekosystemów • wzrost degradacji wód śródlądowych i morskich • wzrost zagrożenia pożarami lasów • spadek różnorodności biologicznej na wszystkich poziomach (ekosystemowym, gatunkowym, genetycznym) • wzrost zagrożenia występowaniem gatunków inwazyjnych i obcego pochodzenia
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost urbanizacji jako efekt poszukiwania terenów, na których możliwe jest zaspokojenie potrzeb związanych z osiedlaniem się 	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszanie się powierzchni terenów nadających się do życia, ze względu na zagrożenia zjawiskami ekstremalnymi (strefa wybrzeża, zagrożenia powodziowego, zagrożenia osuwiskami) • zmiany w strukturze funkcjonalno-przestrzennej, w tym zmiany zasięgów i struktury upraw wymuszone zmianami warunków środowiskowych, w tym lokalnego ograniczenia dostępu do wystarczających zasobów wodnych



- zmiany w strukturze funkcjonalno-przestrzennej w wyniku konieczności wprowadzenia działań adaptacyjnych
- wzrost zapotrzebowania na uwzględnianie w planowaniu przestrzennym problematyki zmian klimatu (łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do ich skutków)

Źródło: opracowanie własne

6.2 Rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, powierzchni ziemi i gleb, wód

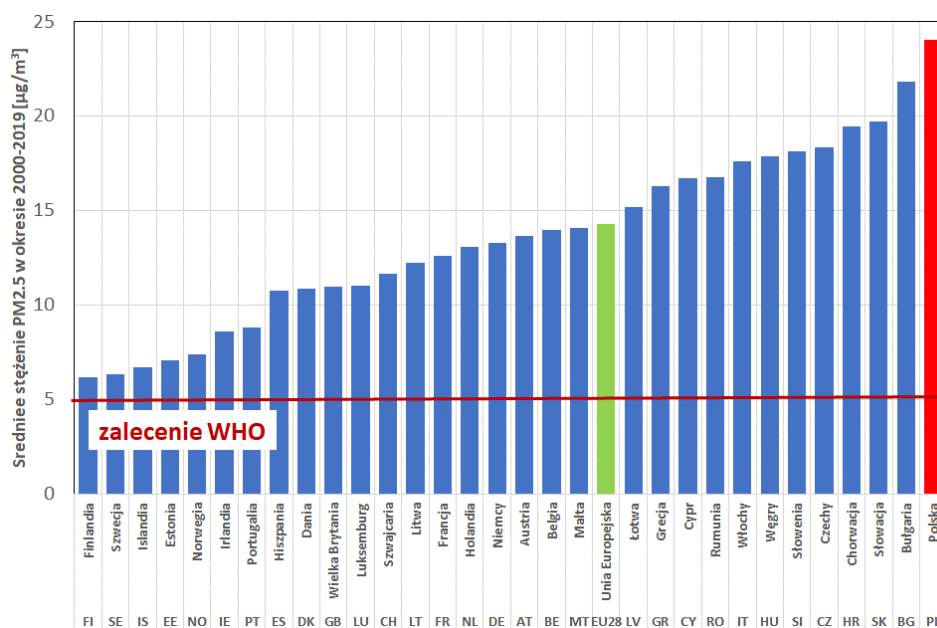
Tendencje wzrostowe obserwuje się w zanieczyszczeniu środowiska przyrodniczego. W wielu regionach świata wzrasta zanieczyszczenie powietrza, gleby i wód. Obserwuje się silne zróżnicowanie regionalne w jakości tych elementów środowiska.

Zanieczyszczenie powietrza jest poważnym zagrożeniem globalnym, regionalnym, jak też lokalnym, mającym wpływ zarówno na zdrowie ludzi, jak i ekosystemy. Jest uznane za najważniejsze zagrożenie środowiskowe dla zdrowia ludzkiego, tuż po zmianach klimatu. Nieodpowiednia jakość powietrza przyczynia się do wzrostu liczby zachorowań i zgonów na choroby układu oddechowego, układu krążenia, astmę i przewlekłą obturacyjną chorobę płuc.

W Polsce głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń do atmosfery są: spalanie paliw (węgla i biomasy) do celów grzewczych w gospodarstwach domowych (tzw. niska emisja), przemysł, transport oraz energetyka i spalanie odpadów oraz rolnictwo. Od wielu lat obserwuje się trend malejącej emisji zanieczyszczeń do powietrza w Polsce, ale tempo redukcji emisji jest niemal dwukrotnie wolniejsze niż średnia w krajach EU.

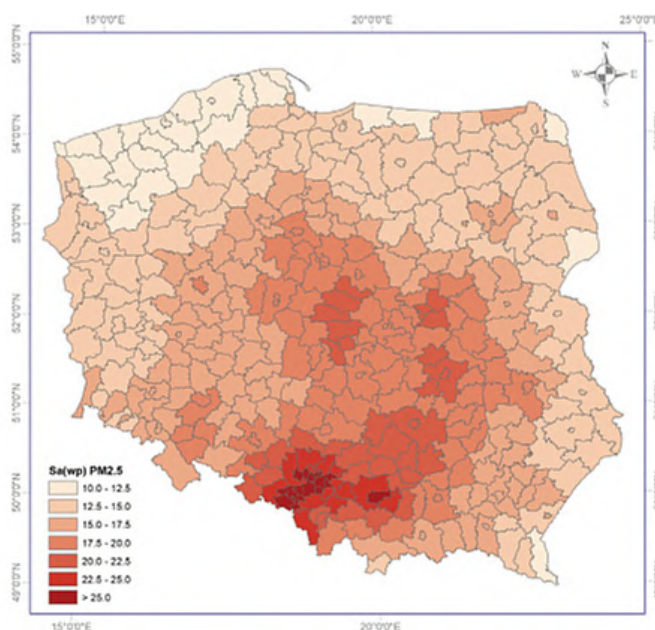
Wykonywane co roku oceny jakości powietrza wskazują, że w praktyce cała populacja globalna oddycha powietrzem, które przekracza zalecany przez WHO średni roczny poziom $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla pyłu $\text{PM}_{2,5}$ (ryc. 80). Pomimo wysokich stężeń pyłu $\text{PM}_{2,5}$ w Polsce, zauważalny jest trend malejącej stężeń w okresie 2000–2019, ale tempo zmian nadal jest znacznie wolniejsze niż w wielu krajach Europy.

²¹ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.



Ryc. 80. Średni wskaźnik rocznej ekspozycji na pył zawieszony PM_{2,5} w latach 2000–2019
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD

Rozkład ryzyka zdrowotnego związanego z zanieczyszczeniem powietrza pyłem PM_{2,5} w Polsce wskazuje nierównomierne rozłożenie. Wysokie stężenia pyłu zawieszono-ego PM_{2,5} występują w wielu miastach i aglomeracjach Polski, ale także w mniejszych miejscowościach, gdzie na większą skalę niż w aglomeracjach stosowane jest indywidualne ogrzewanie budynków z wykorzystaniem pieców i palenisk na paliwa stałe, często o niskiej klasie i sprawności energetycznej. Najwyższe ryzyko występuje w południowej części kraju (ryc. 81).



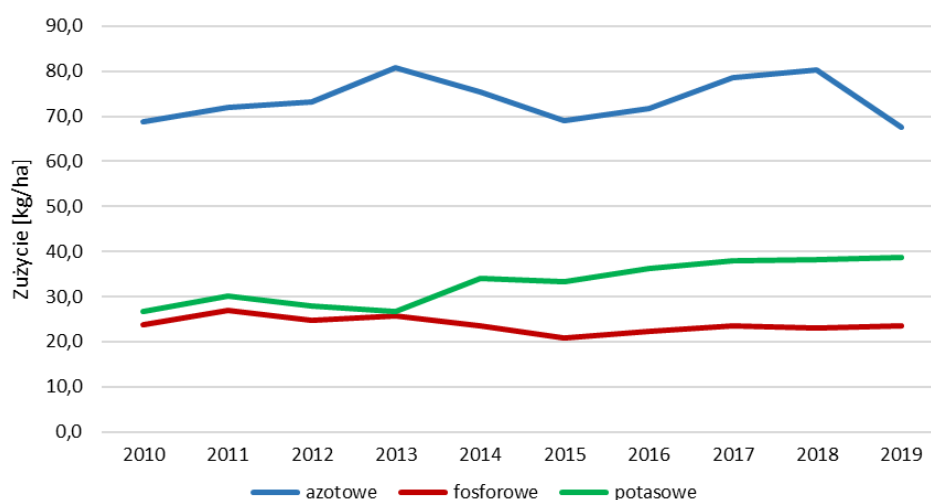
Ryc. 81. Stężenie średnie roczne ważone populacyjnie pyłu PM_{2,5} w powiatach w Polsce w 2018 roku

Źródło: Skotak, Osińska-Skotak 2020

Rozwój demograficzny prowadzi do zwiększenia zapotrzebowania na żywność, a tym samym do coraz większego wykorzystania gleb i dążenia do zwiększenia ich produktywności. Wiąże się to z intensyfikacją rolnictwa i degradacją gleb. Podobnie pozarolnicza działalność człowieka poprzez urbanizację i industrializację powoduje utratę gleb i ich funkcji przyrodniczych. Równocześnie postępujące zmiany klimatu przyczyniają się do utraty wilgotności w glebach i erozji.

Sposób użytkowania gruntów oraz obserwowane zmiany w ich zagospodarowaniu wywierają znaczącą presję na gleby. Wiele gleb traci swoją produktywność poprzez intensyfikację rolnictwa dla potrzeb produkcji żywności (w Polsce obserwowany jest wzrost liczby wielkopowierzchniowych gospodarstw rolnych), jak również poprzez zajmowanie gruntów rolnych pod zabudowę i infrastrukturę (potrzeby osiedlania – rozwój aglomeracji miejskich, rozbudowy sieci komunikacyjnej, infrastruktury turystycznej, działalność przemysłowa). Działalność ta skutkuje zanieczyszczeniem gleb, a także zwiększaniem uszczelnienia gleb, ich zagęszczeniem, erozją, zasoleniem oraz utratą węgla.

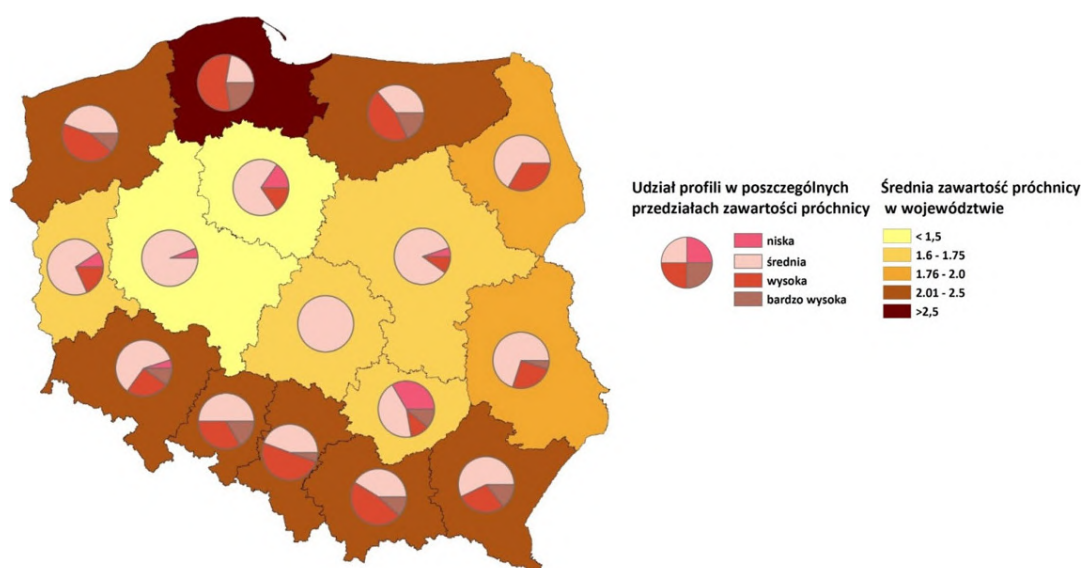
Wykorzystanie nawozów w Polsce w 2019 roku wyniosło niemal 130 kg/ha użytków rolnych, co oznacza wzrost od 2010 roku o 8,8% (GUS 2021). Do gleb najczęściej jest wprowadzanych nawozów azotowych (ryc. 82). Średnie zużycie nawozów fosforowych w Polsce utrzymuje się na mniej więcej zbliżonym poziomie od 2010 roku. W przypadku nawozów potasowych średnie ich zużycie w Polsce od 2010 roku systematycznie wzrasta. Zróżnicowanie zużycia nawozów w województwach jest stosunkowo duże (GUS 2021). Obecnie najbardziej intensywnie nawożone są grunty orne w województwie opolskim (188,8 kg/ha), kujawsko-pomorskim (171,7 kg/ha) i dolnośląskim (156,8 kg/ha). Najmniej nawozów wykorzystuje się w woj. podkarpackim (83,3 kg/ha), lubuskim (92,4 kg/ha) oraz warmińsko-mazurskim (97,3 kg/ha). W 2019 roku w porównaniu do 2010 roku największe wzrosty ilości wykorzystywanych nawozów zanotowano w woj. małopolskim (46%) i lubelskim (44%). Zmniejszono wykorzystanie nawozów w woj. lubuskim (ponad 6%), wielkopolskim (4%) oraz zachodniopomorskim (niecałe 2%).



Ryc. 82. Zużycie mineralnych nawozów azotowych, fosforowych i potasowych [kg/ha] w latach 2010–2019 w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Podstawowym wskaźnikiem jakości gleb jest zawartość materii organicznej. Decyduje ona o właściwościach fizykochemicznych gleb, w szczególności ich zdolnościach sorpcyjnych i buforowych, a także o aktywności biologicznej gleby. Próchnica w glebach stabilizuje ich strukturę i zmniejsza podatność na zagęszczenie oraz degradację w wyniku erozji wodnej i wietrznej. Zachowanie zasobów próchnicy glebowej jest istotne zarówno ze względu na utrzymanie produkcyjnych funkcji gleb, jak również ze względu na rolę, jaką gleby odgrywają w sekwestracji (wiązaniu) węgla z atmosfery. Zawartość próchnicy w glebach poszczególnych województw wykazuje pewną strefowość (ryc. 83). W glebach północnej i południowej Polski występują wyższe średnie zawartości próchnicy, zaś w województwach środkowej Polski niższe.

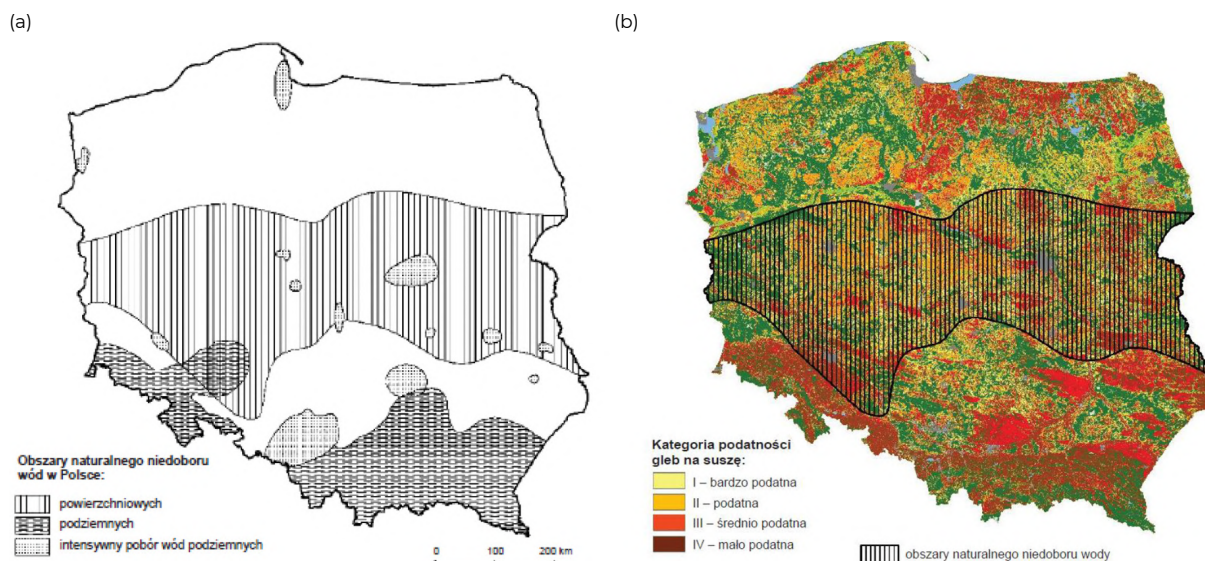


Ryc. 83. Zawartość próchnicy w glebach w województwach

Źródło: *Monitoring chemizmu gleb ornych Polski*

Pustynnienie, degradacja gleb i susza dotyczą obszaru Polski. Pustynnienie stanowi ekstremalną formę degradacji gleby i powoduje poważne upośledzenie wszystkich funkcji gleby. Zawartość materii organicznej poniżej 1,7% poprzedza pustynnienie, a to wskazuje, że grunty wymagają rekultywacji²². Przesuszone gleba nie pozwala na infiltrację opadów atmosferycznych w jej głąb, co z kolei przyczynia się do intensywnego spływu powierzchniowego, co powoduje erozję gleb. W centralnej części Polski występują obszary naturalnego niedoboru wód powierzchniowych, a w południowej obszary naturalnego niedoboru wód podziemnych (ryc. 84).

²² Por. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 28 kwietnia 2021 roku w sprawie ochrony gleb (2021/2548(RSP)), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021IP0143>



Ryc. 84. Obszary naturalnego niedoboru wód w Polsce (a) i kategorie podatności gleb na suszę rolniczą na obszarze naturalnego niedoboru wód powierzchniowych (b)

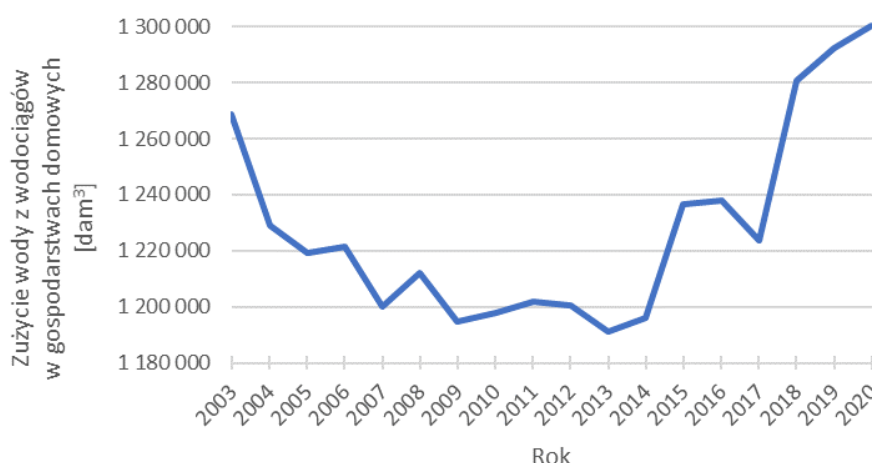
Źródło: Jadczyzyn, Bartosiewicz 2020

Rozwój demograficzny i gospodarczy powoduje również intensywną presję na zasoby wodne – ich ilość oraz jakość. Zasoby naszego kraju wynoszą około 60 mld m³, czyli niecałe 1,6 tys. m³/1 mieszkańca. Ich ilość wynika z uwarunkowań klimatycznych.

W Polsce w ostatnich latach utrzymuje się stała struktura wykorzystania pobieranej wody: ponad 70% wody wykorzystuje przemysł, 10% rolnictwo (w tym nawadnianie użytków rolnych i leśnych oraz napelnianie i uzupełnianie stawów), niecałe 20% eksploatacja sieci wodociągowych (w ³/₄ związana z funkcjonowaniem gospodarstw domowych). Odsetek pobieranej wody na potrzeby przemysłu jest w Polsce znacznie wyższy niż przeciętnie w Europie, gdzie w 2017 roku wynosił około 45%. Należy przy tym podkreślić, że ponad 70% ujmowanych wód stanowią wody podziemne, zaś wody powierzchniowe stanowią niespełna 30%.

W ostatnich dekadach obserwuje się w Polsce spadek zużycia wody ogółem. W przeliczeniu na 1 mieszkańca zmniejszyło się ono z niecałych 275 m³ w 2003 roku do 218 m³ w 2020 roku, co jest wielkością znacznie mniejszą od średniej europejskiej wynoszącej ponad 400 m³. Spadek zużycia wody związany jest przede wszystkim z istotnym zmniejszeniem jej poborów na potrzeby zakładów przemysłowych. Wynika to z ograniczenia funkcjonowania wodochłonnych gałęzi przemysłu.

Przeciwny trend obserwowany jest w odniesieniu do zużycia wody z wodociągów w gospodarstwach domowych – wskaźnik ten wzrasta (ryc. 85). Wpływ na to mają z pewnością dwa czynniki – większe wykorzystanie wody przez statystycznego mieszkańca Polski, jak też rozbudowa sieci wodociągowych.



Ryc. 85. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Dane statystyczne wskazują na ograniczenie zużycia wody w rolnictwie. Należy jednak podkreślić, iż dane te nie odzwierciedlają w pełni rzeczywistej sytuacji. Małe ujęcia wody, eksploatowane na potrzeby własne rolników, zgodnie z obowiązującym Prawem wodnym nie są ewidencjonowane. Co więcej w związku z obserwowanymi i prognozowanymi zmianami klimatu w przyszłości należy spodziewać się konieczności nawadniania coraz większego arealu upraw.

Na obszarze 37,5% powierzchni Polski stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych należy określić jako wysoki, a na obszarze 23,55% jako bardzo wysoki. Zbyt wysokie wykorzystanie zasobów wodnych wiąże się z ograniczeniem ich dostępności dla organizmów wodnych. W przypadku wód podziemnych zasoby dyspozycyjne są określone dla około połowy obszarów bilansowych. Średnia wielkość zasobów wód podziemnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie wykazując niewielką tendencję wzrostową i wynosiła średnio dla kraju od 0,043 (2003 rok) do 0,048 m³/osobę (2020 rok) (GUS 2021). Ich wykorzystanie jest zróżnicowane i waha się od około 0,02 m³/osobę (małopolskie, śląskie) do około 0,09 m³/osobę (zachodniopomorskie).

Degradacja wód powodowana jest również zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł rozproszonych (m.in. wymywanie nawozów z gruntów ornych i depozycja szkodliwych związków z atmosfery) oraz punktowych (zrzuty ścieków, zdegradowane tereny przemysłowe i składowiska odpadów). W przypadku wód powierzchniowych do ich degradacji przyczynia się też wprowadzanie zmian hydromorfologicznych w rzekach, jeziorach i na wybrzeżach morskich.

Oddziaływanie na jakość wód ze strony źródeł punktowych w Polsce i Unii Europejskiej stopniowo maleje. W Polsce w okresie 2000–2019 ilość ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia zmalała o około 13%. W końcu analizowanego okresu osiągnęła wartość 2 176,5 hm³. Obserwuje się ponadto stały trend rosnący odsetka ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków. Średnio w 2020 roku wskaźnik ten wyniósł niemal 75%. Zdecydowanie wyższy jest w miastach, gdzie z oczyszczalni ścieków korzysta

niemal 95% mieszkańców (średnio w Unii Europejskiej około 90%). W odniesieniu do mieszkańców wsi wartość wskaźnika jest stosunkowo niska, wynosi około 45%. Warto jednak podkreślić, iż właśnie w odniesieniu do tej grupy w minionych 20 latach odnotowano najwyższy wzrost. W znacznym stopniu zmniejszyła się również ilość ścieków zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, w tym metale ciężkie, które deponowane są w osadach dennych czy pobierane przez organizmy wodne. Dodatkowo obserwuje się znaczący spadek ilości wód chłodniczych odprowadzanych z zakładów przemysłowych.

Wody opadowe wymywają z gruntów ornych szkodliwe związki, m.in. azotu i fosforu, a także pestycydy. Biogeny powodują nadmierny rozwój organizmów wodnych, który w konsekwencji prowadzi do eutrofizacji wód i stopniowej degradacji ekosystemów zarówno wód śródlądowych, jak i morskich. Eutrofizacja wód stanowi jedno z najistotniejszych zagrożeń dla środowiska Morza Bałtyckiego.

Człowiek oddziałuje negatywnie na wody powierzchniowe również poprzez wprowadzanie zmian hydromorfologicznych. W ich wyniku w istotnym stopniu obniżona zostaje naturalna zdolność rzek do samooczyszczania. Z tego względu dostarczają do morza znacznie większą ilość zanieczyszczeń. W Unii Europejskiej zmiany hydromorfologiczne uznawane są za główne presje mające wpływ na stan wód powierzchniowych. W skali wspólnoty ich istotny wpływ odnotowuje się w 34% części wód powierzchniowych.

W wyniku degradacji wód powierzchniowych stan znaczącego odsetka jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) oceniany jest jako zły (92,75% JCWP rzecznych; 85% JCWP jeziornych). Wody podziemne są w części izolowane przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni ziemi i stan chemiczny większości jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) w Polsce jest dobry. Przyczyną słabego stanu chemicznego wód podziemnych jest przekroczenie granicznych (określonych dla dobrego stanu wód podziemnych) wskaźników, takich jak: potas, bor, azotany, amoniak, siarczany.

Degradacja środowiska ma negatywny wpływ na społeczeństwo i gospodarkę (tab. 25). Niekorzystne tendencje utrzymują się mimo obserwowanych pewnych pozytywnych zmian w stanie środowiska w Europie i Polsce. Zważywszy na wciąż niewystarczającą ochronę powietrza, wody, gleb, w kontekście rozwoju kraju należy zwrócić uwagę na:

- systemowe zarządzanie jakością powietrza atmosferycznego obejmujące transformację sektorów takich jak: energetyka, transport i logistyka, rolnictwo oraz wykorzystanie narzędzi planowania przestrzennego w ochronie powietrza;
- zintegrowanie rozwoju z ochroną środowiska, w tym jako najpilniejsze przeciwdziałanie degradacji środowiska oraz przywracanie właściwego stanu gleb, wód, w tym wód Morza Bałtyckiego i ekosystemów zależnych od wód;
- podjęcie działań na rzecz zmniejszenia presji na środowisko w celu ograniczenia negatywnych konsekwencji środowiskowych kumulowania się degradacji wód i gleb oraz skutków zmian klimatu.

Tab. 25. Trendy środowiskowe (rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, wód, powierzchni ziemi i gleb) i ich potencjalny wpływ na Polskę

Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ²³	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
		<p>Wzrost jakości środowiska (P/36,8)</p> <p>Spadek dostępności wody nadającej się do spożycia (N/63,3)</p>
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększone przepływy migracyjne do Europy w wyniku wzrostu zagrożenia zdrowia ludzi, wzrostu nierówności społecznych i napięć społecznych związanych z dostępem do dobrej jakości zasobów przyrodniczych (m.in. wody i gleb) 	<ul style="list-style-type: none"> • utrzymujące się zagrożenia zdrowia ludzi w efekcie zanieczyszczenia powietrza (mimo poprawy jakości w przypadku niektórych zanieczyszczeń w Europie) • wzrost zagrożenia bezpieczeństwa żywnościowego w wyniku utraty produktywności gleb • wzrost zagrożenia dostaw odpowiedniej jakości wody przeznaczonej do spożycia • pogorszenie jakości wody w kąpieliskach w związku z eutrofizacją wód i wzrostem częstotliwości zakwitów sinic
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • utrudnione warunki dla prowadzenia działalności gospodarczej • zmiany w produkcji i łańcuchach dostaw żywności 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost kosztów przywracania odpowiedniej jakości środowiska przyrodniczego • wzrost kosztów ochrony zdrowia • utrata lub degradacja zasobów przyrodniczych (wody powierzchniowe, gleby, populacja organizmów) wykorzystywanych gospodarczo, w tym w turystyce i rekreacji • wzrost kosztów produkcji żywności w związku z degradacją gleb • wzrost kosztów dostarczania usług i budowy infrastruktury (np. zaopatrzenia w wodę, oczyszczania ścieków) • wzrost cen nieruchomości na terenach wysokiej jakości środowiska • zmiany sposobów korzystania z zasobów przyrodniczych, zasad produkcji, zachowań konsumentów (bez względu na polityki ochrony środowiska)

polityczno- instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> • współpraca międzynarodowa (na forum ONZ i UE) w ramach polityki ochrony środowiska • wzrost zapotrzebowania na rozwój badań naukowych w dziedzinie ochrony środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> • rosnąca konieczność wprowadzenia ograniczeń związanych z emisją zanieczyszczeń do środowiska • wzrost znaczenia polityk rekultywacji obszarów zdegradowanych • rozwój współpracy JST i innych podmiotów w zakresie rozwiązywania problemów dot. ochrony środowiska • wzrost zapotrzebowania na rozwój badań naukowych w dziedzinie ochrony środowiska, rekultywacji i zagospodarowania terenów zdegradowanych
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • postępujące przekształcenie systemu klimatycznego (wzrost emisji gazów cieplarnianych w związku z degradacją gleb) • utrata usług ekosystemowych 	<ul style="list-style-type: none"> • spadek różnorodności biologicznej na wszystkich poziomach (ekosystemowym, gatunkowym, genetycznym) w wyniku degradacji siedlisk • utrata usług ekosystemowych • wzrost emisji gazów cieplarnianych w związku z degradacją gleb i utratą ekosystemów torfowiskowych • wzrost degradacji ekosystemów poprzez depozycję ładunków zanieczyszczeń z atmosfery do podłoża
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost urbanizacji jako efekt poszukiwania terenów, na których możliwe jest zaspokojenie potrzeb związanych z osiedlaniem się 	<ul style="list-style-type: none"> • rosnące konflikty przestrzenne na terenach zdegradowanych i wokół (np. dotyczące lokalizacji zakładów) • zmiany w strukturze funkcjonalno-przestrzennej w związku z występowaniem terenów zdegradowanych (w tym zajmowanie nowych obszarów pod zabudowę)

Źródło: opracowanie własne

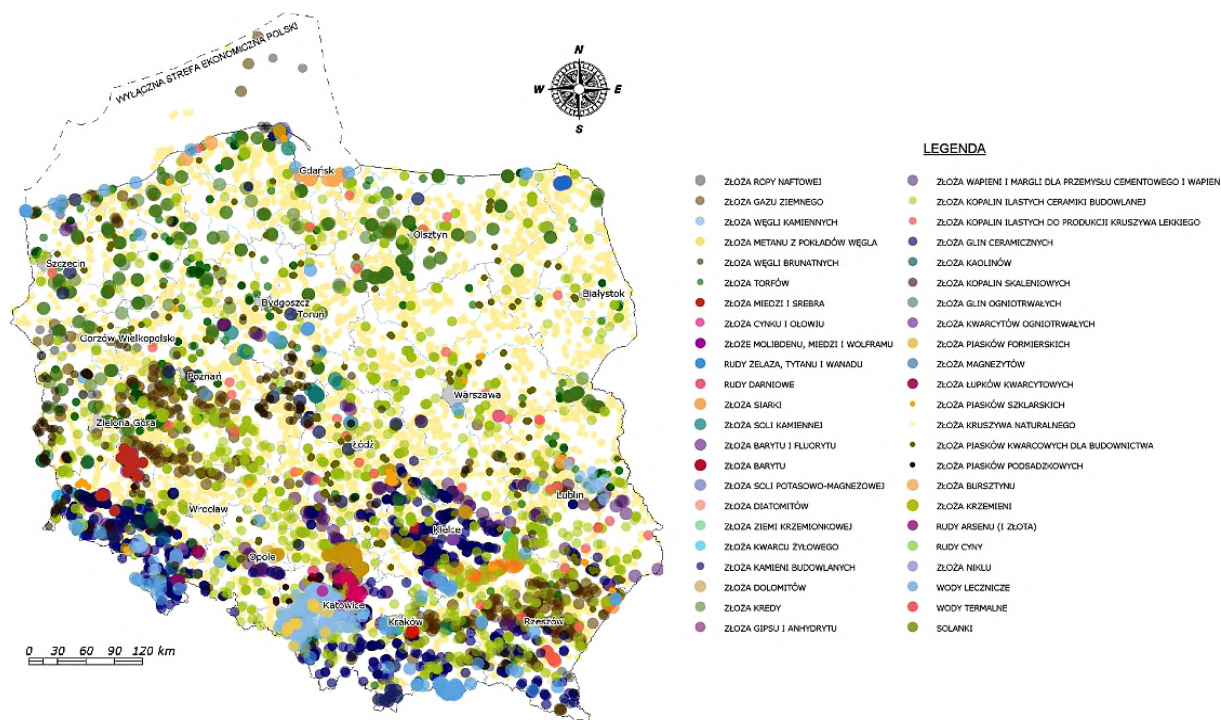
6.3 Niezrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami

Dostępne zasoby większości kopalin w Polsce, jak i w innych krajach europejskich, w ostatnich latach uległy znacznemu ograniczeniu ze względu na wydobycie łatwo dostępnych zasobów, wysokie koszty pozyskania zasobów trudniej dostępnych, a także kolizje złożeń z innymi elementami środowiska lub elementami zagospodarowania terenu. Jednocześnie

²³ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

działania dążące do racjonalnego gospodarowania zasobami spowodowały zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia surowców.

W Polsce jest ponad 14 tysięcy złóż kopalin (ryc. 86), wśród których dominują surowce skalne – 13 635 złóż, w tym ponad 10 tys. złóż piaskowo-żwirowych i ponad 1100 złóż ceramiki budowlanej. Kopaliny energetyczne występują w 728 złożach, kopaliny chemiczne w 61 złożach, zaś kopaliny metaliczne w 46 złożach. Wśród złóż ważną rolę odgrywają także złoża wód solanek, wód termalnych i leczniczych, których jest w Polsce 142.



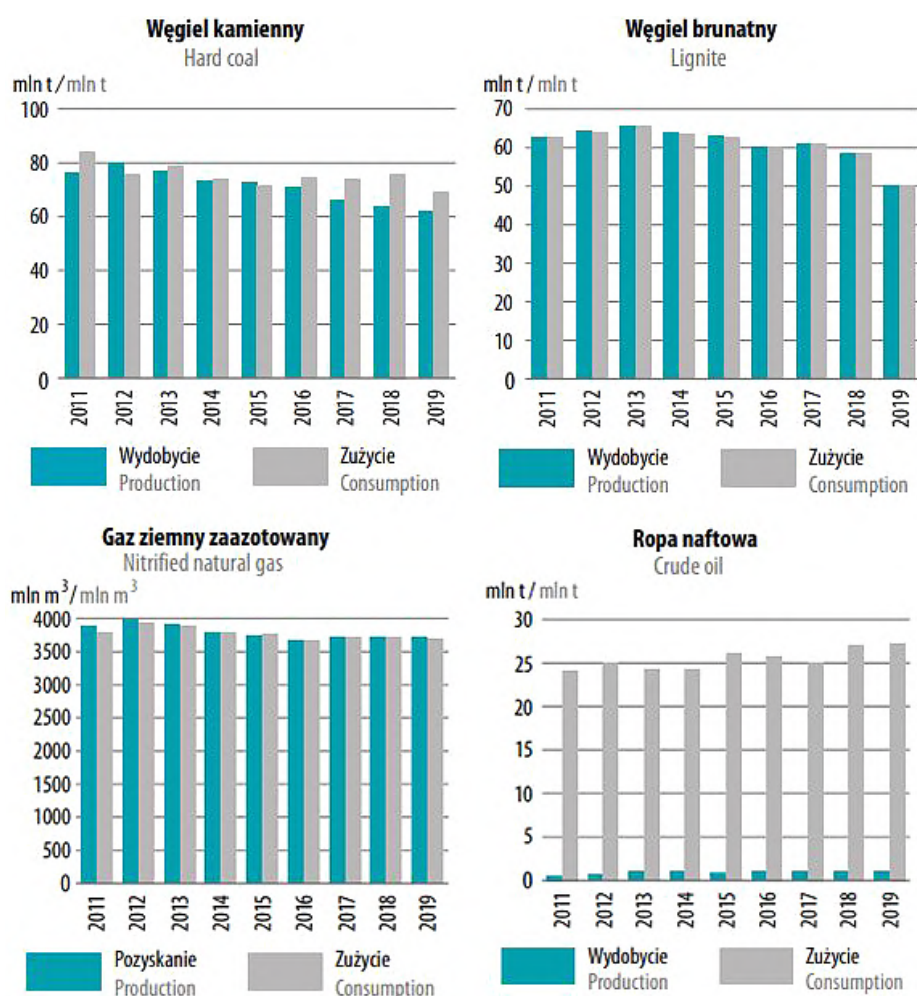
Ryc. 86. Surowce mineralne Polski

Źródło: PIG-PIB

Polska jest potentatem w wydobyciu i produkcji miedzi oraz srebra. Jest też zasobna w złoża soli kamiennej, siarki, gipsów i anhydrytów. Do niedawna była również znaczącym producentem cynku i ołowiu. Gospodarka polska wciąż jest oparta na pozyskiwaniu energii ze źródeł konwencjonalnych, choć udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych systematycznie rośnie i wynosi obecnie około 15%.

Wydobycie i zużycie surowców energetycznych w Polsce utrzymuje się w ostatnim dziesięcioleciu na podobnym poziomie (ryc. 87). Zapotrzebowanie na ropę naftową w Polsce w stosunku do krajowego wydobycia tego surowca jest kilkudziesięciokrotnie wyższe. Z kolei pozyskanie gazu ziemnego pokrywa krajowe zapotrzebowanie na ten surowiec.

Eksploatacja złóż kopalin w Polsce wpływa na stan środowiska przyrodniczego w kraju, a także na warunki życia jego mieszkańców. Stan środowiska w wyniku tego oddziaływania pod wieloma względami budzi poważne obawy, a szczególnie istotnym problemem jest przekształcenie powierzchni ziemi prowadzące do jej degradacji, jak też zaburzenia stosunków wodnych spowodowane odwodnieniem, prowadzące do powstania wielkopowierzchniowych lejów depresji i ograniczenia dostępu mieszkańców do wody.

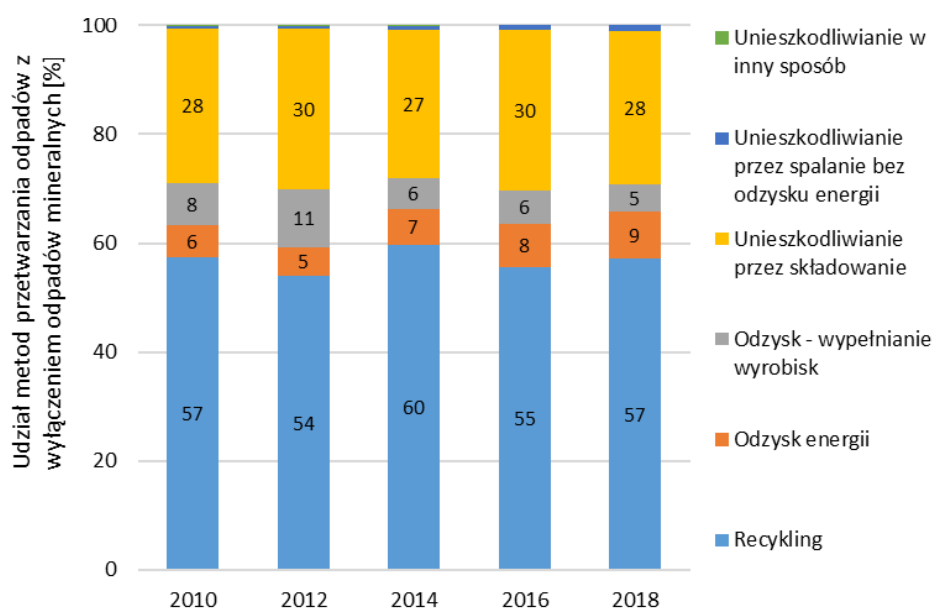


Ryc. 87. Wydobywanie i zużycie węgla kamiennego i brunatnego, gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce

Źródło: *Energia 2020*, 2020

Ilość powstających odpadów zależy od funkcjonujących w danym kraju czy regionie sposobów produkcji i wzorców konsumpcji. Ilość odpadów rośnie wraz ze wzrostem gospodarczym; ilość i rodzaje odpadów wytwarzanych w sektorze gospodarczym zależą od jego struktury, a ilość i rodzaj odpadów wytwarzanych w sektorze komunalnym od jednostki osadniczej. Na ograniczenie powstawania odpadów wpływ mają wdrażane polityki w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów i efektywnego gospodarowania zasobami.

Do 2016 roku w Polsce powstawało rocznie średnio 125 mln ton odpadów przemysłowych, a w latach 2017–2020 średnio 113 mln ton, głównie z górnictwa i wydobywania, przetwórstwa przemysłowego oraz wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną. Wiele odpadów z górnictwa i wydobywania oraz z budownictwa jest klasyfikowanych jako odpady mineralne (w Polsce około 70%). Ilość powstających odpadów z wyłączeniem odpadów mineralnych stale rośnie, jednak udziały odzysku i unieszkodliwiania tych odpadów od 2010 roku pozostają na stałym poziomie odpowiednio około 70% i 30%. W ramach procesów odzysku wzrósł udział odzysku energii, a zmalało wypełnianie wyrobisk (ryc. 88).



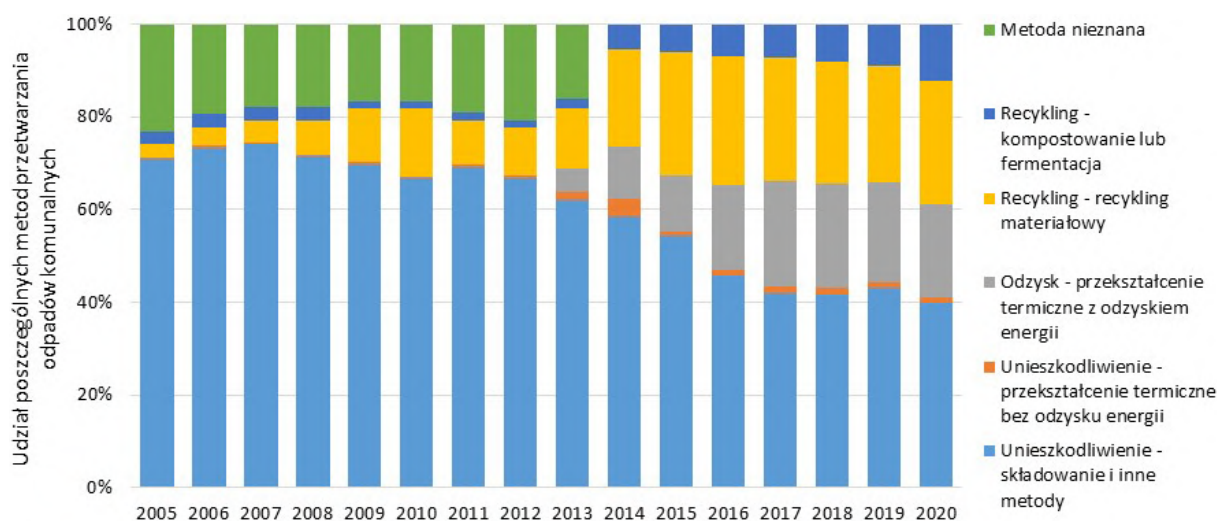
Ryc. 88. Zmiana w latach 2010–2020 metod przetwarzania odpadów z wyłączeniem odpadów mineralnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Odpady komunalne stanowią średnio około 10% wszystkich wytwarzanych odpadów, ale ze względu na swój niejednorodny skład ich bezpieczne dla środowiska zagospodarowanie stanowi wyzwanie. Sposób gospodarowania odpadami komunalnymi jest zatem dobrym wskaźnikiem jakości całego systemu gospodarki odpadami. Ilość zbieranych odpadów komunalnych w Polsce stale rośnie (z 9,4 mln ton w 2005 roku do 13,1 mln ton w 2020 roku), a prognoza przewiduje dalszy wzrost do ponad 15 mln ton w 2040 roku. Od 2005 roku znacznie wzrósł udział odpadów komunalnych zebranych selektywnie; w tym samym okresie nastąpił spadek ilości składowanych odpadów (z 70% do 40%), wzrost ilości odpadów poddawanych procesom recyklingu (z 6% do 39%) oraz wzrost ilości odpadów poddawanych procesom przekształcenia termicznego z odzyskiem energii (z 0% do 20%) (ryc. 89). Jednocześnie w latach 2014–2019 nastąpił znaczny wzrost opłat za wywóz odpadów, a wyniki analiz wskazują na rosnące trudności gmin w budżetowaniu systemów gospodarki odpadami komunalnymi.

Odpady powstające z wybranych produktów, takie jak odpady opakowaniowe, zużyte baterie i akumulatory, odpady zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, pojazdy wycofane z eksploatacji, oleje odpadowe oraz zużyte opony, objęte są rozszerzoną odpowiedzialności producentów i zostały dla nich określone docelowe wartości przygotowania do ponownego użycia, odzysku i recyklingu do osiągnięcia w kolejnych latach.

Polisce udawało się osiągnąć wymagane wartości przygotowania do ponownego użycia, odzysku i recyklingu dla odpadów powstających z wybranych produktów (odpady opakowaniowe, zużyte baterie i akumulatory, odpady zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, pojazdy wycofane z eksploatacji, oleje odpadowe, zużyte opony), jednak ustalone na rok 2030 docelowe poziomy w przypadku wybranych rodzajów opakowań oraz zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego mogą być trudne do osiągnięcia.



"Metoda nieznaną" dotyczy odpadów, które zostały wytworzone, ale nie zostały odebrane od wytwórców; ponieważ od 2014 r. wszyscy wytwórcy odpadów komunalnych są obowiązkowo objęci systemem odbioru odpadów wszystkie odpady wytworzone poddane są przetworzeniu.

Ryc. 89. Zmiana w latach 2005–2020 metod przetwarzania odpadów komunalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wskaźnikiem używanym do monitoringu gospodarki o obiegu zamkniętym jest „poziom użycia materiałów w obiegu zamkniętym”, tzw. wskaźnik obiegu zamkniętego gospodarki, który mierzy udział materiałów pochodzących z przetworzonych odpadów w ogólnym zużyciu surowców i materiałów. Wyższy wskaźnik obiegu zamkniętego gospodarki oznacza, że więcej materiałów wtórnych zastępuje surowce pierwotne, zmniejszając w ten sposób wpływ na środowisko powodowany pozyskiwaniem surowców pierwotnych. W latach 2010–2020 wskaźnik obiegu zamkniętego w Polsce spadł z 10,9% do 9,9% – pomimo wzrostu do 12,6% w 2014 roku, od 2016 roku pozostaje na stałym poziomie około 10%.

Nie zrównoważone gospodarowanie surowcami oraz odpadami wpływa na stan środowiska przyrodniczego w Polsce, na warunki życia ludzi i w coraz większym stopniu kształtuje systemy społeczno-gospodarcze (tab. 26). Tendencje związane z niezrównoważonym gospodarowaniem surowcami i odpadami pod wieloma względami budzą poważne obawy, szczególnie przy założeniu utrzymania obecnych modeli produkcji i konsumpcji. W kontekście rozwoju Polski istotne jest wzięcie pod uwagę następujących aspektów:

- polska gospodarka i społeczeństwo wytwarzają coraz więcej odpadów, co powoduje negatywny wpływ na środowisko i prowadzi do wyczerpywania się zasobów;
- szansą na zminimalizowanie zużycia surowców, energii, emisji gazów cieplarnianych i wytwarzania odpadów jest wprowadzenie w życie idei gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ);
- dążenie do wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym wymaga głębokiej transformacji gospodarczej i społecznej, polegającej m.in. na zastąpieniu nośników paliw kopalnych energią odnawialną, stosowaniu wydajniejszych technologii produkcji, skróceniu łańcuchów dostaw, wydłużeniu żywotności produktów, zmianie wzorców konsumpcji.

Tab. 26. Trendy środowiskowe (niezrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami) i ich potencjalny wpływ na Polskę

Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ²⁴	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost kosztów utrzymania w wyniku wzrostu cen towarów i usług 	<ul style="list-style-type: none"> wzrost niezadowolenia społecznego w wyniku rosnących kosztów odbioru odpadów od mieszkańców podnoszenie kompetencji środowiskowych społeczeństwa
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> wzrost rywalizacji o zasoby wpływający na zmiany cen surowców (energia, minerały, metale) zagrożenia dla gospodarki Europy z powodu uzależnienia od importu surowców, w szczególności surowców krytycznych zmiana układu sił i konkurencji na rynkach międzynarodowych 	<ul style="list-style-type: none"> wzrastająca rola transportu i wydłużenie łańcuchów dostaw (infrastruktura, centra logistyczne) wzrost kosztów produkcji (m.in. elektroniki) związany z mniejszą dostępnością surowców, koniecznością ich importu i krótszym życiem produktu (spadające wydobyte przy rosnącym popycie) wzrost kosztów gospodarki odpadami, w tym rosnące problemy samorządów związane z finansowaniem gospodarki odpadami potencjał do rozwoju technologii i przedsiębiorstw działających w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym rozwój szarej strefy gospodarki odpadami zmiany sposobów korzystania z zasobów przyrodniczych, zasad produkcji, zachowań konsumentów (bez względu na polityki ochrony środowiska)

polityczno- instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> • współpraca w UE mająca na celu wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym • wzrost zapotrzebowania na rozwój badań naukowych w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność przystosowania się do zmian geopolitycznych (zmiana środków ciężkości w związku z nierównomiernym występowaniem strategicznych surowców) • rosnąca potrzeba zmiany sposobów korzystania z zasobów naturalnych • wzrost znaczenia gospodarki o obiegu zamkniętym • współpraca JST i innych partnerów w zakresie gospodarki odpadami (wspólne zakłady przetwarzania odpadów) • wzrost zapotrzebowania na rozwój badań naukowych w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost stężenia zanieczyszczeń w różnych komponentach środowiska w wyniku rosnącej presji na środowisko na świecie 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost presji na środowisko w wyniku nielegalnego pozbywania się odpadów jako skutek rosnących kosztów odbioru odpadów od mieszkańców • postępujące przekształcenie systemu klimatycznego (wzrost emisji gazów cieplarnianych) • rosnące obciążenie środowiska odpadami, w tym przenikanie mikroplastiku do gleb, wód, żywności • wzrost presji na środowisko w związku z nowymi terenami eksploatacji złóż i w otoczeniu już istniejących terenów eksploatacji złóż • wzrost powierzchni terenów poeksploatacyjnych, przemysłowych i byłych składowisk odpadów wymagających rekultywacji
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • nie zidentyfikowano skutków istotnych dla Polski 	<ul style="list-style-type: none"> • zajmowanie nowych terenów pod produkcję oraz wydobycie surowców, także trudno dostępnych i wymagających zaawansowanych technologii • rosnąca powierzchnia przeznaczana pod składowanie odpadów oraz konieczność przeznaczania nowych terenów • nielegalne składowiska odpadów • uwolnienie terenów wydobywczych oraz poskładowiskowych wymagających rekultywacji i powtórnego zagospodarowania

- wzrost powierzchni terenów przeznaczonych na rozwój infrastruktury transportowej (w dużych miastach i tranzyt) oraz centra dystrybucji i logistyczne

Źródło: opracowanie własne

6.4 Spadek różnorodności biologicznej

Wyniki analiz (globalnych i europejskich) wskazują negatywne trendy spadku różnorodności biologicznej na wszystkich jej poziomach (ekosystemowym, gatunkowym i genetycznym). Z wyjątkiem scenariuszy zakładających zmiany transformacyjne, przewiduje się, że negatywne tendencje zachodzące w przyrodzie, w tym w funkcjach i usługach ekosystemów, będą się utrzymywać do 2050 roku i później.

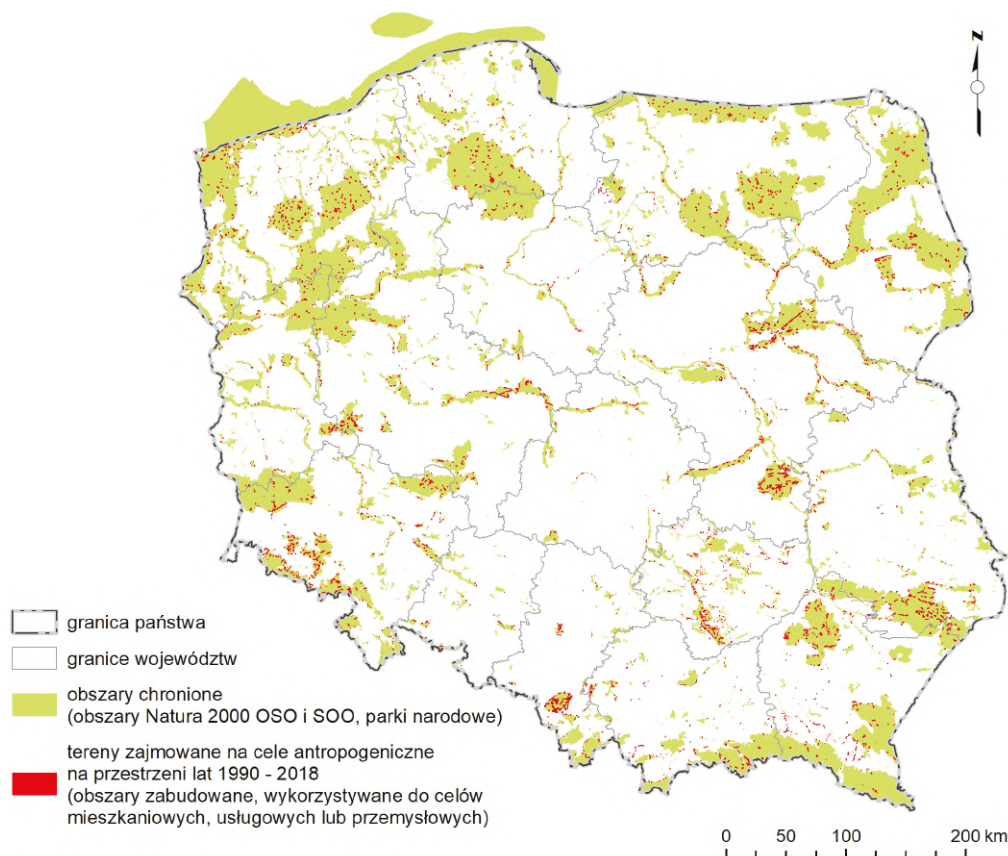
W Polsce najważniejsze czynniki bezpośrednio wpływające na różnorodność biologiczną to przede wszystkim:

- w przypadku ekosystemów lądowych – zmiany w użytkowaniu gruntów prowadzące do fragmentacji siedlisk i krajobrazu, niszczenie siedlisk i gatunków, zmiany klimatu i ich skutki oraz rozprzestrzenianie się gatunków obcych;
- w przypadku ekosystemów wodnych – eutrofizacja i zanieczyszczenia chemiczne, zaburzenia ciągłości cieków poprzez budowę urządzeń piętrzących, regulacja rzek i przekształcanie ich brzegów oraz zaburzenie hydrologii w zlewniach (*Program ochrony 2015*, Pasztaleniec i in. 2021).

Presje wywierane na krajową różnorodność biologiczną związane są ze zmianami użytkowania gruntów w związku z rozwojem rolnictwa, budownictwa, transportu i energetyki oraz niezrównoważonymi wzorcami konsumpcji i produkcji.

Europejska Agencja Środowiska (EEA) do oceny presji związanej ze zmianami w użytkowaniu gruntów wykorzystuje tzw. wskaźnik zajmowania gruntów, tj. przeznaczania gruntów rolnych, leśnych i innych zajętych przez roślinność pod zabudowę miejską lub budowę infrastruktury (*The European environment...*, 2019). W przypadku Polski największa presja powodowana jest zajmowaniem gruntów na potrzeby postępującej urbanizacji oraz rozwoju infrastruktury miejskiej i transportowej, której budowa wiąże się z uszczelnianiem gruntów, co prowadzi do utraty różnorodności biologicznej i zaniku związanych z nią usług ekosystemowych (ryc. 90).

²⁴ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.



Ryc. 90. Tereny zajmowane pod zabudowę w obszarach Natura 2000 i parkach narodowych w latach 1990–2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CLC

W Europie w ostatniej dekadzie odnotowano trend spadkowy – zajęcie gruntów wyniosło ponad 1000 km²/rok w latach 2000–2006, a w latach 2012–2018 w 28 państwach UE – 539 km²/rok. W Polsce w latach 2012–2018 wskaźnik zajmowania gruntów wynosił 238 km²/rok, co jest wartością niższą od średniej europejskiej. Jednak od 1990 roku odnotowuje się niepokojący trend rosnący w tym zakresie (głównie w przypadku zajmowania obszarów rolniczych), w wyniku wzrostu liczby inwestycji, przede wszystkim dotyczących budowy infrastruktury drogowej, który świadczy o narastaniu presji.

Szczególnie szkodliwe skutki dla bogactwa lub unikalności różnorodności biologicznej wynikają ze zmian sposobu użytkowania i wykorzystania obszarów cennych przyrodniczo, w tym najbardziej zagrożonych. W Polsce zmiany sposobu użytkowania terenu na cele antropogeniczne w latach 1990–2018 dotyczyły około 1% powierzchni obszarów chronionych w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz parków narodowych. Największe zmiany w stosunku do powierzchni obszarów objętych ochroną wystąpiły na terenie województw: śląskiego (2,46%), mazowieckiego (1,89%), dolnośląskiego (1,35%), świętokrzyskiego (1,3%) oraz lubelskiego (1,13%), a najmniejsze: kujawsko-pomorskiego (0,5%), lubuskiego (0,59%), małopolskiego (0,59%), pomorskiego (0,67%). Warto podkreślić, że największe zmiany dotyczą głównie przekształcenia terenów użytkowanych rolniczo na tereny związane z rozwojem zabudowy mieszkaniowej.

Niekorzystne zmiany dotyczą zwłaszcza siedlisk wartościowych ze względu na unikalność: śródlądowych terenów podmokłych (najczęściej zamienianych w łąki, pastwiska, grunty orne lub tereny leśne), muraw i pastwisk naturalnych (przekształcanych głównie w związku z gospodarką leśną lub w mniejszym stopniu zamienianych w łąki, pastwiska sztuczne lub grunty orne) oraz obszarów wydm, plaż i piasków nadrzecznych (ulegających zarastaniu lub podtapianiu). W latach 1990–2018 ujemny bilans zmian w Polsce dotyczył wszystkich cennych obszarów: utracono 40,9% powierzchni muraw i pastwisk naturalnych, 26,3% powierzchni plaż, wydm i piasków nadrzecznych oraz 5,4% powierzchni śródlądowych terenów podmokłych, w tym bagien śródlądowych i torfowisk.

Stan obszarowy lasów w Polsce jest ogólnie dobry. Obecnie lasy pokrywają około 30,9% powierzchni lądowej kraju, przy uwzględnieniu gruntów związanych z gospodarką leśną (GUS 2021). Powierzchni leśna w Polsce jest zbliżona do przeciętnej lesistości świata (30,6%), jak również lesistości Europy (bez Rosji) wynoszącej 32,2% (FOREST EUROPE 2020). Z drugiej strony od 2000 roku drastycznie maleje powierzchnia odnowień i zalesień na gruntach rolnych i nieużytkach (w 2000 roku około 23 tys. ha, w 2019 roku – około 1,2 tys. ha) (GUS 2021), co wynika ze zmiany kryteriów przeznaczania prywatnych gruntów rolnych do zalesienia w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Podobny spadek nastąpił w powierzchni zalesień w Lasach Państwowych (w 2004 roku zalesiono 9,7 tys. ha, w 2017 roku – 487 ha), czego przyczyną było zmniejszenie obszaru gruntów porolnych i nieużytków przekazywanych Lasom Państwowym.

Główną presją warunkującą niewłaściwy stan ekologiczny wód powierzchniowych w Polsce jest eutrofizacja, zarówno wód śródlądowych, jak i przejściowych, przybrzeżnych i morskich. Z powodu eutrofizacji oraz jej efektów wtórnych stan ekologiczny 55% jednolitych części wód rzek i 36% jezior jest poniżej dobrego, a w przypadku wód przejściowych i przybrzeżnych wszystkie jednolite części wód są w złym stanie ekologicznym, z uwagi na wywołany eutrofizacją niewłaściwy stan fitoplanktonu (*Plan gospodarowania...*, 2021). W związku z rozwojem poszczególnych gałęzi gospodarki do wód przedostają się zanieczyszczenia różnego typu, takie jak: związki biogenne, szkodliwe substancje chemiczne, zanieczyszczenia biologiczne, metale ciężkie, plastik, mikroplastik. W zakresie zanieczyszczeń chemicznych 92% rzek i 88% jezior, a także wszystkie wody przejściowe i przybrzeżne, charakteryzuje stan zły.

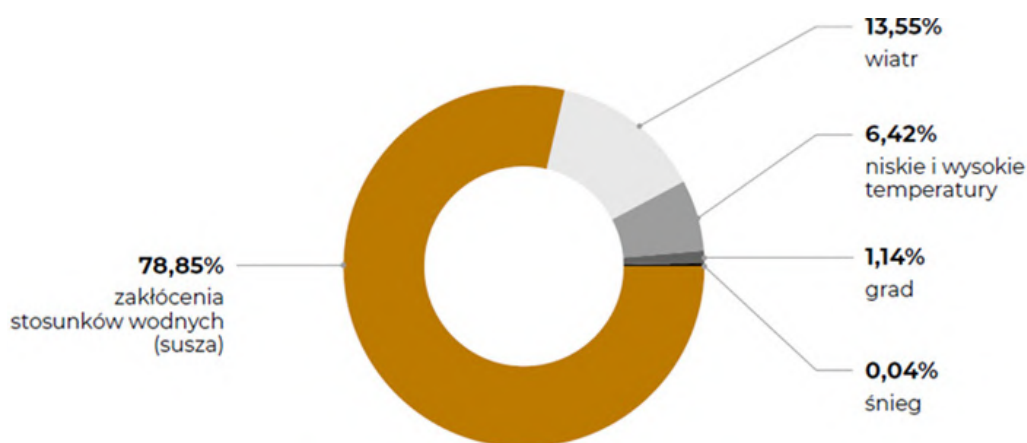
Równocześnie ekosystemy wodne podlegają presjom mechanicznym, takim jak przekształcenia reżimu hydrologicznego i struktur morfologicznych, skutkujące niszczeniem siedlisk fauny i flory. Znacząca presja hydromorfologiczna dotyka obecnie 82% części wód rzecznych (Biedroń 2021). W Polsce funkcjonuje obecnie ponad 30 tys. urządzeń piętrzących, zainstalowanych na niemal 100 tys. kilometrów rzek i około 250 tys. kilometrów rowów melioracyjnych (*Plan gospodarowania...*, 2021). Alarmujące światowe i europejskie trendy (spadek populacji ryb wędrownych w ciągu ostatnich 50 lat odpowiednio o 76% i 93%) obserwowane są także w Polsce: ponad połowa gatunków ryb jest zagrożona wyginięciem, a bariery na rzekach są jedną z głównych przyczyn ich wymierania (powodują przerwanie szlaków migracyjnych). W przypadku ekosystemów morskich niekorzystnie oddziałują wszelkie ingerencje w dno morskie, związane z wydobyciem surowców lub bu-

dową infrastruktury. Szacuje się, iż około 40% dna Bałtyku uległo zakłóceniu w okresie 2011–2016 (*State of the Baltic Sea...*, 2018).

Generalnie stan ochrony gatunków i siedlisk, zarówno lądowych, jak i wodnych, jest w Polsce niezadowalający. Tendencje do pogarszania się stanu ochrony dotyczą wszystkich siedlisk obserwowanych w ramach monitoringu przyrodniczego (Cieśla i in. 2021). Utrata i fragmentacja siedlisk oraz zanieczyszczenie środowiska przyczyniają się do zmniejszenia różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym. Według kategorii Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody IUCN w Polsce występuje 61 gatunków zwierząt zagrożonych wyginięciem (krytycznie zagrożonych, zagrożonych lub narażonych), w tym: 13 gatunków ssaków, 34 gatunki ptaków i 9 gatunków ryb. W Polskiej Czerwonej Księdze Roślin – wykazie gatunków zagrożonych na terenie Polski wyginięciem oraz tych, które już wyginęły, zostało wymienionych 315 gatunków roślin zagrożonych wyginięciem. W 2004 roku ochroną gatunkową objęto w Polsce około 750 gatunków zwierząt (w tym około 530 gatunków kręgowców i 220 bezkręgowców) (*Ochrona zwierząt...*, 2004), co nie zabezpiecza jednak ich bytu, dla którego największym zagrożeniem jest utrata siedlisk i przestrzeni życiowej. Najbardziej zagrożone są organizmy zamieszkujące małe obszary – dotyczy to wszystkich grup zwierząt, roślin i grzybów.

Za poważne zagrożenie dla rodzimej przyrody, a zwłaszcza gatunków zagrożonych, uznawane są inwazje biologiczne. Obce gatunki inwazyjne mogą całkowicie zmieniać strukturę cennych siedlisk, a nawet funkcjonowanie całych ekosystemów (poprzez drapieżnictwo, pasożytnictwo, konkutowanie z rodzimymi gatunkami o pokarm i miejsca rozrodu, a także krzyżowanie się z gatunkami rodzimymi). Introdukcje gatunków obcych, celowe lub przypadkowe, zdarzały się w Polsce od czasów historycznych, jednakże ich częstotliwość wyraźnie wzrosła od lat 80. XX w. (ponad dwukrotnie), czego przyczyną było zwiększenie tempa rozwoju komunikacji i transportu międzynarodowego (Głowaciński i in. 2012). Należy podkreślić, że większość gatunków uważanych obecnie za inwazyjne została wprowadzona do Polski celowo w XIX i XX w. (jako gatunki potencjalnie użytkowane gospodarczo). Obecnie ocenia się, że obcych zdomowionych gatunków roślin w skali kraju jest 437, z czego za inwazyjne można uznać 84 gatunki, czyli 15,4% gatunków obcych zdomowionych (Tokarska-Guzik i in. 2012, Tokarska-Guzik, Dajdok 2021). Obcych gatunków zwierząt odnotowano 305 (z czego tylko część jest inwazyjna). Usunięcie z ekosystemów gatunku obcego zdomowionego jest niemalże niemożliwe.

Bezprecedensowe tempo zmian klimatu zagraża światowej, europejskiej i krajowej różnorodności biologicznej. Na naszym kontynencie szczególnie wrażliwe na postępujące zjawisko suszy są gatunki i ekosystemy wodne, a także leśne (ryc. 91). Pogłębiające się zjawisko suszy w przyszłości może prowadzić do nieodwracalnych zmian: stopniowego zaniku lub przesuwania zasięgów występowania gatunków i cennych przyrodniczo siedlisk. Na skutek zmian średniej temperatury powietrza oraz wielkości opadów może dojść do zmiany składu gatunkowego ekosystemów leśnych, a co za tym idzie zmiany typu lasów występujących na terenie Polski, co znacząco wpłynie na różnorodność biologiczną, ale też ma istotne znaczenie gospodarcze (podobnie jak w całej Europie, w Polsce już zmieniają się zasięgi gatunków iglastych).



Ryc. 91. Procentowy udział powierzchni drzewostanów w PGL LP uszkodzonych przez czynniki abiotyczne w 2020 roku

Źródło: *Raport o stanie lasów w Polsce 2020, 2021*

Spadek wilgotności w lasach wiąże się też ze wzrostem ryzyka pożarowego i zmianami w procesach mineralizacji gleb, a osłabienie drzew na skutek suszy sprzyja podatności na uszkodzenia spowodowane przez owady i patogeny (w ostatnich 6 latach powierzchnia lasów uszkodzonych przez silną suszę wynosiła ponad 300 tys. ha). Analiza występowania suszy atmosferycznej w latach 1987–2018 wykazała, że zjawisko to ulega nasileniu i zagraża 45% terenów rolnych i leśnych.

Globalne analizy wskazują spadkowe trendy różnorodności biologicznej na wszystkich jej poziomach – ekosystemowym, gatunkowym i genetycznym. Obserwuje się także zagrożenia dla europejskiej i krajowej różnorodności biologicznej. Konsekwencje, które dla rozwoju społeczno-gospodarczego wynikają ze spadku różnorodności biologicznej (tab. 27), muszą być wzięte pod uwagę:

- przyczyny spadku różnorodności biologicznej i niezadawalającego stanu ekosystemów wynikają ze zmiany w użytkowaniu gruntów, prowadzącej do fragmentacji siedlisk i krajobrazu oraz z niszczenia siedlisk i gatunków, eutrofizacji i zanieczyszczenia wód, degradacji gleb, zmiany klimatu oraz rozprzestrzeniania się gatunków obcych;
- prognozuje się, że negatywne tendencje zachodzące w przyrodzie, także w świadczeniach ekosystemów na rzecz człowieka, będą się utrzymywać do 2050 roku i później, w wyniku trwającej presji na środowisko. Zaburzenia procesów przyrodniczych będą się pogłębiać na skutek zmian klimatu;
- spadek różnorodności biologicznej i utrata świadczeń przyrodniczych wpływają i będą wpływały na bezpieczeństwo ludzi i gospodarkę, ograniczając możliwości zaspokojenia potrzeb zależnych od jakości środowiska;
- niezbędne są działania na rzecz systemowej i skutecznej ochrony obszarów dzikiej przyrody, w tym brzegów morskich, przeciwdziałania deforestacji, bezwzględnej ochrony dolin rzecznych i obszarów wodno-błotnych, zapewnienia ciągłości korytarzy ekologicznych.

Tab. 27. Trendy środowiskowe (spadek różnorodności biologicznej) i ich potencjalny wpływ na Polskę

Wymiar KRK 2050	Trendy światowe ²⁵	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • zwiększone przepływy migracyjne do Europy w wyniku wzrostu zagrożenia zdrowia ludzi, wzrostu nierówności społecznych i napięć społecznych związanych z utratą usług ekosystemowych niezbędnych dla funkcjonowania społeczeństw 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost zagrożenia bezpieczeństwa żywnościowego w związku z utratą usług ekosystemowych (obieg wody, zapylenie) • wzrost zagrożenia zdrowia ludzi w wyniku rozprzestrzeniania się chorób odzwierzęcych (pandemie) • wzrost nierówności społecznych
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • niekorzystne warunki dla prowadzenia działalności gospodarczej • wzrost strat w sektorach gospodarki (np. rolnictwo, produkcja żywności, turystyka) na skutek utraty usług ekosystemowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost kosztów ochrony zdrowia • wzrost strat w sektorach gospodarki (np. rolnictwo, turystyka) na skutek utraty usług ekosystemowych • zwiększone koszty przywracania jakości środowiska przyrodniczego • wzrost zagrożenia dla produkcji żywności i wzrost kosztów produkcji żywności • wzrost kosztów łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu • zmiany sposobów korzystania z zasobów przyrodniczych, zasad produkcji, wzorców zachowań konsumentów (bez względu na polityki ochrony różnorodności biologicznej)
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • wzmocnienie współpracy międzynarodowej w celu budowania skutecznej polityki ochrony różnorodności biologicznej (dotyczącej np. ustanawiania efektywnie zarządzanych obszarów chronionych) • wzrost zapotrzebowania na holistyczne, interdyscyplinarne badania w dziedzinie różnorodności biologicznej i jej ochrony 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność prawnej ochrony różnorodności biologicznej i wzrost zapotrzebowania na rozwój instrumentów wdrażania skutecznej ochrony • wzrost zapotrzebowania na holistyczne, interdyscyplinarne badania w dziedzinie różnorodności biologicznej i jej ochrony

środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • zamieranie gatunków • utrata usług ekosystemowych (pochłanianie i sekwestracja gazów cieplarnianych, fotosynteza i produkcja pierwotna, obieg pierwiastków, obieg wody) niezbędnych dla funkcjonowania Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> • pogłębiające się zaburzenia procesów przyrodniczych (tworzenie gleby, fotosynteza i produkcja pierwotna, obieg pierwiastków, obieg wody)
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost urbanizacji jako efekt poszukiwania terenów, w których możliwe jest zaspokojenie potrzeb związanych z osiedlaniem się 	<ul style="list-style-type: none"> • zmniejszanie powierzchni terenów nadających się do życia, w wyniku utraty usług ekosystemowych • zmiany struktury funkcjonalno-przestrzennej w związku z poszukiwaniem terenów, w których możliwe jest zaspokojenie potrzeb

Źródło: opracowanie własne

²⁵ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

**MEGATREND:
TRANSFORMACJA
GLOBALNEGO PORZĄDKU**

7

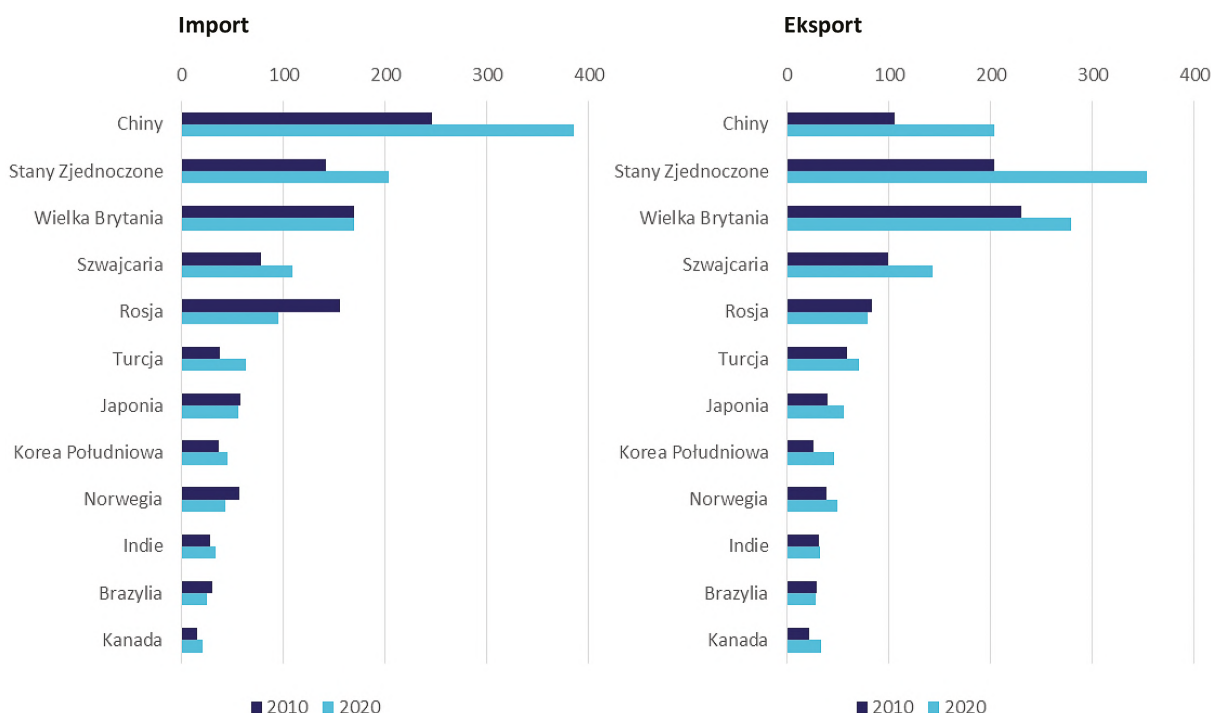


Izabella Jurkiewicz, Wojciech Dziemianowicz

7 Megatrend: transformacja globalnego porządku

7.1 Wzrost znaczenia Azji

Wzrost znaczenia Azji, w kontekście europejskim i polskim, należy rozpatrywać przez rosnącą siłę gospodarczą Chin, które dążą do uzyskania pozycji supermocarstwa. Przejawem zwiększonego wpływu ChRL w Europie jest wzrost bilansu handlu towarami w latach 2010–2020. Chiny jako główny partner UE w zakresie importu w ostatnim dziesięcioleciu odnotowały znaczny przyrost wartości eksportu na poziomie ponad 90%. Dla porównania wiodący partner handlowy w zakresie eksportu – Stany Zjednoczone – odnotował wzrost na poziomie 74%. Analogicznie prezentuje się przewaga Chin w imporcie, w ostatniej dekadzie wzrost wartości importu sięgał 57%, przy wzroście w Stanach Zjednoczonych na poziomie 43% (ryc. 92).

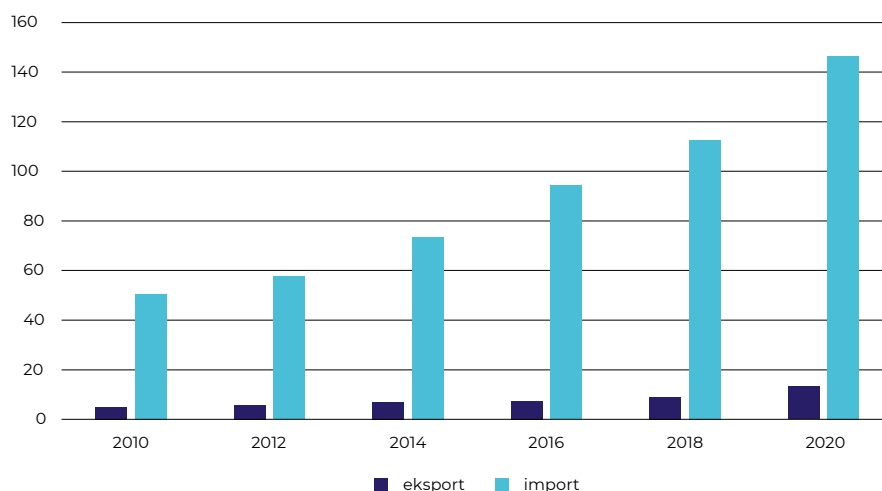


Ryc. 92. Zewnętrzny handel towarami w UE według głównych partnerów handlowych (w mld euro)

Źródło: Eurostat

Chiny są drugim największym partner handlowym Polski pod względem importu (za Niemcami). Zaledwie na przestrzeni ostatnich 10 lat wartość importu towarów z Chin

wzrosła o ponad 190%. Chiny nie należą do głównych krajów eksportowych Polski, jednak również w tym zakresie widoczny jest trend wzrostowy – wzrost o 169% (ryc. 93).



Ryc. 93. Wymiana handlowa Polski z Chinami (w mld zł)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SWAiD

Powiązania z krajami Azji, w tym głównie z ChRL, można analizować wielowymiarowo. W kontekście wpływu Chin na Polskę autorzy niniejszego raportu zdecydowali się na analizę kluczowych powiązań Polski i Chin, które przejawiają się m.in. przez:

- Inicjatywę Pasa i Szlaku (BRI) – inicjatywa rozpoczęła się w 2013 roku. Projekt, którego nazwa odwołuje się do historycznego jedwabnego szlaku, ma na celu utworzenie nowoczesnych systemów transportowych, początkowo w pasie Euroazji, a finalnie w innych regionach świata. Inicjatywa jest na tyle elastyczna, że nie definiuje się ograniczonej liczby krajów, które mogą do niej dołączyć, a także szlaków, które potencjalnie mogą powstać (Hübner i in. 2018). Inicjatywa w założeniu opiera się nie tylko na utworzeniu korytarzy transportowych, ale też zacieśnieniu ogólnorozumianej współpracy gospodarczej, w sektorze finansów i inwestycji oraz kontaktów międzyludzkich (Przychodniak 2017). BRI dosyć szybko zostało poddane krytyce. W dyskursie publicznym zwraca się uwagę na fakt, że poprzez inicjatywę Chiny chcą kształtować procesy globalizacyjne według własnego uznania i doprowadzić mogą do podziału Europy (Heide i in. 2018). W 2018 roku 27 (z 28) krajowych ambasadorów UE skrytykowało inicjatywę, sporządzając raport, w którym zwracają uwagę na fakt, że inicjatywa dążyć będzie do utrudnienia wolnego handlu i zapewnienia Chinom jednostronnej przewagi²⁶;
- Inicjatywę 17+1 – zapoczątkowana w 2012 roku inicjatywa miała na celu zacieśnienie i usprawnienie relacji polityczno-gospodarczych oraz międzyludzkich Chin z państwami Europy Środkowo-Wschodniej. Format ten nie spełnił jednak zakładanych celów i nie doprowadził do wielostronnej współpracy Chin z EŚW (Bachul-

²⁶ Stan stosunków UE–Chiny. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 12 września 2018 roku w sprawie stanu stosunków między UE a Chinami (2017/2274(INI))

ska 2020). ChRL ciągle prowadzi bilateralne stosunki z krajami, w których ma nierównomierną przewagę, a inicjatywa ta wydaje się mieć dla Chin przede wszystkim znaczenie wizerunkowe. W związku z silnymi powiązaniem Polski z UE i Stanami Zjednoczonymi, jej dalsze zaangażowanie w format 17+1 staje pod znakiem zapytania (Przychodniak 2021);

- Inicjatywę Cyfrowego Jedwabnego Szlaku – współpraca ChRL z wybranymi państwami celem rozwoju kooperacji w dziedzinie nowych technologii m.in. w zakresie sieci 5G. Nacisk Chin na wprowadzanie określonych standardów technologii budzi wśród wielu państw obawy i jest tematem szerokiej dyskusji na temat bezpieczeństwa cyfrowego, także w środowiskach Polski. W świetle toczącej się debaty publicznej zasadnym jest, aby Polska wspierała podejście UE – ograniczając udział chińskich podmiotów i dywersyfikując dostawców z sektora nowych technologii (Wnukowski 2020).

W tym miejscu warto podkreślić, że Polska w chińskiej debacie publicznej nie pojawia się często, nie jest postrzegana jako ważny gracz na arenie międzynarodowej, a jest uznawana raczej jako państwo, które pośrednio dotknięte jest wpływem rywalizacji Stanów Zjednoczonych i Chin oraz relacji UE z Chinami. W środowiskach władz i ekspertów Chin, Polska w debacie publicznej pojawia się sporadycznie, właśnie w związku z wyżej wymienionymi inicjatywami (Przychodniak 2021).

Realizacja licznych inicjatyw ChRL adresowanych do państw europejskich, choć już wcześniej poddana publicznej krytyce obecnie, w związku z toczącą się wojną w Ukrainie jest poważnie zagrożona. Niejednoznaczne stanowisko Chin względem agresji Rosji stawia zaproponowane przez ChRL formaty współpracy pod znakiem zapytania. Szczególnie w zakresie inicjatywy BRI, która zakłada, że połowa szlaków transportowych przebiegać będzie przez Rosję (Brinza 2022).

Dyplomacja Chin w związku z agresją Rosji ukierunkowana jest przede wszystkim na jednostronne korzyści Republiki. Chiny prawdopodobnie będą utrzymywać pośrednie wsparcie dla Rosji, jako wieloletniego partnera strategicznego w walce o podważenie interesów USA, jednocześnie wzmacniając przy tym zależność Rosji od ChRL. Nie można przy tym pominąć, że agresja Rosji daje ChRL szansę na wnikliwą obserwację międzynarodowych reakcji społecznych i analizy potencjalnych konsekwencji własnych operacji zbrojnych, m.in. przeciwko Tajwanowi. Finalnie wystosowane apele władz ChRL o pokój, deklaracje wsparcia w dialogu i podkreślanie wagi suwerenności terytorialnej (w tym zasady nieingerencji w sprawy wewnętrzne innych państw), mają przyczynić się do ograniczenia reakcji i retorsji ze strony USA i UE (Przychodniak 2022).

Wojna w Ukrainie i nakładane przez większość krajów sankcje na Rosję spowodowały przewidywany przed rosyjską agresją proces „przesuwania” się Rosji w kierunku Chin. Wprawdzie następuje konsolidacja krajów zachodu (skupionych w NATO), to nie zmienia faktu, że Chiny odgrywają w tym momencie rolę przeciwwagi. Jednocześnie należy podkreślić, że obecna sytuacja polityczna w Ukrainie może być epizodem w kontekście 2050 roku.

Wojna spowodowała znaczące korekty w narracji politycznej dotyczącej znaczenia dla rozwoju Polski jej członkostwa w UE. Pomimo znaczącego poparcia społecznego dla

obecności Polski w UE, wciąż słyszalne będą głosy podważające zarówno sens członkostwa, jak i budujące różne scenariusze zachowania politycznego Polski „między wschodem a zachodem”. Szczególnie ważne jest i będzie budowanie silnej pozycji Polski w strukturach NATO. W sensie politycznym istotne będą odpowiedzi na pytania o źródła bezpieczeństwa geopolitycznego Polski oraz możliwość odgrywania przez Polskę większej roli na arenie gospodarczej – oczywiście w kontekście gospodarki przyszłości (tab. 28).

Tab. 28. Trendy polityczne (siła Azji) i ich potencjalny wpływ na Polskę

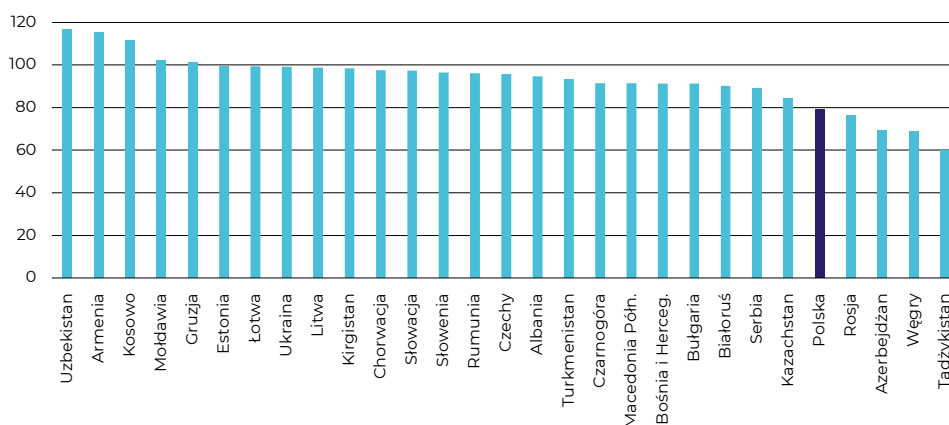
	Trendy światowe ²⁷	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost politycznego znaczenia Azji (N/52,9)	Wzrost wymiany handlowej z Azją
	Spadek politycznego znaczenia Europy (N/60,3) Spadek znaczenia Unii Europejskiej (N/64,7)	Spadek udziału krajów Europy w wymianie handlowej Polski
	Wzrost znaczenia globalnych organizacji międzynarodowych (N/23,5)	Zaangażowanie Polski w chińskie inicjatywy transportowe i gospodarcze Budowanie silnej pozycji Polski w strukturach NATO
	Wzrost autonomii miast (P/30,8)	
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> osłabienie idei wspólnej Europy w dużej grupie społecznej rozwój ruchów miejskich spadek zaufania do instytucji UE ruchy społeczne i polityczne wzmacniające wspólnotę europejską 	<ul style="list-style-type: none"> polaryzacja społeczna wobec znaczenia UE aktywizacja społeczna wokół strategicznych wyborów, które będą podejmowane wobec potencjalnego konfliktu między „wschodem” a „zachodem”
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> coraz większa część świata uzależniona od gospodarki krajów azjatyckich utrzymywanie się dylematu: globalizacja vs. ochrona przed dominacją azjatycką rozwój działań zmierzających do zdobywania przewag technologiczno-organizacyjnych przez firmy rozwój współpracy gospodarczej z Azją 	<ul style="list-style-type: none"> wzrost wymiany handlowej Polski z Chinami i innymi krajami azjatyckimi wzrost inwestycji bezpośrednich w Polsce z kierunku azjatyckiego
polityczno-instytucjonalny	<ul style="list-style-type: none"> rosnące napięcia międzynarodowe pojawienie się nowych organizacji współpracy i/lub silna ewolucja obecnych 	<ul style="list-style-type: none"> rozwój polityki budowania silnej konkurencyjności gospodarczej Polski w strukturach międzynarodowych rozwój polityki budowania silnej pozycji Polski w UE

środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> wzrost zagrożeń dla środowiska bez zmiany polityki Chin i innych krajów Azji 	<ul style="list-style-type: none"> potencjalna poprawa stanu środowiska przyrodniczego w Polsce w wyniku przenoszenia części działalności gospodarczej podlegającej restrykcyjnym wymogom środowiskowym do krajów azjatyckich
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> wzmocnienie powiązań transportowych z Azją (np. Inicjatywa Pasa i Szlaku) rozwój przestrzenny metropolii o silnych powiązaniach globalnych efektywniejsze powiązania między metropoliami 	<ul style="list-style-type: none"> rozwój powiązań transportowych o znaczeniu transkontynentalnym budowanie pozycji Polski jako części szlaków transportowych o znaczeniu międzynarodowym rozwój obszarów metropolitalnych najsilniej umiędzynarodowionych

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

7.2 Kryzys demokracji

Zgodnie ze zidentyfikowanymi trendami światowymi (porównaj Dziemianowicz i in. 2022) silne demokracje występują przede wszystkim w krajach Europy Północnej oraz Europy Zachodniej. W badaniu stanu demokracji przeprowadzonym przez organizację Freedom house w krajach EŚW, Polska w 7-stopniowej skali uzyskuje indeks demokracji na poziomie 4,6. Jednocześnie należy do grupy państw, w których w latach 2011–2021 odnotowano ponadprzeciętne zmiany *in minus* (ryc. 94).



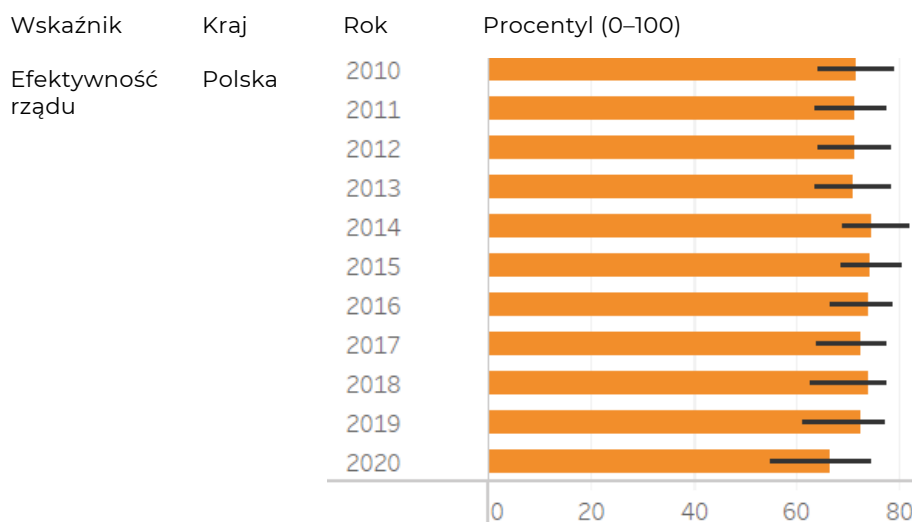
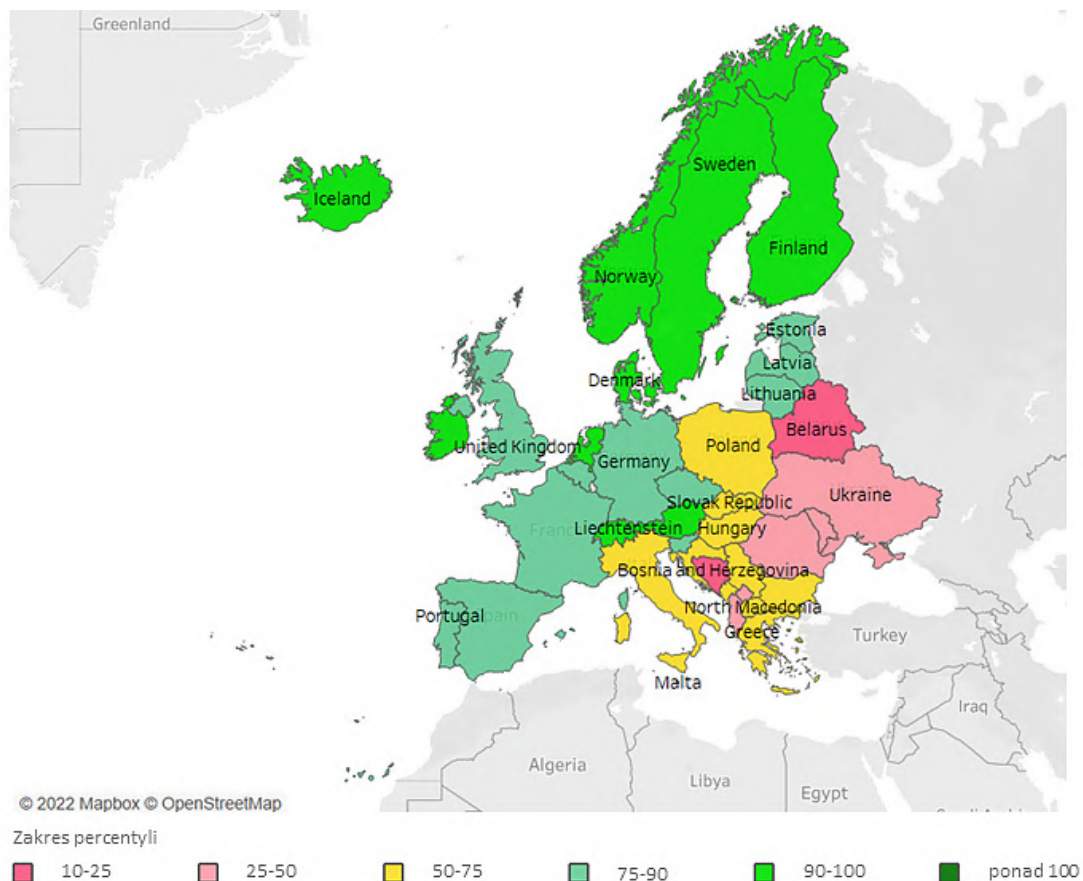
Ryc. 94. Indeks demokracji zmiana w latach 2011–2021 (2011=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Nations in transit. The Antidemocratic turn, 2021*

Poziom demokracji w poszczególnych krajach skorelowany jest silnie z efektywnością rządów. Przygotowany przez Bank Światowy indeks efektywności rządów uwzględnia

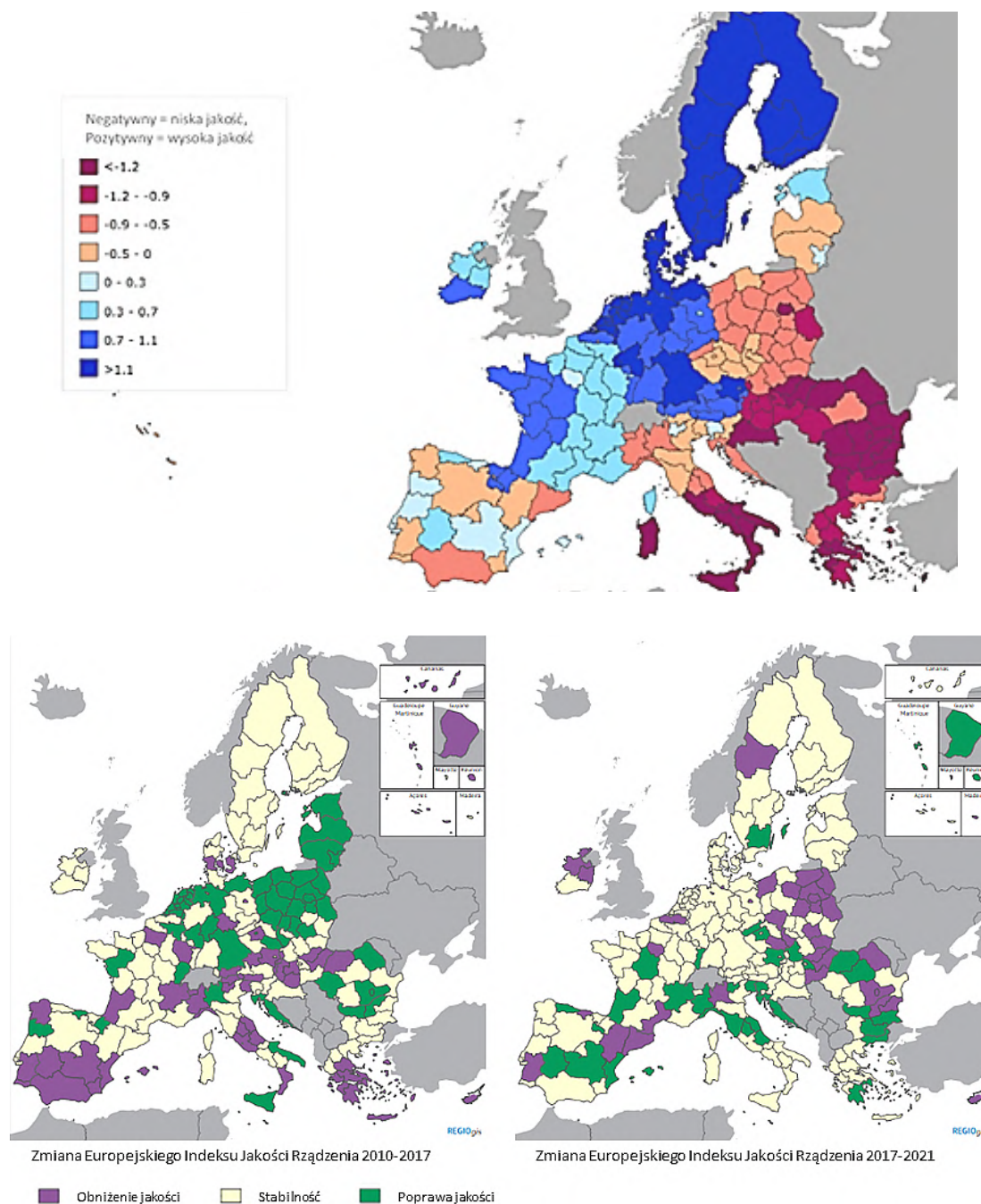
²⁷ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

takie czynniki jak: „postrzeganie jakości usług publicznych, jakości służby cywilnej i stopnia jej niezależności od nacisków politycznych, jakości formułowania i wdrażania polityki oraz wiarygodności zaangażowania rządu w takie polityki...” (*GovData360*). Polska osiąga jeden z niższych wskaźników efektywności rządu w UE, a w latach 2014–2020 odnotowano sukcesywny spadek wartości indeksu w kraju (ryc. 95).



Ryc. 95. Indeks efektywności rządu
 Źródło: *Worldwide Governance Indicators 2021*

Europejski Indeks Jakości Rządzenia przygotowany przez naukowców z Instytutu Jakości Rządu (Uniwersytet w Gothenburgu) pozwala na uchwycenie aspektu zarządzania w skali subnarodowej. W 2021 roku regiony polskie osiągnęły ujemne wartości wskaźnika, niższe względem regionów Europy Północnej i Zachodniej, zbliżone do regionów krajów sąsiednich – Czech i Słowacji. W latach 2010–2017 Polska wyróżniała się na tle UE liczbą regionów, w których odnotowano poprawę w zakresie wartości wskaźnika. W latach 2017–2021 w licznych regionach kraju zidentyfikowano pogorszenie jakości rządów (ryc. 96).



Ryc. 96. Europejski Wskaźnik Jakości Rządzenia

Źródło: *Cohesion in Europe towards 2050, Eighth report on economic, social and territorial cohesion, 2022*, (tłumaczenie własne elementów grafiki)

Poziom zadowolenia z demokracji w Polsce od 1993 do 2018 roku utrzymywał się poniżej poziomu niezadowolenia. Od 2018 roku widoczna jest nieznaczna przewaga Polaków zadowolonych z polskiego systemu demokracji. W okresie 1992–2020 widoczny jest sukcesywny spadek poparcia dla rządów niedemokratycznych (tab. 29).

Tab. 29. Ocena funkcjonowania demokracji w Polsce

Ocena funkcjonowania demokracji w Polsce	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007							
Zadowoleni	36	24	30	44	40	41	28	35	27	37	34	24	22	20	21	26	32	34	40	30	31
Niezadowoleni	52	67	58	47	50	46	62	56	64	51	53	64	67	71	68	63	58	56	46	58	59
Trudno powiedzieć	12	9	12	9	10	13	10	9	9	12	14	12	11	9	11	12	10	10	14	12	10
Ocena funkcjonowania demokracji w Polsce	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020								
Zadowoleni	32	46	43	42	43	45	47	35	49	50	47	43	39	45	39	39	45	40	48	47	49
Niezadowoleni	54	42	47	49	50	41	47	58	41	39	44	49	50	49	53	52	45	52	43	45	44
Trudno powiedzieć	14	12	10	9	7	14	6	7	10	11	9	8	11	6	8	9	10	8	9	8	8
Czy zgadza się Pan(i) ze stwierdzeniem, że niektóre rządy niedemokratyczne mogą być bardziej pożądane niż rządy demokratyczne	1992	1993	1995	1996	1997	1999	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008								
Zgadzam się		X	VI	XI	V	IX	X	XI	X	III	X	III	V	IX/X	XI	IV	XI	VII			
Nie zgadzam się																					
Trudno powiedzieć																					
Czy zgadza się Pan(i) ze stwierdzeniem, że niektóre rządy niedemokratyczne mogą być bardziej pożądane niż rządy demokratyczne	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020										
Zgadzam się		I	III	VIII	XI	VII	III	VI	XI	I	VI	I	VII	VIII	V	IV	VII				
Nie zgadzam się																					
Trudno powiedzieć																					

Źródło: *Polacy o demokracji, 2020*

Funkcjonujące na świecie systemy społeczno-polityczne, w tym demokracja i jej odmiany, w coraz większym stopniu wykorzystują postęp technologiczny i inżynierię społecz-

na do kierowania zachowaniami obywateli państw. „Chiny 5.0” stają się symbolem osiągnięcia technologicznej władzy nad obywatelami w celu utrzymania i umocnienia pozycji rządzących. Na jaw wychodzą słabości demokracji, która nie potrafi właściwie zapobiec różnego rodzaju patologiom politycznym, społecznym i gospodarczym.

Demokracja w Polsce będzie poddawana takim samym próbom, jak w innych krajach europejskich. Polskie elity polityczne (podobnie jak w innych krajach) będą starały się wykorzystywać dostępne środki, by utrzymać się przy władzy – w tym także możliwości, jakie będzie niosła idea „bezpiecznego państwa” (bazująca na nowoczesnych technologiach). Utrzymujący się podział na zadowolonych i niezadowolonych z funkcjonowania demokracji w Polsce, będzie prowadził do dalszej polaryzacji społeczeństwa (tab. 30).

Tab. 30. Trendy polityczne (demokracja) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ²⁸	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Spadek znaczenia demokracji wśród systemów politycznych (N/57,4)	Spadek poziomu demokracji w Polsce Wzrost niechęci wobec systemów niedemokratycznych
	Zmniejszenie roli państw narodowych (P/30,9)	
	Wzrost wiedzy rządów/instytucji o obywatelach (N/47,1)	Spadek jakości rządzenia w Polsce
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost niepokoju społecznych ograniczanie wolności obywatelskich pod pretekstem utrzymywania bezpieczeństwa rozwój i wzmocnienie ruchów społecznych na rzecz demokracji 	<ul style="list-style-type: none"> utrzymujący się podział na zadowolonych i niezadowolonych z funkcjonowania demokracji w Polsce polaryzacja społeczna spadek zaufania ograniczanie wolności obywatelskich pod pretekstem utrzymywania bezpieczeństwa ruchy oddolne, drugi obieg (media), protesty społeczne
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> korporacje jako coraz silniejsi gracze polityczni coraz silniejsze związki biznesu z polityką rozwój branż związanych z systemami bezpieczeństwa cyfrowego 	<ul style="list-style-type: none"> skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> rosnące napięcia międzynarodowe zmiany w systemach politycznych 	<ul style="list-style-type: none"> łączenie efektywności rządzenia z umiejętnością sterowania działaniami społecznymi wzrost znaczenie polityki obronności i bezpieczeństwa

środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • osłabienie bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego w wyniku ograniczenia głosu organizacji zajmujących się kwestiami środowiskowymi i klimatycznymi 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • wzmacnianie dualizmów rozwoju • dalsza polaryzacja terytorialna na poziomie państw i regionów 	<ul style="list-style-type: none"> • wzmacnianie dualizmów rozwoju • polaryzacja terytorialna na poziomie samorządów województw i samorządów lokalnych

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

7.3 Wzrost napięć międzynarodowych

W 2021 roku region Europy uznany został za najbardziej pokojowy na świecie (wg *Globalnego Indeksu Pokoju*), w którym znajduje się aż 8 z 10 najbardziej pokojowych krajów na świecie. Sama Polska plasowała się na 24. miejscu w rankingu (*Global Peace Index 2021...*, 2021). Konflikty zbrojne miały miejsce przede wszystkim w regionach Bliskiego Wschodu i Afryki, a status zidentyfikowanego w 2014 roku konfliktu w Ukrainie określono jako niezmienny (*Global Conflict Tracker*).

W tym czasie Polska i kraje Europy zmagaly się z nieregularnymi migracjami z krajów arabskich, które przebiegały przez szlak migracyjny w Białorusi. Działalność przemytnicza miała na celu osłabienie pozycji Polski, Litwy i Łotwy – państw krytykujących władze Białorusi – a w konsekwencji destabilizację całej UE (Nowacka 2021).

Agresja Rosji w Ukrainie w 2022 roku diametralnie zmieniła postrzeganie regionu Europy, szczególnie krajów EŚW. W chwili obecnej, ze względu na brak jednoznacznej informacji, jaka będzie skala i czas trwania kryzysu, jakie polityki wobec agresji Rosji i kryzysu uchodźczego przyjmą poszczególne rządy, jak zmieni się sektor prywatny oraz zachowania konsumentów, problematyczne jest wskazanie jednego scenariusza i określenie, które zmiany będą miały charakter długo-, a które krótkofalowy. W najbliższej przyszłości możemy spotykać się zarówno z pojawianiem się nowych wyzwań, jak i zanikaniem obecnych efektów konfliktu (*War in Ukraine...*, 2022).

W publikacji przygotowanej przez firmę McKinsey & Company wskazano potencjalne zakłócenia krótko- i średnioterminowe wywołane obecną sytuacją w Ukrainie, które mogą kształtować różne scenariusze przyszłości po zakończeniu wojny (ryc. 97).

²⁸ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.



Ryc. 97. Zmiany, które potencjalnie ukształtują przyszłość po zakończeniu wojny w Ukrainie
Źródło: opracowanie własne na podstawie Smit i in. 2022

Położenie geopolityczne Polski oraz aktualnie prowadzona agresja Rosji przeciw Ukrainie pozwalają przypuszczać, że do 2050 roku strategiczne interesy Polski wobec potencjalnych zagrożeń nie zmienią się. Deklarowany obecnie wzrost wydatków publicznych na obronność Polski może przełożyć się na wzmocnienie pozycji konkurencyjnej polskich firm zbrojeniowych, ale jednocześnie może następować nadużywanie polityczne przedkładania interesu „obronności państwa” nad swobody i prawa obywateli, co prowadzić będzie do nasilenia polaryzacji społecznej (tab. 31). Należy podkreślić, że wraz z rozwojem życia w świecie wirtualnym nastąpi przeniesienie kwestii konfliktów i dominacji do innego wymiaru.

Tab. 31. Trendy polityczne (napięcia międzynarodowe) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ²⁹	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost napięć politycznych między krajami (N/58,8)	Wzrost napięć politycznych między krajami Masowy kryzys humanitarny
	Wzrost globalnych wydatków na bezpieczeństwo militarne (N/38,3)	Prognozowany znaczny wzrost wydatków na bezpieczeństwo militarne
	<i>Status quo</i> światowego przywództwa politycznego (N/20,6)	
	Wzrost wielobiegunowości politycznej i gospodarczej świata (P/23,5)	
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • polaryzacja społeczna • spadek zaufania i wzrost wrogości między krajami 	<ul style="list-style-type: none"> • niechęć/wrogość wobec obywateli innych państw (skonfliktowanych z Polską) • polaryzacja społeczna • protesty społeczne
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • zmiany w międzynarodowych stosunkach gospodarczych 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój przemysłu zbrojeniowego oraz powiązanego z nim sektora badawczo-rozwojowego
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • ruchy antydemokratyczne • konflikty między blokami państw i poszczególnymi państwami • modyfikacja działań globalnych organizacji politycznych i gospodarczych (np. ONZ, NATO) 	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost wydatków publicznych na bezpieczeństwo (obronność) • umacnianie sojuszy militarnych • reorganizacja systemu instytucji publicznych
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko przyrodnicze jako jedna z ofiar konfliktów i wzmacniania granic (fizycznie oraz w wymiarze finansowym) 	<ul style="list-style-type: none"> • środowisko jako jedna z ofiar potencjalnych konfliktów
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • potencjalny dalszy rozwój zabezpieczania granic • dewastacja przestrzeni w wyniku konfliktów 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój infrastruktury służącej celom militarnym • obszary przygraniczne (z potencjalnymi wrogami) jako strefy buforowe

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

²⁹ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

**MEGATREND:
REORGANIZACJA PRZESTRZENI**



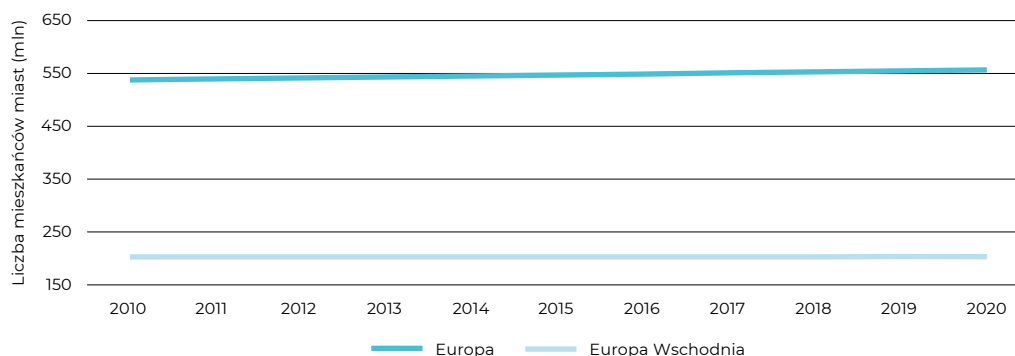
Natalia Stelmaszewska, Wojciech Dawid, Wojciech Jarczewski,
Łukasz Sykała, Michał Stokowski, Wojciech Dziemianowicz

8 Megatrend: reorganizacja przestrzeni

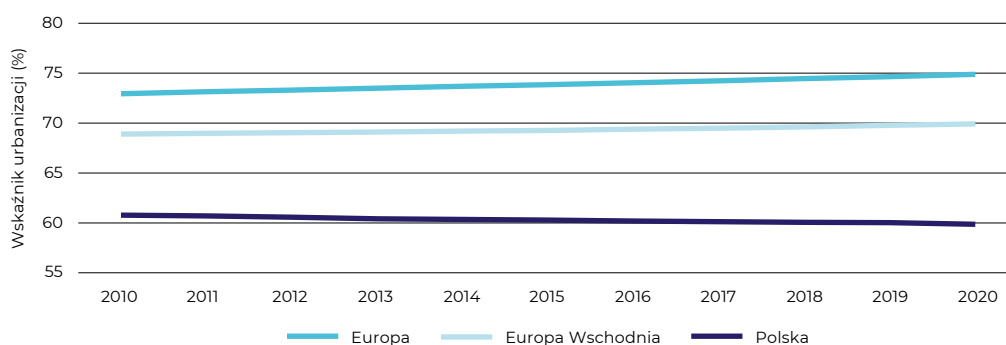
8.1 Metropolizacja i urbanizacja, ale tylko dla wybranych

Procesy urbanizacji w Polsce nie odzwierciedlają procesów zachodzących w Europie i regionie. W Polsce w latach 2010–2020 obserwowano systematyczny spadek liczby ludności w miastach, natomiast w Europie i Europie Wschodniej populacja miast wzrastała.

Zgodnie z danymi *United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*, liczba mieszkańców miast w Europie w analizowanym okresie wzrosła o ponad 19 mln, co stanowi wzrost o 3,5%, a w regionie o niemal 3,8 mln (+0,2%) (ryc. 98). W Europie oraz Europie Wschodniej obserwowano także wzrost udziału mieszkańców miast w populacji ogółem (ryc. 99). W latach 2010–2020 w Europie odsetek wzrósł o 1,9 p.p., w regionie EŚW o 1 p.p., podczas gdy w Polsce spadł o 0,9 p.p.



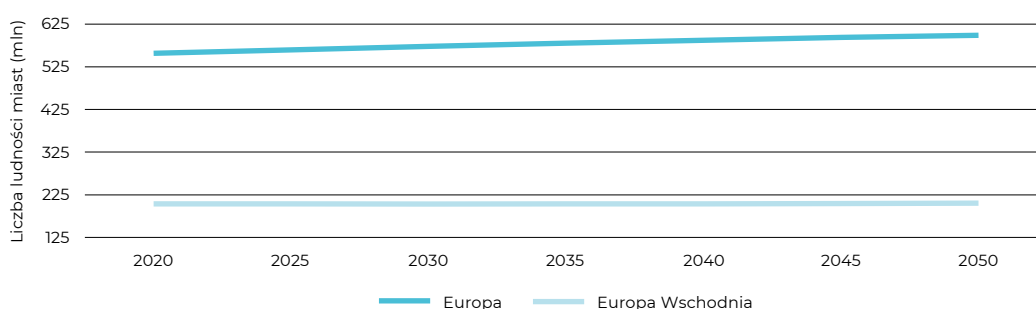
Ryc. 98. Zmiana liczby ludności w miastach Europy i Europy Wschodniej w latach 2010–2020
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych *United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*



Ryc. 99. Udział liczby mieszkańców miast w populacji ogółem w Europie, Europie Wschodniej i Polsce w latach 2010–2020.

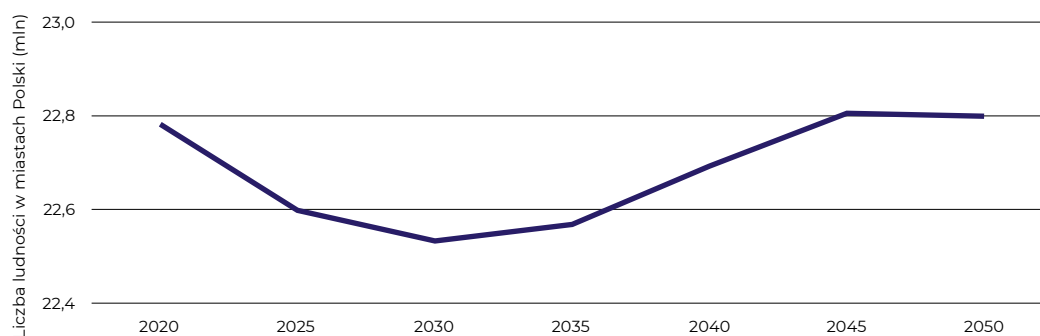
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz *United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*

Według prognoz Organizacji Narodów Zjednoczonych liczba ludności w miastach Europy do 2050 roku będzie systematycznie wzrastała. W 2050 roku populacja miast ma osiągnąć prawie 600 mln osób i w stosunku do 2020 roku osiągnie wzrost o ponad 42 mln (+7,6%). Mniejszy wzrost prognozowany jest dla Europy Wschodniej, gdzie populacja miast wzrosnąć ma jedynie o około 2 mln, co stanowi przyrost zaledwie o 1%. Ta sama prognoza przewiduje spadek liczby mieszkańców miast Polski do 2030 roku (o -1,1%), a następnie wzrost do 2045 roku i w dalszym okresie jej ponowny spadek (ryc. 100, 101). W stosunku do 2020 roku populacja ośrodków miejskich w Polsce do 2050 roku ma nieznacznie wzrosnąć – o około 17 tys. mieszkańców (+0,1). W Europie Wschodniej bardziej negatywną sytuację prognozuje się tylko w Bułgarii, Ukrainie i Węgrzech, gdzie populacja miast do 2050 roku ma spaść odpowiednio o 12,3%, 5,6% i 2,1%.



Ryc. 100. Zmiana liczby ludności w miastach Europy i Europy Wschodniej do 2050 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych *United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*



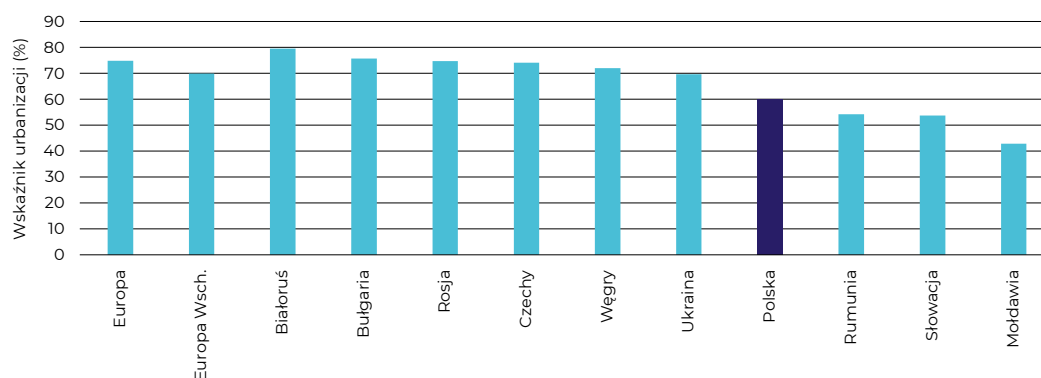
Ryc. 101. Zmiana liczby ludności miast Polski do 2050 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych *United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*

W 2020 roku w miastach mieszkało 60,0% populacji Polski (ryc. 102). Wskaźnik urbanizacji w kraju był niższy zarówno od tego w Europie (o prawie 15 p.p.), jak i Europie Wschodniej (o niemal 10 p.p.). Wśród krajów Europy Wschodniej niższym poziomem urbanizacji charakteryzowały się tylko Rumunia, Słowacja i Mołdawia.

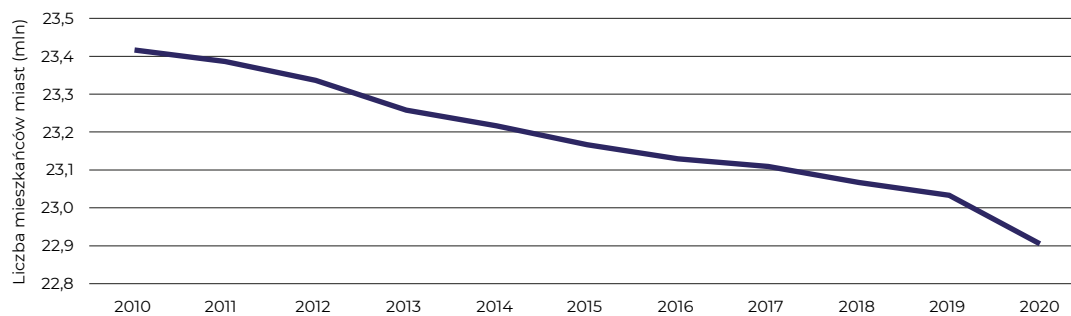
W Polsce w latach 2010–2020 obserwowano zarówno spadek liczby mieszkańców miast (ryc. 103), jak i spadek ich udziału w ogólnej liczbie mieszkańców (ryc. 104). W 2020 roku w gminach miejskich mieszkało ponad 0,5 mln mniej osób (spadek o 2,5%) w stosunku do 2010 roku, a ich udział w populacji kraju zmalał o niemal 1 p.p. Istotne jest, że

ubytek liczby ludności w miastach może być tylko częściowo tłumaczony procesem suburbanizacji. W omawianym okresie liczba ludności miejskich obszarów funkcjonalnych miast powyżej 100 tys. mieszkańców wzrosła o prawie 300 tys. (wzrost o 1,6%), gdy w regionach miast mniejszych odnotowano spadki: w obszarach funkcjonalnych miast od 50 do 100 tys. mieszkańców spadek o 1,6%, a w obszarach miast od 20 do 50 tys. i miast od 10 do 20 tys. po 2,5%. W tym samym czasie wszystkie gminy niezaliczone do obszarów miejskich straciły prawie 3,5% ludności.



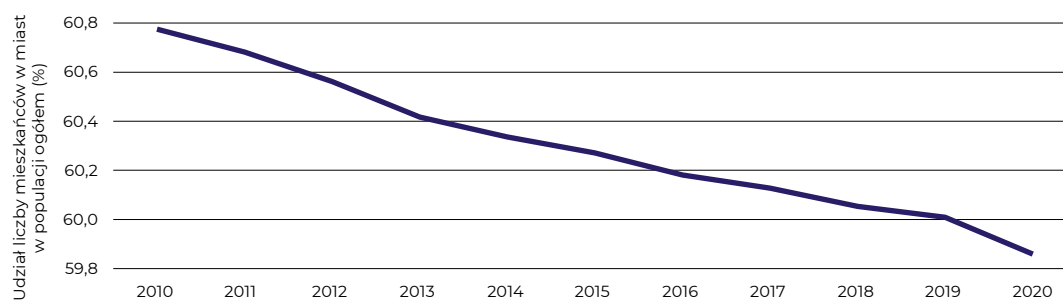
Ryc. 102. Wskaźnik urbanizacji w krajach Europy Wschodniej w 2020 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych *United Nations World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*



Ryc. 103. Zmiana liczby ludności miast Polski w latach 2010–2020

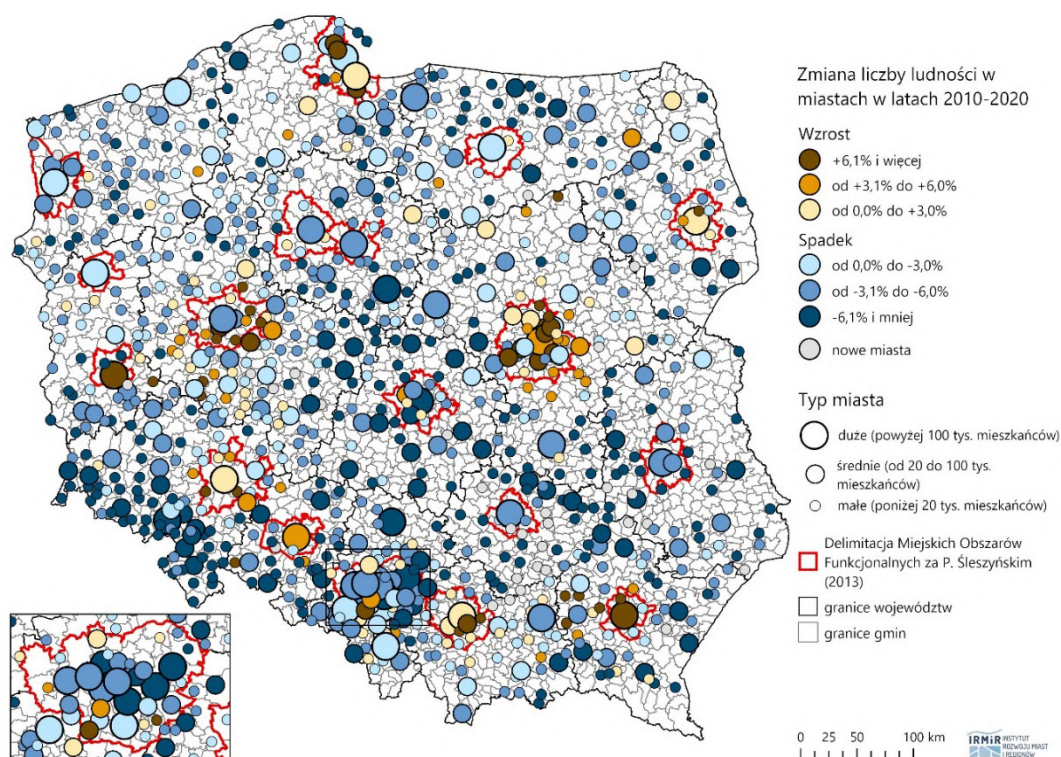
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Ryc. 104. Udział liczby mieszkańców miast w populacji ogółem w Polsce w latach 2010–2020 (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

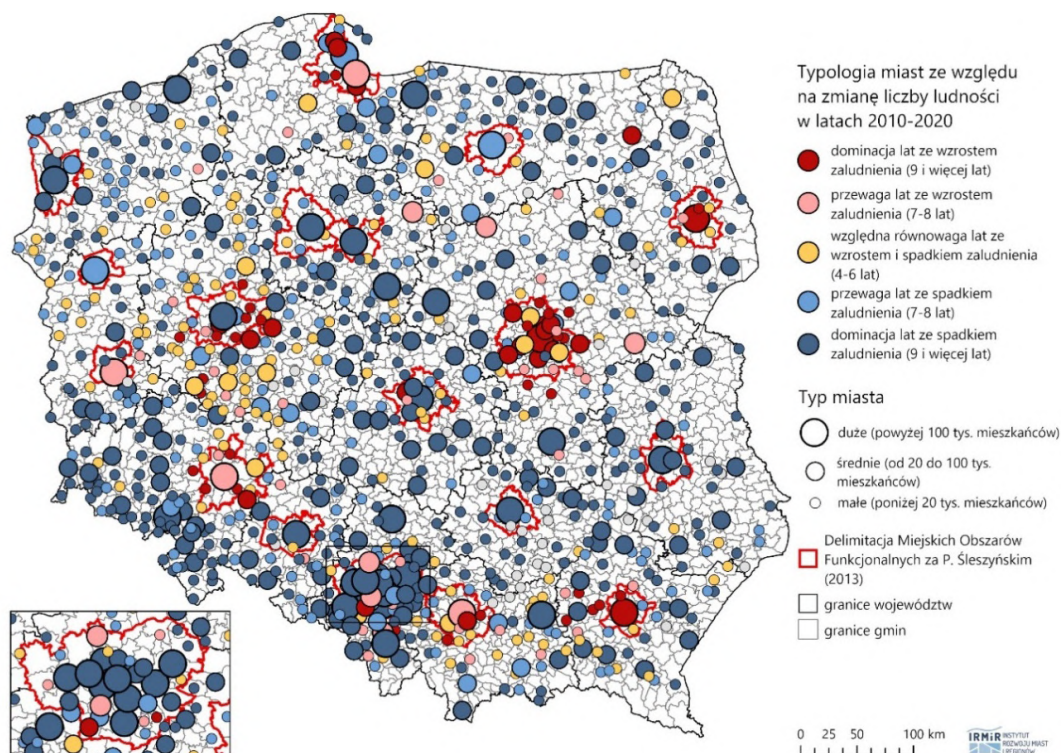
Wzrost liczby mieszkańców w latach 2010–2020 nastąpił tylko w 149 miastach (16,5% ośrodków miejskich w Polsce) i dotyczył głównie małych miast będących ośrodkami lokalnymi (do 10 tys. mieszkańców), a także miast średnich pełniących funkcje stolic powiatów (głównie wchodzących w skład miejskich obszarów funkcjonalnych dużych miast – Warszawy, Krakowa, Gdańska, Katowic i Poznania). Wśród dużych miast (pow. 100 tys. mieszkańców) wzrostem liczby mieszkańców charakteryzowały się ośrodki wojewódzkie: Warszawa, Kraków, Zielona Góra, Rzeszów, Wrocław, Gdańsk, Opole i Białystok, z których największym procentowym wzrostem (powyżej 6,1%) wyróżniały się Zielona Góra i Rzeszów (ryc. 105). Należy podkreślić, że część tych pozytywnych zmian jest konsekwencją rozszerzenia granic administracyjnych miast, które miały miejsce w ostatnich latach (Zielona Góra, Opole, Rzeszów).



Ryc. 105. Zmiana liczby mieszkańców ośrodków miejskich w Polsce w latach 2010–2020
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W 73,0% miast Polski utrata potencjału ludnościowego ma charakter permanentny (ryc. 106) – w okresie 2010–2020 przeważały lata ze spadkiem zaludnienia. Miasta rosnące demograficznie (106 ośrodków – 11,7%) – głównie małe i średnie (do 50 tys. mieszkańców) koncentrują się w obszarach funkcjonalnych największych Polskich miast: Warszawy, Łodzi, Wrocławia, Krakowa, Rzeszowa, Poznania i Białegostoku.

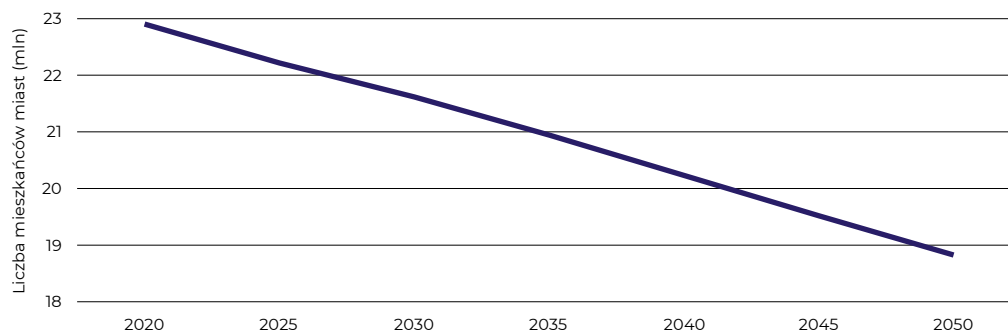
Zmiany demograficzne w polskich miastach odzwierciedlają zmianę modelu urbanizacji – przejście od fazy urbanizacji do suburbanizacji oraz coraz bardziej widocznej dezurbanizacji. Ponadto w przypadku większości miast w Polsce możemy mówić o postępującym procesie ich kurczenia się.



Ryc. 106. Typologia miast ze względu na trwałość zmian zaludnienia w latach 2010–2020

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Prognozy Głównego Urzędu Statystycznego wskazują na wyraźny spadek liczby ludności miast w Polsce do 2050 roku (ryc. 107). Prognozuję się, że populacja ośrodków miejskich zmniejszy się w latach 2010–2050 o 4,6 mln, gdy w gminach wiejskich wzrośnie o ponad 10 tys. W świetle prognoz GUS problem utraty mieszkańców do 2050 roku dotyczył będzie wszystkich miast na prawach powiatu. Populacja zmniejszy się w tych ośrodkach o ponad 2 mln osób (–18,2%). Największy bezwzględny ubytek mieszkańców odnotują Łódź (187,3 tys.) i Poznań (130 tys.), a w dalszej kolejności: Katowice (82,4 tys.), Bydgoszcz (81,7 tys.) i Lublin (73,1 tys.). W 44 miastach na prawach powiatu skala spadku liczby ludności przekroczy 20%, a w 11 z nich 30%. Największy spadek prognozowany jest dla Konina (–37,1%), a najmniejsze odnotują Warszawa (–1,4%) i Rzeszów (–5%).



Ryc. 107. Zmiana liczby mieszkańców miast w Polsce do 2050 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wzrost metropolizacji oceniany jest przez ekspertów w badaniu delfickim jako zjawisko pozytywnie wpływające na możliwości rozwoju Polski o relatywnie wysokiej sile oddziaływania (33,8) (tab. 32). W literaturze pojawia się teza, iż w 2050 roku niemal wszyscy ludzie na Ziemi będą żyć w miastach (Diamandis, Kotler 2021). Miasta stanowią jednak bardzo zróżnicowaną grupę. Część z nich będzie podlegała marginalizacji na rzecz innych ośrodków miejskich i metropolii, co szczególnie dobrze widoczne jest w Polsce.

Procesy metropolizacji i urbanizacji nasilają się w związku z oczekiwanymi w tych miejscach korzyściami aglomeracji (występują jednocześnie korzyści skali i różnorodności), takich jak: nagromadzenie kapitału ludzkiego, korzystne środowisko dla biznesu, nowoczesna infrastruktura, koncentracja usług, rynek zbytu, wysoka dostępność komunikacyjna, koncentracja funkcji decyzyjnych.

Metropolizacja i urbanizacja wywołują jednocześnie procesy rozprzestrzeniania i wymywania rozwoju w ujęciu terytorialnym (to w największych miastach znajdują się usługi wyższego rzędu), a jednocześnie współtworzą globalizację i serwicyzację gospodarki, a także stanowią ośrodki nowej reindustrializacji (rozwój nowoczesnego przemysłu wymagającego zaawansowanych technologii i wysoko wykwalifikowanych zasobów pracy).

Tab. 32. Trendy przestrzenne (metropolizacja i urbanizacja) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ³⁰	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost metropolizacji (P/33,8)	Wzrost metropolizacji Regres dużej części miast
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • nasilone migracje zarobkowe do największych ośrodków (wysoki poziom i jakość życia) • rozwarstwienie dochodowe i społeczne (w tym segregacja społeczno-przestrzenna) • rosnąca wielokulturowość oraz zacieranie się specyfik i tożsamości lokalnych i regionalnych • najwyższa dostępność i jakość usług społecznych • styl życia rzutujący na całość zachowań społecznych populacji • wzrost znaczenia poczucia bezpieczeństwa (szeroko rozumianego) 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego ze szczególnym naciskiem na zmiany wywołane falą uchodźców z 2022 roku
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • wzrost znaczenia gospodarczego i naukowo-badawczego miast • rozwój sektora transportu (powiązania wewnątrz i między miastami) • rozwój rynku deweloperskiego 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego

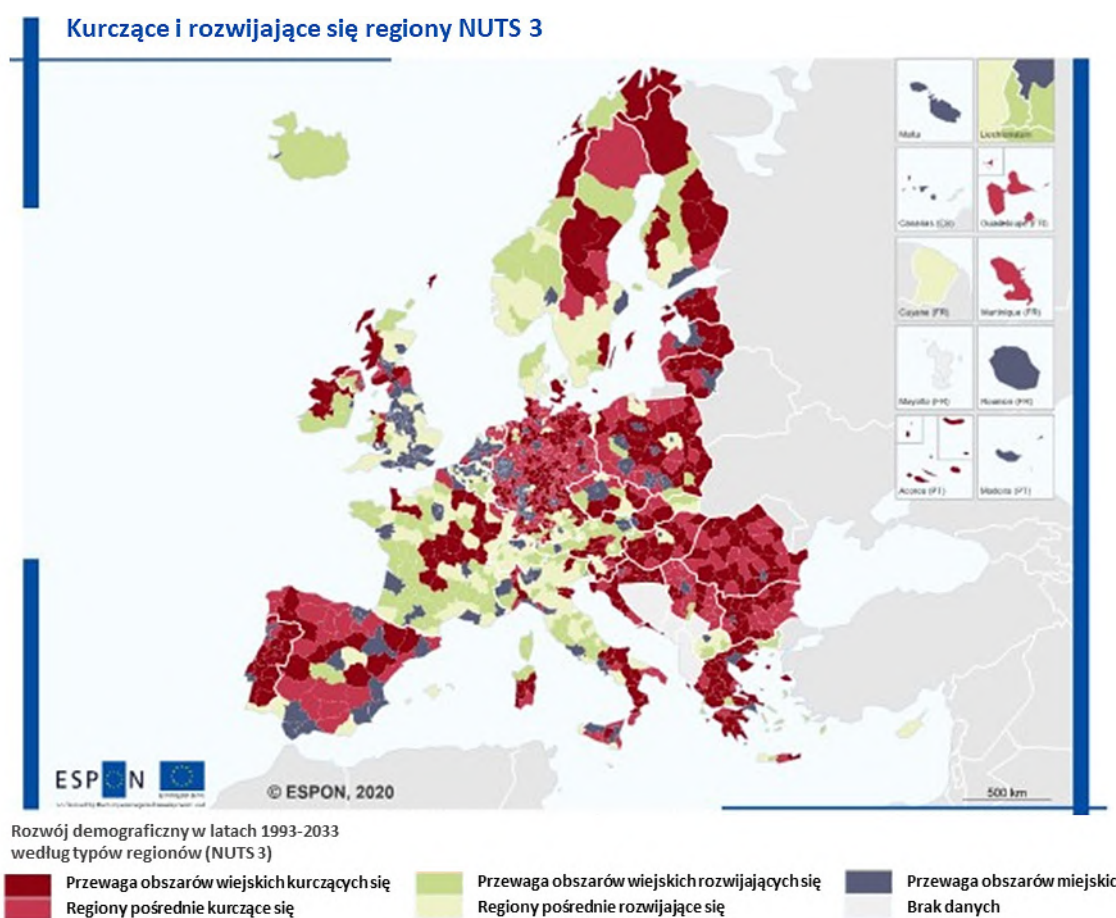
	<ul style="list-style-type: none"> wzrost inwestycji i kosztów utrzymania nowoczesnej infrastruktury wprowadzanie nowoczesnych technologii miejskich koncentracja usług wyższego rzędu 	<ul style="list-style-type: none"> wzrost konkurencyjności gospodarczej głównych polskich metropolii na arenie europejskiej oraz włączenie ich w sieć globalnych i europejskich powiązań gospodarczych
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost znaczenia polityk miejskich (w tym przestrzennych) w systemach krajowych i globalnych wzrost autonomii metropolii i najsilniejszych miast kosztem władzy państwowej oraz regionów (proces metropolizacji kosztem regionalizacji) rozwój współpracy w ramach obszarów metropolitalnych i miejskich obszarów funkcjonalnych 	<ul style="list-style-type: none"> skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego przy uwzględnieniu specyfiki Polski (wolniejszy wzrost politycznej autonomii obszarów metropolitalnych)
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> wzrost antropopresji na środowisko w miastach i jej spadek poza miastami wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców miast 	<ul style="list-style-type: none"> skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> wzrost przestrzenny miast (mega miasta, megalopolis, suburbanizacja, urban sprawl, slumsy, favele) rozwój nowych struktur przestrzennej organizacji działalności gospodarczej nasilające się konflikty przestrzenne wynikające z gry różnych aktorów o przestrzeń rosnące przestrzenne niedopasowanie miejsc zamieszkania oraz miejsc pracy, rekreacji, usług – rozwój nowych form komunikacji wewnątrz miast wzrost znaczenia największych miast jako hubów transportowych (lotniska, węzły dróg szybkiego ruchu i kolei dużych prędkości) postępujące zmiany w krajobrazie naturalnym i antropogenicznym 	<ul style="list-style-type: none"> skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego przy uwzględnieniu specyfiki Polski wzrost zagrożenia chaosem/ niskim poziomem planowania przestrzennego radykalne zmiany w podejściu do organizacji systemu transportowego wewnątrz miast i między nimi (latające samochody, drony, pojazdy autonomiczne, nowa infrastruktura transportowa)

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

³⁰ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

8.2 Peryferyzacja przestrzeni (w tym kurczenie się miast)

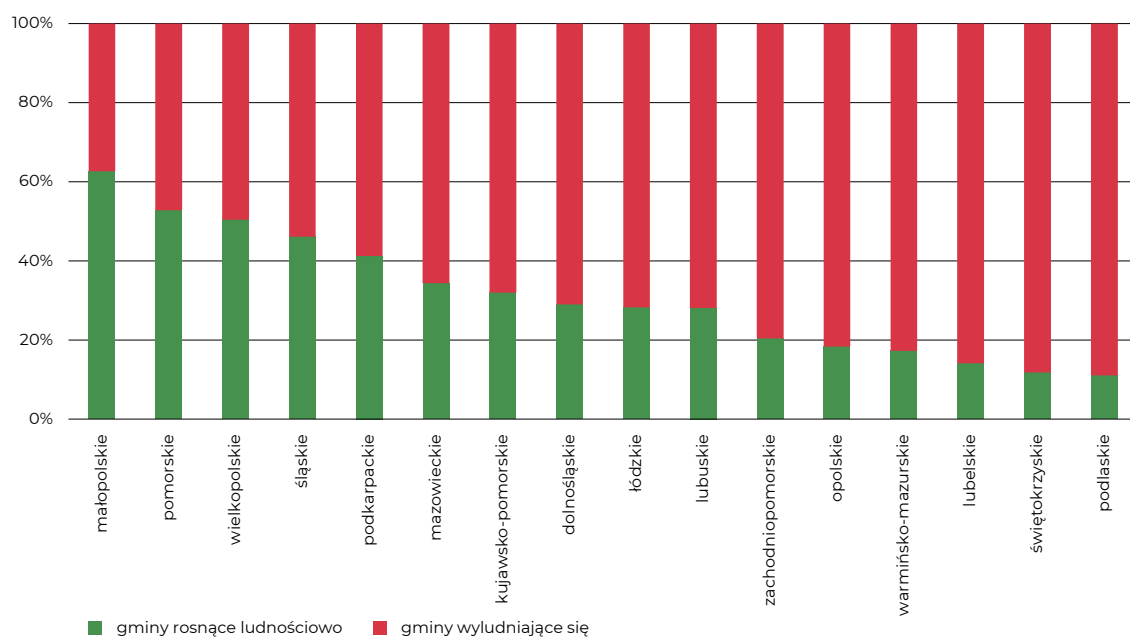
Wskaźniki demograficzne pozwalają dostrzec polaryzowanie się obszarów w skali Europy do 2033 roku (ryc. 108). Zdecydowana większość peryferyjnych obszarów wiejskich traci i w dalszym ciągu tracić będzie na znaczeniu w wyniku depopulacji. Rozwijać będą się regiony związane z dużymi ośrodkami miejskimi, lub będące w ponadprzeciętnej sytuacji ekonomicznej. Wyraźnie kurczącymi obszarami są tereny Europy Środkowo-Wschodniej, a także zmagające się z kryzysem gospodarczym kraje i regiony Europy Południowej (Hiszpania, Grecja, południowe Włochy).



Ryc. 108. Trendy w rozwoju populacji w Europie w poszczególnych regionach

Źródło: ESCAPE *European Shrinking Rural Areas: Challenges, Actions and Perspectives for Territorial Governance – Final Report, 2020*

Analogiczne procesy już teraz zachodzą w Polsce. Dane wskazują, iż Polska w dużym stopniu będzie narażona na peryferyzację dużej liczby gmin, a główną przyczyną tego zjawiska będą przemiany demograficzne oraz migracje. Zyskują nieliczne gminy cechujące się między innymi atrakcyjnym rynkiem pracy czy ofertą edukacyjną. Analizy danych wskazują na rozwój demograficzny jedynie wąskiej grupy gmin, natomiast szczególnie w Polsce Wschodniej uwidacznia się problem wyludniających się obszarów (ryc. 109).



Ryc. 109. Struktura gmin ze względu na zmiany zaludnienia w latach 2010–2020 według województw

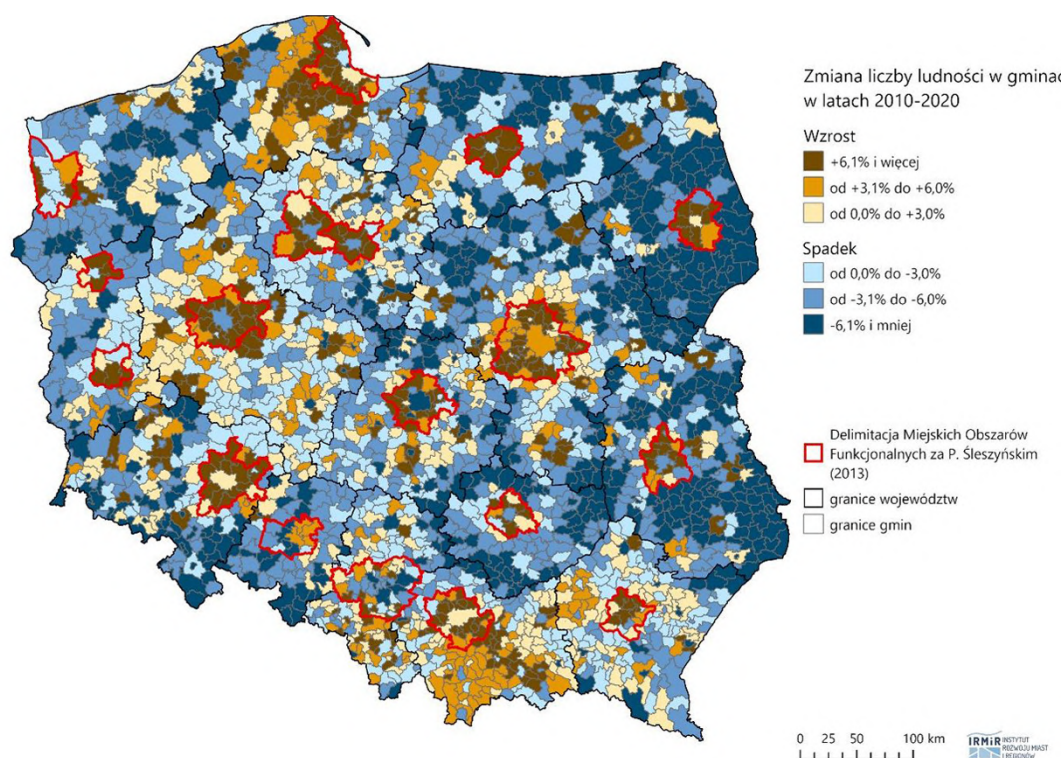
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W Polsce niezwykle widoczna jest asymetria pomiędzy gminami rozwijającymi się demograficznie, a tymi zmagającymi się z silnym regresem demograficznym (ryc. 110). Wzrost liczby ludności odnotowujemy jedynie w gminach położonych w okolicy silnych ośrodków miejskich, natomiast obszary położone do nich peryferyjnie tracą mieszkańców w bardzo wysokim tempie. Szczególnie widoczna jest depopulacja peryferyjnych terenów wiejskich wschodniej Polski. Tracąc bazę demograficzną, obszary te są coraz słabsze i mniej konkurencyjne względem silnych obszarów miejskich. Jednym z głównych skutków jest polaryzacja wewnętrzna przestrzeni Polski. Poza obszarami metropolitalnymi i pozostałymi strefami podmiejskimi dużych i średnich miast, wzrost liczby mieszkańców obserwowany jest w kilku regionach, od lat cechujących się wysokimi wskaźnikami urodzeń. Szczególnie zagrożone trwałą marginalizacją względem reszty kraju wydają się być podregiony łomżyński (77,2%) i chełmsko-zamojski (75,3%). Wśród kurczących się gmin jest też wiele miast średnich oraz małych, a istnienie pobliskiej gminy, gdzie zachodzą zjawiska suburbanizacji i odnotować można niewielki wzrost liczby ludności, nie jest w stanie zbilansować procesów depopulacyjnych w skali całego ośrodka miejskiego.

Proces peryferyzacji w wyniku zmian demograficznych wielu gmin dotknie również wiele ośrodków miejskich (ryc. 111). W latach 2010–2020 liczba mieszkańców ośrodków miejskich w Polsce zmniejszyła się o 582,7 tys. osób (–2,5%). W badanym okresie spadek zaludnienia odnotowano aż w 754 miastach – tj. 83,5% ogółu. Na podstawie obserwacji można wyróżnić dwa trendy, pierwszy to coraz widoczniejsza dezurbanizacja oraz kurczenie się miast. Peryferyzują się w szczególności miasta małe oraz średnie, nie mogące rywalizować z miastami dużymi chociażby pod względem atrakcyjności rynku pracy. Relatywnie największym odsetkiem miast rosnących demograficznie (41,2%) cechuje się województwo

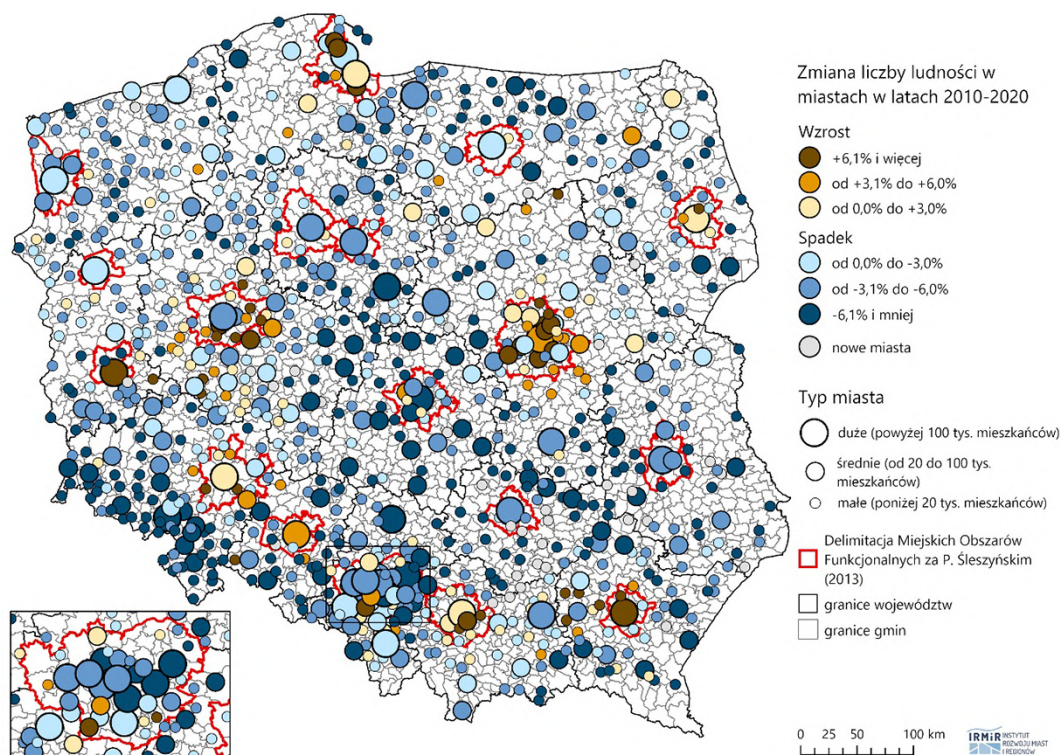
mazowieckie, położonych w obrębie oddziaływania Warszawy. Natomiast w pozostałych regionach tego rodzaju ośrodki stanowią mniej niż 30% wszystkich miast. W skrajnych przypadkach (województwa lubelskie i świętokrzyskie) nie ma ani jednego miasta rosnącego ludnościowo. Kurczeniu opierają się głównie miasta związane z obszarami funkcjonalnymi największych ośrodków miejskich w Polsce – zwłaszcza w otoczeniu Warszawy, Poznania, Wrocławia, Trójmiasta oraz Krakowa. Są to miasta satelickie, których rozwój demograficzny jest rezultatem procesu dynamicznej suburbanizacji głównych polskich metropolii.

Bardzo niekorzystną sytuację demograficzną zagrożonych peryferyzacją obszarów pogarszać będzie fakt szczególnie wysokiego tempa spadku liczebności kobiet w wieku rozrodczym. Obszary te szczególnie tracić będą możliwości odmłodzenia swoich struktur demograficznych. Wskaźnik liczebności kobiet w wieku rozrodczym charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem terytorialnym w przestrzeni Polski. Na przeważającym obszarze kraju notowany jest systematyczny spadek populacji kobiet w wieku od 15 do 49 lat. Wzrost występuje niemalże wyłącznie w regionach miejskich największych polskich miast (ryc. 112).

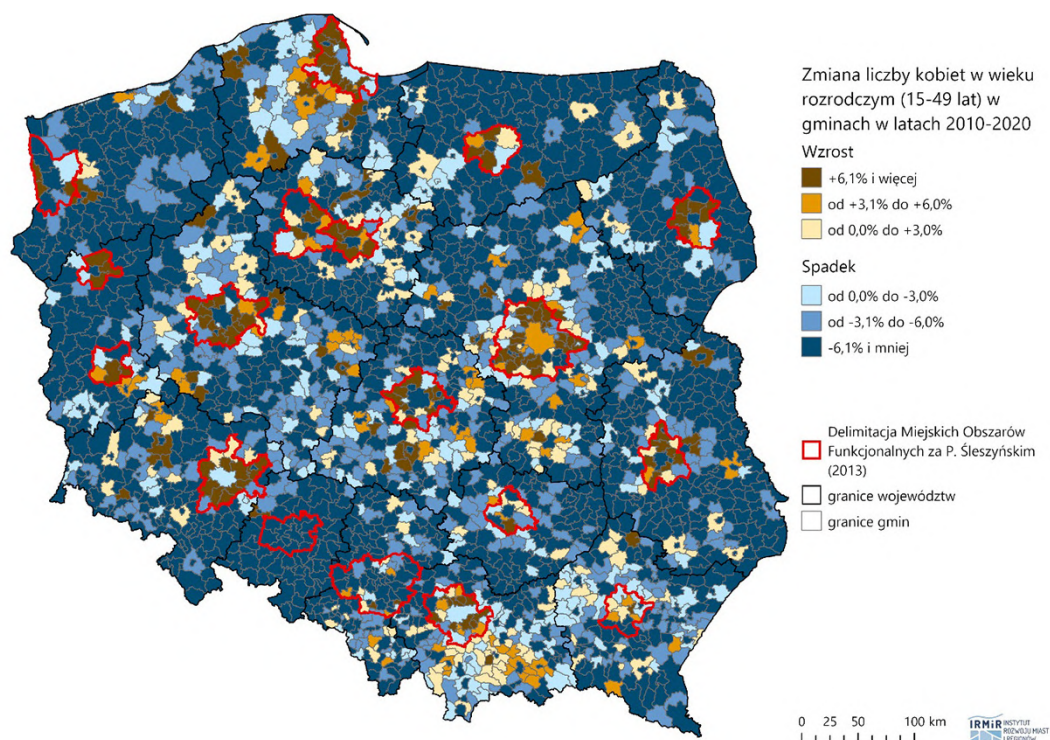


Ryc. 110. Struktura gmin ze względu na zmiany zaludnienia w latach 2010–2020 według województw

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Ryc. 111. Zmiana liczby mieszkańców ośrodków miejskich w Polsce w latach 2010–2020
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Ryc. 112. Zmiany liczby kobiet w wieku rozrodczym w latach 2010–2020 według gmin
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Peryferyzacja przestrzeni oznacza depopulację, kurczenie się i utratę podmiotowości obszarów wcześniej zamieszkiwanych przez ludzi. Peryferyzacja jest zazwyczaj procesem długotrwałym, gdy przyczyny tkwią w zmianach demograficznych czy zmianach klimatu. Jednak peryferyzacja może być zjawiskiem relatywnie dynamicznym, gdy związana jest z emigracją ważnych podmiotów gospodarczych, czy też jest wynikiem wojny. W kontekście omawianych dla Polski skutków zidentyfikowanych trendów światowych i krajowych, podsumowanych w poniższej tabeli (tab. 33), należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- prognozy demograficzne są bezlitosne dla znacznych obszarów kraju, jednak nie można jednoznacznie odpowiedzieć, jaki będzie skutek napływu uchodźców wojennych (nie wiadomo, kiedy proces ten się zakończy i czy Polska będzie umiejętnie prowadziła politykę terytorialną, uwzględniającą zasoby obszarów podlegających peryferyzacji);
- kurczenie się miast (depopulacja i spadek potencjału gospodarczego) jest w dużej mierze konsekwencją suburbanizacji, co przy dobrej polityce przestrzennej i fiskalnej nie musi być problemem. Problem występuje na obszarach, na których odnotowywany jest spadek liczby ludności miasta głównego i jego obszaru funkcjonalnego;
- spadki liczby ludności w miastach i ich obszarach funkcjonalnych muszą uwzględniać fakt, że ogólnie prognozowany jest spadek liczby ludności w Polsce.

Tab. 33. Trendy przestrzenne (peryferyzacja) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ³¹	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost powierzchni Ziemi podlegającej peryferyzacji (N/13,2)	Wzrost powierzchni Polski podlegający peryferyzacji
		Postępujące kurczenie się niektórych miast
	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • depopulacja miast przemysłowych • drenaż zasobów ludzkich na rzecz dużych i dynamicznie rozwijających się miast i metropolii • pogarszająca się dostępność i jakość usług społecznych • obniżający się poziom jakości życia • wzrost natężenia problemów społecznych • zanik tradycyjnych kultur i dziedzictwa niematerialnego • zwiększenie podatności mieszkańców obszarów peryferyjnych na idee i działania populistyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • depopulacja peryferyjnych obszarów wiejskich oraz miast tracących funkcje (w tym metropolii przemysłowych, tj. konurbacji górnośląskiej i aglomeracji łódzkiej) • wysokie zaawansowanie procesów starzenia się ludności • drenaż zasobów ludzkich na rzecz dużych i dynamicznie rozwijających się miast i metropolii • pogarszająca się dostępność i jakość usług społecznych • pogarszająca się jakość życia • wzrost uzależnienia ludności od świadczeń społecznych oraz zewnętrznych środków i programów pomocowych

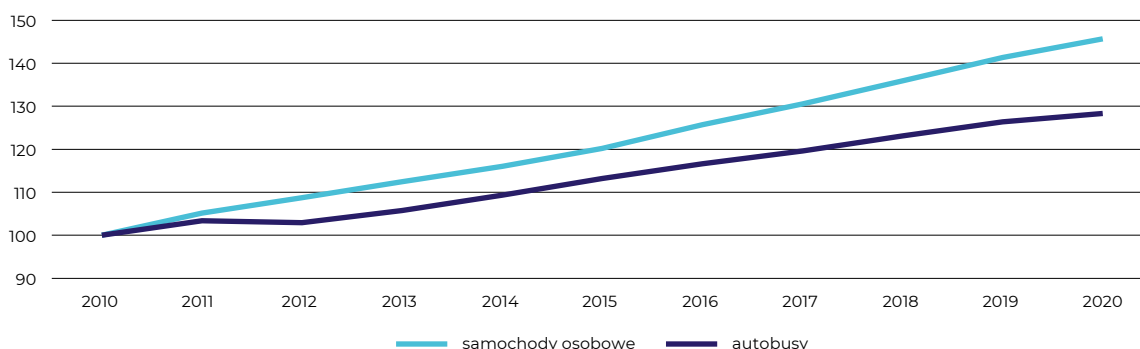
		<ul style="list-style-type: none"> wysokie natężenie różnych problemów społecznych zanik tradycyjnych kultur i dziedzictwa niematerialnego zwiększenie podatności mieszkańców na idee i działania populistyczne
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> zmniejszanie i zanik potencjału gospodarczego obszarów peryferyjnych (brak miejsc pracy, wysokie bezrobocie, emigracja zarobkowa) ograniczona dostępność do instytucji oraz usług wsparcia przedsiębiorczości i otoczenia biznesu postępujące uzależnienie gospodarcze od miast i regionów lepiej prosperujących spadek gospodarczego znaczenia wsi 	<ul style="list-style-type: none"> obniżenie konkurencyjności gospodarczej, a nawet kryzys miast tracących funkcje i obszarów peryferyjnych oraz systematyczny spadek zainteresowania ze strony inwestorów ograniczona dostępność do instytucji oraz usług wsparcia przedsiębiorczości i otoczenia biznesu postępujące uzależnienie gospodarcze od miast i regionów lepiej prosperujących wzrost jednostkowych kosztów funkcjonowania (budowy, modernizacji i utrzymania) obiektów użyteczności publicznej i infrastruktury spadek gospodarczego znaczenia wsi
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> postępujący spadek politycznego znaczenia wsi oraz środowisk wiejskich rozwój programów aktywizacji obszarów wiejskich – bazujących na wykorzystaniu ich endogenicznych potencjałów rozwojowych (program LEADER, RLKS, wioski tematyczne, programy odnowy wsi) realizacja polityk ukierunkowanych na restrukturyzację obszarów słabo rozwiniętych i zmarginalizowanych (m.in. polityka spójności UE, programy rewitalizacji) 	<ul style="list-style-type: none"> wzrost oczekiwań lokalnych samorządów i instytucji na transfery zewnętrznych środków finansowych (tj. rozwój kultury zależności od funduszy pomocowych) marginalizacja instytucjonalna miast kurczących się oraz obszarów peryferyjnych (odpływ funkcji decyzyjnych – gospodarczych i publicznych – do głównych metropolii i dużych miast) wzrost zapotrzebowania na współpracę samorządów w zakresie przeciwdziałania negatywnym zjawiskom społecznym i gospodarczym (potrzeba sieciowania)
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> występowanie obszarów zdegradowanych (zanieczyszczonych i skażonych długoletnią działalnością gospodarczą) ograniczenie skali presji na środowisko przyrodnicze oraz procesy renaturalizacji 	<ul style="list-style-type: none"> występowanie obszarów zdegradowanych (zanieczyszczonych i skażonych długoletnią działalnością gospodarczą) ograniczenie skali presji na środowisko przyrodnicze oraz procesy renaturalizacji

przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • perforacja struktur przestrzennych miast kurczących się (wzrost liczby pustostanów oraz terenów i obiektów nieużytkowanych podlegających degradacji) • realizacja polityk i programów ukierunkowanych na restrukturyzację przestrzenną miast kurczących się (m.in. programy wyburzeń, projekty zagospodarowania i adaptacji obiektów i terenów typu <i>brownfield</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • polaryzacja procesów rozwojowych (zwiększenie różnicowań w skali międzyregionalnej i wewnątrzregionalnej) • przekształcenia funkcjonalne i hierarchiczne systemu osadniczego (spadek znaczenia miast regionalnych oraz ośrodków subregionalnych i lokalnych) • perforacja struktur przestrzennych miast kurczących się (wzrost liczby pustostanów oraz terenów i obiektów nieużytkowanych podlegających degradacji) • stagnacja na rynku nieruchomości (brak zainteresowania sektora deweloperskiego rozwojem budownictwa mieszkaniowego w miastach kurczących się)
--------------	---	--

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

8.3 Zmiany w systemach transportowych

Podobnie jak w przypadku sytuacji światowej (porównaj Dziemianowicz i in. 2022), w Polsce także widoczny jest wzrost mobilności ludzi. Tym samym zwiększa się liczba pojazdów, którymi się poruszają. W Polsce obserwuje się nieprzerwany trend rosnącej liczby samochodów osobowych. Ich liczba zwiększyła się o około 8 milionów w ciągu zaledwie 10 lat (2010–2020). W tym samym czasie wzrosła liczba pojazdów do zbiorowego transportu, takich jak autobusy, jednak w tym przypadku skala jest znacznie mniejsza. Ich liczba wzrosła o około 30 tysięcy, co stanowi zmianę o około 30% przez 10 lat (ryc. 113).

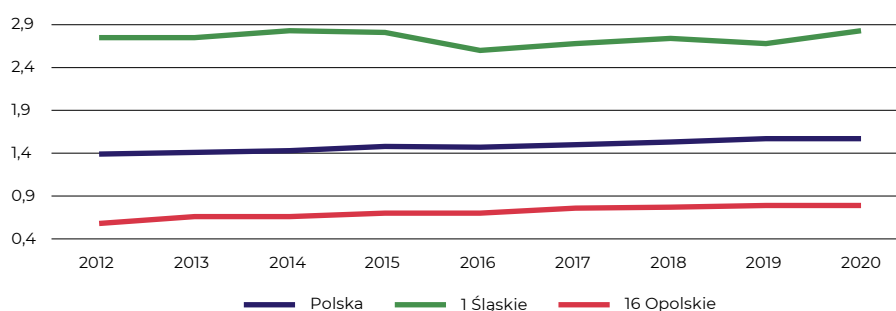


Ryc. 113. Zmiana liczby pojazdów w Polsce w latach 2010–2020 (2010=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

³¹ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

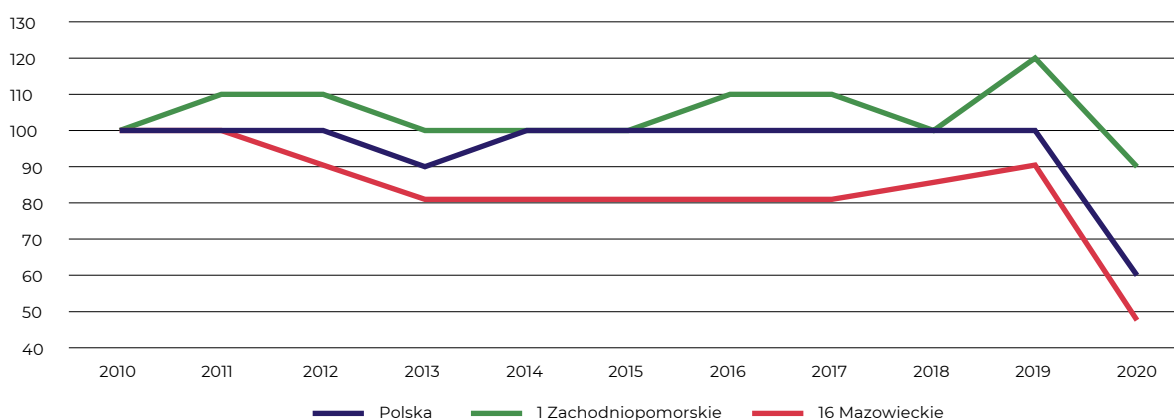
W całej Polsce odnotowano także wzrost długości linii komunikacji miejskiej, co może wskazywać na rozwój transportu zbiorowego (ryc. 114). Najbardziej rozwinięta sieć komunikacji miejskiej w przeliczeniu na liczbę mieszkańców zorganizowana jest w województwie śląskim. Region charakteryzuje się wysokim zurbanizowaniem i policentryczną strukturą, co pozwala na zapewnienie transportu większej liczbie osób. Najmniej rozwinięta sieć komunikacji miejskiej znajduje się w województwie opolskim, które posiada tylko jeden większy ośrodek miejski. W latach 2012–2020 linie komunikacji miejskiej rozwinęły się w 11 województwach (najbardziej w wielkopolskim), a skurczyły się w 5.



Ryc. 114. Długość linii komunikacji miejskiej (w km) na 1000 mieszkańców

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Liczba przewozów pasażerów w przeliczeniu na liczbę mieszkańców w Polsce podlegała stagnacji w latach 2010–2019. W poszczególnych województwach, takich jak łódzkie i lubelskie, wskaźnik ten wzrósł znacząco – prawie o połowę. Znaczącą zmianę przyniósł rok 2020 i początek pandemii, której skutkiem było drastyczne zmniejszenie liczby podróży (ryc. 115). W całej Polsce nastąpił spadek liczby przewozów pasażerskich względem lat poprzednich – największy (o ponad połowę) miał miejsce w woj. mazowieckim. Najmniejszy spadek w 2020 zanotowało województwo zachodniopomorskie. Jednym ze znaczących wyzwań związanych z pandemią będzie przekonanie ludzi do ponownego korzystania z transportu zbiorowego, jako efektywnej i bezpiecznej dla środowiska alternatywy.



Ryc. 115. Zmiana liczby przewozów pasażerów w stosunku do liczby ludności (2010=100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Według 2020 *Autonomous Vehicles Readiness Index* gotowość do wprowadzenia w danym państwie pojazdów autonomicznych wyraża się w czterech kategoriach: prawo i polityka, infrastruktura, innowacje i technologia oraz akceptacja użytkowników.

Pod względem prawnym i prowadzenia polityki, Polskę, jako państwo członkowskie UE, dotyczy unijna Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności. Jednym z celów strategii, wynikającym z inicjatywy przewodniej 6 – „urzeczywistnienie opartej na sieci i zautomatyzowanej multimodalnej mobilności” i inicjatywy przewodniej 7 – „innowacja, dane i sztuczna inteligencja na rzecz inteligentniejszej mobilności”, jest wdrożenie zautomatyzowanej mobilności na szeroką skalę do 2030 roku. W obowiązujących politykach krajowych wątek pojawia się także w Strategii Rozwoju Transportu, gdzie jednym z działań przewidzianych do 2030 roku jest „rozwój systemów autonomicznych w transporcie miejskim”. W polskim prawie korzystanie z pojazdów autonomicznych opisuje kodeks ruchu drogowego. Uwzględnia on natomiast tylko ewentualność prac badawczych nad takimi pojazdami, których warunki są ściśle określone. Brakuje innych uregulowań prawnych dla tego typu środków podróży, szczególnie określających odpowiedzialność podczas ewentualnych zdarzeń drogowych³².

W aspekcie infrastrukturalnym Polska cechuje się dwoma istotnymi tendencjami, które są niezbędne dla rozwoju pojazdów AV. Pierwszą z nich jest upowszechnianie publicznych punktów ładowania samochodów elektrycznych. Tylko między rokiem 2019 i 2020 ich liczba podwoiła się, wynosząc prawie 1700 punktów (ryc. 116). Mimo dynamicznego rozwoju Polska nadal pozostaje daleko w tyle za takimi państwami jak Holandia (ponad 66 tys. punktów) czy Niemcy (ponad 43 tys. punktów) (*European Alternative Fuels Observatory*, 2022).



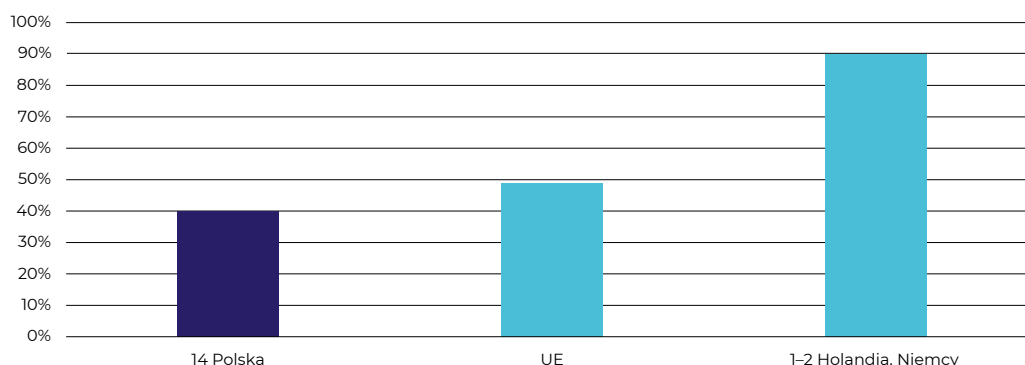
Ryc. 116. Liczba publicznych punktów ładowania samochodów elektrycznych w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych *European Alternative Fuels Observatory*

Identyczna sytuacja ma miejsce w zakresie pokrycia kraju zasięgiem sieci 5G. Polskie sieci telekomunikacyjne w krótkim czasie zapewniły dostęp do 5G dla 40% ludności kraju w 2021 roku, podczas gdy w 2020 roku było to jedynie 10% (ryc. 117). Niemniej Polska zajmuje pod tym względem dopiero 14. miejsce w UE. Ponownie Holandia i Niemcy wyznaczają trendy, doprowadzając w 2021 roku sieć 5G do obszarów zamieszkałych przez 90% populacji. Jednocześnie te państwa uzyskały 1. (Holandia) i 19. (Niemcy) miejsca w ka-

³² Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 roku Prawo o ruchu drogowym, Dz.U. 1997 Nr 98, poz. 602.

tegorii infrastruktury w 2020 *Autonomous Vehicles Readiness Index*. Zatem Polska pozostaje daleko w tyle w kontekście przygotowań infrastrukturalnych.



Ryc. 117. Pokrycie kraju siecią 5G w % ludności

Źródło: opracowanie własne na podstawie *5G Observatory Quarterly Report 14 Up to January, 2022*

W kontekście technologii i innowacji prowadzone były w Polsce pilotaże samochodów autonomicznych, w tym przy wykorzystaniu w transporcie publicznym, natomiast były to pojedyncze próby. Powołane zostało Centrum Kompetencji Pojazdów Autonomicznych i Połączonych w Instytucie Transportu Samochodowego, które realizuje szereg projektów badawczych, m.in. mapę drogową wdrażania automatycznej mobilności w Polsce (CK:PAP 2021).

Poziom akceptacji pojazdów autonomicznych nie był szczegółowo badany dla całego kraju. Według międzynarodowych badań z 2017 roku znaczna większość Polaków chciałaby mieć możliwość prowadzenia samochodu, nawet po upowszechnieniu się pojazdów autonomicznych (71%) i chciałaby tego samego dla przyszłych pokoleń (74%). Jedynie 35% zgadza się, że z zadowoleniem przywitaby wprowadzenie samochodów autonomicznych (tab. 34). Zgodność z powyższymi kwestiami cechuje średnio więcej Polaków niż ogólnie Europejczyków.

Tab. 34. Akceptacja użytkowników dla pojazdów autonomicznych

Stwierdzenie	Zgodność w Europie (% respondentów)	Zgodność w Polsce (% respondentów)
Mam nadzieję, że przyszłe pokolenia będą mogły samodzielnie prowadzić samochody	69%	74%
Kiedy pojazdy autonomiczne staną się powszechne, to nadal chcę mieć możliwość prowadzenia samochodu osobiście	66%	71%
Z zadowoleniem przywitam pojawienie się autonomicznych samochodów	33%	35%

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Mazda Driver Project...*, 2017 (tłumaczenie własne)

Można zatem stwierdzić, że Polska, szczególnie na tle Europy, nie jest dobrze przygotowana do wdrożenia pojazdów autonomicznych. Nie wyróżnia się pozytywnie w żadnej z kategorii, które opisuje międzynarodowy indeks. Podobnie jest w zakresie rynku dronów.

Air Taxi Readiness Index 2021 stawia Polskę w końcówce (miejsce 23. na 25) rankingu badanych państw (*Aviation 2030...*, 2021).

Według Urzędu Lotnictwa Cywilnego pod koniec 2020 było prawie 200 tys. użytkowników transportu dronowego („*Miej drony pod kontrolą*”..., 2020). Polski Instytut Ekonomiczny prognozuje, że wartość rynku dronów cywilnych wzrośnie ponad pięciokrotnie w latach 2017–2026. W tym samym czasie rozwinie się każde zastosowanie dronów – zarówno zastosowanie konsumenckie, jak i komercyjne w budownictwie, energetyce i przemyśle, rolnictwie, łączności i telekomunikacji, ubezpieczeniach, fotografii i administracji (Darowska i in. 2019).

PIE, oceniając sektor bezzalagowych statków powietrznych, wskazuje na zasadnicze problemy organizacyjne i finansowe utrudniające rozwój rynku w Polsce (tab. 35). W stosunku do pojazdów autonomicznych szczególnie problematyczny jest utrudniony dostęp do przestrzeni powietrznej dla lotów BVLOS i automatycznych oraz niedostosowanie prawodawcy i zarządcy do potrzeb rozwojowych. Wynika z tego zagrożenie braku koordynacji działań w Polsce w tym obszarze. Z drugiej strony polski rynek jest obfity w *start-upy* i prace koncepcyjne nad potencjalnymi rozwiązaniami, a popyt wewnętrzny w kraju może być wysoki, szczególnie wobec polskich produktów.

Tab. 35. Poszczególne silne i słabe strony, szanse i zagrożenia dla polskiego sektora BSP

Silne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • zaawansowana krajowa myśl techniczna i koncepcja organizacji środowiska <i>U-space</i> • duży potencjał badawczy i naukowy w dziedzinie zarządzania ruchem BSP • wysoki poziom świadomości społecznej na temat BSP • pionierskie regulacje dotyczące korzystania z przestrzeni dla lotów BVLOS i automatycznych • liczne <i>start-upy</i> branżowe • duży potencjalny popyt wewnętrzny na usługi i rozwiązania • zaawansowana krajowa myśl techniczna, wiele rozwiązań prototypowych • duża aktywność branży w poszukiwaniu możliwości biznesowych i komercjalizacji rozwiązań 	<ul style="list-style-type: none"> • luka regulacyjna i luka definicyjna • brak szczegółowej strategii implementacji <i>U-space</i> na terenie kraju • brak wyraźnego lidera przemysłowego rozwoju technologii <i>U-space</i> • luka finansowa • niedostosowanie formuły działania i finansowania prawodawcy (ULC) oraz zarządcy przestrzeni powietrznej (PAŻP) do potrzeb rozwojowych • rozdrobnienie branży • niska kapitalizacja branży • pilotaże rozwiązań nieprowadzące do wdrożenia • utrudniony dostęp do przestrzeni powietrznej dla lotów BVLOS i automatycznych • brak inwentaryzacji rynku umożliwiającej tworzenie efektywnych instrumentów wsparcia • brak wiedzy w zakresie poziomu akceptacji społecznej nowej technologii
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • otwarcie rynku zastosowań • standaryzacja produktów i usług • <i>U-space</i> jako technologia eksportowa • wpływ <i>U-space</i> na rozwój przedsiębiorstw • wzrost bezpieczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> • charakter prawny polskich instytucji lotniczych • brak środków finansowania <i>U-space</i> • niewielka integracja Polski z innymi krajami UE

- utworzenie nowej gałęzi gospodarki
- wykorzystanie potencjału analitycznego i *Big Data*
- duży potencjalny popyt na rodzime rozwiązania

- nieporównywalność oceny prawidłowości działań
- brak koordynacji działań
- niedostateczna świadomość roli i kompetencje
- silny lobbng
- brak koordynacji działań
- brak finansowania działań koordynujących
- bardzo szybkie tempo rozwoju technologii i globalny wyścig konkurencyjny

Źródło: opracowanie własne na podstawie Darowska i in. 2019

Eksperti oceniają, że zmiany zachodzące w skali globalnej mają charakter pozytywny z punktu widzenia możliwości rozwojowych Polski, jednak siła oddziaływania tych zmian jest niewielka. W perspektywie 2050 roku należy spodziewać się: wzrostu znaczenia transportu zbiorowego (25), wzrostu mobilności obywateli świata (17,6), wzrostu zastosowania autonomicznych pojazdów (7,4) (tab. 36). Oceny siły wpływu mogą sugerować, że istnieją duże wątpliwości w stosunku do gotowości Polski w zastosowaniu najnowszych rozwiązań technologiczno-organizacyjnych w zakresie transportu.

Pandemia spowodowała (nie tylko w Polsce) zdecydowany spadek liczby użytkowników transportu zbiorowego. Jednakże należy oczekiwać prób powrotu do stanu sprzed 2020 roku, a na pewno wzrostu liczby użytkowników wraz z rozwojem nowych form transportu i technologiczną zmianą w tradycyjnych środkach transportu (silniki zeroemisyjne w pojazdach transportu zbiorowego).

W Polsce może następować powolny rozwój infrastruktury niezbędnej do wprowadzania autonomicznych pojazdów. Podobnie wprowadzane będą zmiany dotyczące zbiorowego transportu lotniczego w obszarach zurbanizowanych, pomimo dużego potencjału wewnętrznego rynku dronów. Prawdopodobnie Polacy wciąż będą przywiązani do posiadania własnego pojazdu (samochód i/lub samochód latający).

Tab. 36. Trendy przestrzenne (systemy transportowe) i ich potencjalny wpływ na Polskę

	Trendy światowe ³³	Trendy krajowe i potencjalna reakcja na trendy światowe
Wymiar KRK 2050	Wzrost znaczenia transportu zbiorowego (P/25,0)	Wzrost liczby pojazdów osobowych Rozwój komunikacji miejskiej
	Wzrost mobilności obywateli świata (P/17,6)	
	Wzrost zastosowania autonomicznych pojazdów (P/7,4)	Powolny rozwój infrastruktury niezbędnej do wprowadzania autonomicznych pojazdów Brak odpowiedniej koordynacji rozwoju autonomicznych pojazdów (polityki i regulacje prawne) Duży potencjał wewnętrznego rynku dronów

	Potencjalne oddziaływanie na Polskę	Potencjalne konsekwencje i reakcje Polski na trendy światowe
społeczny	<ul style="list-style-type: none"> • społeczna akceptacja dla nowych (w tym powietrznych) sieci transportowych • wzrost świadomości znaczenia śladu węglowego różnych środków transportu • sprawne systemy przemieszczania się w miastach jako jeden z ważniejszych czynników jakości życia • zmiany społeczne – <i>sharing economy</i> (transport współdzielony zyskuje na popularności) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój popularności wszystkich środków transportu • sprawne systemy przemieszczania się w miastach jako jeden z ważniejszych czynników jakości życia • wzrost świadomości znaczenia śladu węglowego różnych środków transportu
gospodarczy	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój przemysłu i usług związanych ze zmianą transportową • spadek kosztów transportu w wyniku zastosowania nowych rodzajów zasilania pojazdów • integracja biznesowa różnorodnych systemów w jeden system realizacji podróży 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
polityczno-institutionalny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój polityk transportowych (zintegrowane systemy planowania podróży) • zmiany prawne dotyczące organizacji i integracji złożonych systemów transportowych i realizacji podróży 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój polityk transportowych (zintegrowane systemy planowania podróży) • zmiany prawne dotyczące organizacji i integracji złożonych systemów transportowych i realizacji podróży
środowiskowy	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój transportu zero-emisyjnego • ograniczanie antropopresji środowiskowej 	<ul style="list-style-type: none"> • skutki tożsame z prognozowanym oddziaływaniem trendu światowego
przestrzenny	<ul style="list-style-type: none"> • rozwój infrastruktury transportowej nowej generacji (zbiorowy i indywidualny lokalny transport lotniczy, <i>Hyperloop</i>) • przygotowanie infrastruktury transportowej pod kątem wykorzystania pojazdów autonomicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • ograniczanie wykluczenia transportowego terenów o dostatecznym potencjale ludnościowym • powolny rozwój infrastruktury transportowej nowej generacji (zbiorowy i indywidualny lokalny transport lotniczy, <i>Hyperloop</i>) • powolne przygotowanie infrastruktury transportowej pod kątem wykorzystania pojazdów autonomicznych

Źródło: Dziemianowicz, Jurkiewicz, Stokowski 2022 i opracowanie własne

³³ Wraz z trendem zaprezentowano ocenę siły jego oddziaływania na Polskę, która jest wynikiem przeprowadzonego wśród ekspertów ze świata nauki badania delfickiego. Wyjaśnienie oznaczeń: N – wpływ negatywny, P – wpływ pozytywny, liczba w nawiasie – % respondentów określających taki wpływ trendu.

Wojciech Dziemianowicz

9 Megatrendy a wyzwania rozwojowe Polski

Na zakończenie proponujemy skoncentrować się na odpowiedzi na pytanie, czy trendy zdiagnozowane w otoczeniu Polski są przeciwstawne w stosunku do tych, które zauważamy w kraju. Po drugie, wzorem raportu o światowych megatrendach, w tej części również poświęcimy nieco miejsca wybranym trendom, wyciągając wnioski z siły ich oddziaływania na Polskę.

Analiza wszystkich trendów pozwala sformułować wniosek, że w większości przypadków następuje zbieżność trendów zewnętrznych i krajowych. Jednak kilka zjawisk w Polsce wymaga komentarza, ponieważ ich kształtowanie wskazuje na rozbieżność, a nawet pewien konflikt, którego efekty będą istotne w przyszłości:

1. **Megatrend: wzrost globalnych problemów społecznych.** W tym przypadku częściowo Polska wyprzedza to, co dzieje się w jej otoczeniu. Starzenie się Europy i ubytek potencjału ludnościowego odbywa się z dość wydatnym wkładem Polski. Czarny labędź, którym jest obecna sytuacja na świecie wywołana agresją Rosji na Ukrainę, może nieco skorygować ten trend w Polsce. Jednak w perspektywie 2050 roku jest to epizod, który można zakwalifikować jako zdarzenie korygujące utrwalone wcześniej niekorzystne trendy. Polska poddawana jest presji migracyjnej (uchodźczej, klimatycznej, zarobkowej) i bez długofalowej polityki migracyjnej kraj nasz będzie zawsze reaktywny. Polska relatywnie dobrze radzi sobie z nierównościami społecznymi, wobec prognozowanego wzrostu tych nierówności na świecie. Dużym wyzwaniem będzie właściwa reakcja na zmiany w światowej edukacji. W tym przypadku Polska podąża zgodnie z trendami światowymi, jednak zmiany zachodzą zbyt wolno i często mają źródło w mało elastycznym systemie.
2. **Megatrend: przyspieszenie technologiczne.** Można zaryzykować twierdzenie, że na tej płaszczyźnie Polska „jest w trendzie”, choć kilka zagadnień może stanowić wyzwanie. Pierwszym wyzwaniem jest naprawienie systemowych problemów we współpracy nauka–biznes i doprowadzenie do realizacji wspólnych projektów w dynamicznym i konkurencyjnym środowisku innowacyjnym, podobnym do tego, które oferowane jest w krajach najwyżej rozwiniętych. Drugim wyzwaniem będzie zbudowanie innowacyjnego społeczeństwa. Takie społeczeństwo nie jest tylko konsumentem innowacji, ale przede wszystkim wywołuje korzystną presję na podmioty prywatne i publiczne, by te wspierały innowacje. Zmiany te muszą nastąpić relatywnie szybko, ponieważ postęp technologiczny nie tylko nie zwolni, ale wręcz dynamicznie przyspieszy.
3. **Megatrend: wyłanianie się nowej gospodarki.** W zakresie konieczności wspierania innowacyjności polskiej gospodarki istnieje konsensus społeczny i przy obecnym relatywnie niskim poziomie innowacyjności odnotować należy jej dynamiczny wzrost.

Podobną ocenę można sformułować wobec cyfryzacji gospodarki oraz automatyzacji pracy. Oczywiście kluczowym zagadnieniem jest reakcja społeczna, a wcześniej przygotowanie społeczeństwa na dziejące się już zmiany. Polska wpisuje się w trendy energetyczne i powinna uczestniczyć w budowie nowego systemu energetycznego poprzez prace badawczo-rozwojowe i wspieranie firm rozwijających technologie energetyczne. Wyzwaniem jawi się jednak transformacja monopolu energetycznego państwa. W kontekście postępującej globalizacji istotne będzie osiąganie wzrostu konkurencyjności polskiej gospodarki, w tym również zwiększenie ekspansywności polskich firm. Jednym z newralgicznych obszarów przyszłej gospodarki, z punktu widzenia możliwości rozwoju Polski, są zmiany w produkcji żywności. Rozwój technologii nakazuje myśleć nie o rolnictwie, a laboratoriach żywieniowych. W kontrze do tego trendu stoi obecnie wzmocniana w Polsce produkcja żywności naturalnej, wysokiej jakości, z upraw ekologicznych. Nie bez znaczenia jest tradycja i polityczne znaczenie rolników. Pogodzenie tych nurtów może okazać się jednym z ważniejszych wyzwań dotyczących bezpieczeństwa żywnościowego Polski w 2050 roku.

4. **Megatrend: wzrost dynamiki zmian środowiskowych**³⁴. Polska w przypadku większości zagadnień środowiskowych utrzymuje się w trendach światowych pod względem postępujących zmian. Przekształcenie w przyszłości systemu klimatycznego Ziemi będzie bezpośrednio oddziaływało na Polskę. Poziom degradacji środowiska (choć w samej Europie i Polsce widoczne są także pozytywne tendencje w relacji do zmian światowych) w dalszym ciągu będzie stanowiło zagrożenie dla kraju. Podobnie jak w skali globalnej, obawy budzi też niezrównoważone gospodarowanie surowcami i odpadami. Zagrożenia dla różnorodności biologicznej widoczne są w skali światowej, europejskiej i krajowej. Można więc postawić ogólny wniosek, że Polska (choć w różnej skali) podąża za trendami światowymi.
5. **Megatrend: transformacja globalnego porządku**. Poprzez uczestnictwo w międzynarodowych strukturach społeczno-gospodarczych i politycznych (jak UE) czy militarnych (NATO) Polska raczej podlega siłom zewnętrznym, choć przykład wojny w Ukrainie pokazuje, że nasz kraj może być w centrum uwagi geopolitycznej. Trudno wyobrazić sobie efektywną, nową i niezależną strukturę w Europie Środkowo-Wschodniej, tak samo jak utrzymywanie pozycji państwa lawirującego w dłuższej perspektywie między różnymi blokami polityczno-gospodarczymi. W zmieniającym się globalnym układzie sił, przy wzroście znaczenia Azji, istotne staje się określenie wartości, którymi powinna kierować się Polska do 2050 roku. Czy będzie to demokracja, poszanowanie

³⁴ Zagadnienia środowiskowe zostały szeroko omówione w publikacjach: Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Kornatowska B., Skotak K., Kuśmierz A., Marcinkowski M., Lisowska-Mieszkowska E., Potapowicz I., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Kolada A., Ochocka A., Pasztaleniec A., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy krajowe*, IOŚ-PIB, Warszawa; Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Skotak K., Kornatowska B., Marcinkowski M., Kolada A., Kuśmierz A., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Lisowska-Mieszkowska E., Ochocka A., Pasztaleniec A., Potapowicz I., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., Sobol A., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe i europejskie*, IOŚ-PIB, Warszawa.

praw jednostki, transparentność władzy, jakość rządzenia, zaufanie społeczne? Obecna reakcja na wydarzenia w Ukrainie ukierunkowuje nas na wzmocnienie naszej podmiotowości w strukturach NATO, jednak istotna jest wyraźna wizja pozycji Polski w 2050 roku.

6. **Megatrend: reorganizacja przestrzeni.** Polska wpisuje się w ten megatrend. Zauważalna jest zarówno metropolizacja, jak i regres części miast. Wyraźna jest peryferyzacja dużej części kraju, przejawiająca się depopulacją, starzeniem się struktury wiekowej, ubytkiem potencjału ekonomicznego. Wyzwaniem wydaje się być właściwa odpowiedź na pytanie o nowe funkcje przestrzeni w przyszłości. Odpowiedź na to pytanie powinna zawierać się w modelu struktury funkcjonalno-przestrzennej Polski w 2050 roku.

Bazując na wypowiedziach ekspertów, można wskazać trendy, które najczęściej wskazywane są jako bardzo silne lub silne w kontekście rozwoju naszego kraju (tab. 37). Niezależnie od oceny charakteru tych trendów (pozytywna/negatywna) potencjalna siła wskazuje, że warto dyskutować właśnie o tych trendach w kontekście formułowania części wyzwań do 2050 roku.

Tab. 37. Odsetek wskazań „bardzo silny” i „silny” w ocenie wpływu trendu na rozwój Polski

Trend	%
Wzrost popytu na energię	76,5
Większy udział ludzi starszych w ogólnej populacji	75,0
Wzrost znaczenia technologii w gospodarce	72,1
Wzrost cyfryzacji gospodarki	70,6
Wzrost automatyzacji pracy	69,1
Spadek znaczenia Unii Europejskiej	64,7
Wzrost liczby wykorzystywanych źródeł energii	63,2
Spadek dostępności wody nadającej się do spożycia	63,2
Spadek politycznego znaczenia Europy	60,3
Wzrost udziału społeczeństwa cyfrowego	60,3
Wzrost napięć politycznych między krajami	58,8
Spadek znaczenia demokracji wśród systemów politycznych	57,4
Spadek bezpieczeństwa cybernetycznego	57,4
Wzrost emisji gazów cieplarnianych	55,9
Wzrost zastosowania <i>Big Data</i>	54,4
Częstsze występowanie zjawisk ekstremalnych	54,4
Wzrost politycznego znaczenia Azji	52,9
Wzrost zastosowania sztucznej inteligencji	52,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania delfickiego

Wyróżniając tylko te trendy, które przez większość ekspertów uznawane są jako silnie lub bardzo silnie wpływające na Polskę, można sformułować następujące wnioski:

1. W kontekście 2050 roku ważne jest, w jaki sposób Polska będzie realizować transformację energetyczną, czy potrafimy włączyć się w światowe łańcuchy wartości w szeroko rozumianej energetyce, by transformację wykorzystać dla budowania przewag konkurencyjnych.
2. Demografia, a w szczególności proces starzenia się społeczeństwa, są nieubłagalne. Zawiodły stosowane dotychczas polityki próbujące wpływać na wzrost dzietności kobiet.
3. Istotne odwrócenie niekorzystnej struktury wiekowej polskiego społeczeństwa może odbyć się poprzez dobrą politykę imigracyjną.
4. Poziom zaawansowania technologicznego społeczeństwa (zatem i gospodarki) będzie kluczowym nośnikiem wartości premiowanych w przyszłości. Im szybciej Polska przygotowuje się na to „turboprzyspieszenie”, w tym odpowie na pytania o reakcję społeczną na ten fakt, tym łatwiej będzie jawić się jako atrakcyjny kraj przyszłości. Dyskusja o wykorzystaniu postępu technologicznego, oprócz kwestii etycznych, będzie dotykała tradycji i zderzenia oczekiwań ludzi młodych z oczekiwaniami starszego pokolenia. Masowe migracje do świata wirtualnego mogą zaburzyć nie tylko dotychczasowe funkcje państw, ale również systemy finansowe, ekonomiczne oraz relacje społeczne.
5. Przyszłość Polski będzie już dziś wymagała odpowiedzi na ważne pytania geopolityczne o miejsce Polski w Europie i światowym systemie. Udzielenie odpowiedzi jest tym trudniejsze, im silniejsze są zawirowania w Unii Europejskiej, im częściej podważane są wartości demokratyczne. Dodatkowe trudności wynikają z aktualnej sytuacji w Ukrainie. Nie zmienia to faktu, że pozycję geopolityczną buduje się latami, do 2050 roku zostało już tylko 28 lat.
6. Zagadnienia związane z przyrodniczymi uwarunkowaniami rozwoju Polski i wpływem człowieka na stan środowiska powinny być rozpatrywane w połączeniu z kwestiami energetycznymi i technologicznymi. Paradoksalnie, rysując pozytywny scenariusz, można założyć, że właściwe polityki gospodarcze, energetyczne, edukacyjne i technologiczne i inne mogą wpłynąć na znaczącą poprawę stanu środowiska przyrodniczego w Polsce.

Literatura

- 2020 Autonomous Vehicles Readiness Index**, 2020, KPMG. Dostępne na: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/2020-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf> [data dostępu: 11.04.2022].
- 5G Observatory Quarterly Report 14 Up to January 2022**, 2022, European Commission. Dostępne na: https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2022/02/5G-Obs-PhaseIII_Quarterly-report-14_FINAL-Clean-for-publication_16022022.pdf [data dostępu: 11.04.2022].
- Ambroziak Ł., Chojna J., Gniadek J., Krawczyk A., Marczewski K., Sawulski J.**, 2020, *Transformacja polskiego eksportu – 30 lat wzrostu i co dalej?*, Wąsiński M. (współpr.), Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.
- Aviation 2030. Air Taxi Readiness Index (2021 edition)**, 2021, KPMG. Dostępne na: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/cn/pdf/en/2021/10/aviation-2030-air-taxi-readiness-index.pdf> [data dostępu: 11.04.2022].
- Bachulska A.**, 2020, *Format 17+1: mniej niż suma części. Komentarz*, Fundacja im. Stefana Batorego, Warszawa.
- Bednarczyk Z., Kołos N., Nosarzewski K., Jagaciak M., Macander Ł.**, 2019, *Kompetencje, jakich nie było*, Wojewódzki Urząd Pracy w Warszawie, Warszawa.
- Biedroń I.**, 2021, *Ocena stopnia uwzględnienia Krajowego Programu Renaturyzacji Wód Powierzchniowych w projektach drugiej aktualizacji Planów Gospodarowania Wodami (II aPGW) wraz z rekomendacjami do II aPGW*, Fundacja WWF Polska.
- Brinza A.**, 2022, *Putin's War Has Killed China's Eurasian Railway Dreams*. Dostępne na: <https://foreignpolicy.com/2022/03/01/belt-road-initiative-new-urasian-land-bridge-china-russia-poland/> [data dostępu: 25.03.2022].
- Centrum Kompetencji Pojazdów Autonomicznych i Połączonych Instytutu Transportu Samochodowego**, <https://ckpap.its.waw.pl/> [data dostępu: 05.03.2022].
- Chakravorti B., Chaturvedi R.S., Filipovic C., Brewer G.**, 2020, *Digital in the time of COVID. Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for a Pandemic*, The Fletcher School at Tufts University, Medford.
- Cieśla A., Mionskowski M., Müller I., Perzanowska J., Korzeniak J., Gawryś R., Kolada A., Barańska A., Bielczyńska A., Bociąg K., Fyałkowska K., Michałek M., Ochocka A., Opióła R., Pasztaleniec A.**, 2021, *Stan ochrony siedlisk przyrodniczych w Polsce w latach 2013–2018. Biuletyn Monitoringu Przyrody 24/4*, Biblioteka Monitoringu Środowiska GIOŚ, Warszawa.
- Cohesion in Europe towards 2050, Eighth report on economic, social and territorial cohesion**, 2022, Publications Office of the European Union, Directorate-General for Regional and Urban Policy, Luksemburg. Dostępne na: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/cohesion-report/ [data dostępu: 25.03.2022].
- Companies working with IoT related skill sets, 2022**, CompuBase. Dostępne na: https://en.compubase.net/Companies-working-with-IoT-related-skill-sets_a315.html [data dostępu: 10.03.2022].
- Cybersecurity Exposure Index (CEI) 2020**, 2020, PasswordManagers.co. Dostępne na: <https://passwordmanagers.co/cybersecurity-exposure-index/> [data dostępu: 07.02.2022].

- Darowska M., Kutwa K., Wieteska M., Nowak J., 2019, *Biała Księga Rynku Bezzałogowych Statków Powietrznych*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.
- Diamandis P.H., Kotler S., 2021, *Przyszłość jest bliżej nas, niż nam się wydaje. Jak konwergencja technologii radykalnie zmieni biznes, przemysł i nasze życie*, Poltext, Warszawa.
- Dziemianowicz W., Jurkiewicz I. (red.), 2023, *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe*, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków.
- Energia 2020*, 2020, GUS. Dostępne na: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-2020-folder,1,8.html> [data dostępu: 18.05.2022].
- ESCAPE European Shrinking Rural Areas: Challenges, Actions and Perspectives for Territorial Governance – Final Report*, 2020, ESPON 2020, Luksemburg.
- Eurostat regional yearbook 2021 edition*, 2021, Eurostat, European Union, Luksemburg.
- FOREST EUROPE 2020: State of Europe's Forests 2020*. Dostępne na: https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf [data dostępu: 18.05.2022].
- Frey C.B., Osborne M., 2013, *The Future of Employment*, Oxford Martin Programme on Technology and Employment, Oksford.
- Future Society 2050*, 2019, Mitsubishi Research Institute, Tokio.
- Global Biotechnology Innovation Rankings, (b.d.)*, thinkBiotech. Dostępne na: <https://www.thinkbiotech.com/globalbiotech/> [data dostępu: 09.03.2022].
- Global Conflict Tracker, The Center for Preventive Action's (CPA)*. Dostępne na: <https://www.cfr.org/global-conflict-tracker/?category=usConflictStatus> [data dostępu: 07.02.2022].
- Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*, 2021, WIPO Geneva, World Intellectual Property Organization. Dostępne na: <https://doi.org/10.34667/tind.44315> [data dostępu: 18.05.2022].
- Global Peace Index 2021: Measuring Peace in a Complex World*, 2021, Institute for Economics & Peace, Sydney. Dostępne na: <http://visionofhumanity.org/reports> [data dostępu: 09.03.2022].
- Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.), 2012, *Gatunki obce w faunie Polski*, Wydawnictwo internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. Dostępne na: www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default2096.html?nazwa=sred&je=pl [data dostępu: 18.05.2022].
- Gygli S., Haelg F., Potrafke N., Sturm J.E., 2019, *The KOF Globalisation Index – Revisited, Review of International Organizations*, 14(3), 543-574. Dostępne na: <https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2> [data dostępu: 02.04.2022].
- Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Kornatowska B., Skotak K., Kuśmierz A., Marcinkowski M., Lisowska-Mieszkowska E., Potapowicz I., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Kolada A., Ochocka A., Pasztaleniec A., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy krajowe*, IOŚ-PIB, Warszawa.
- Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Skotak K., Kornatowska B., Marcinkowski M., Kolada A., Kuśmierz A., Bidłasik M., Bielczyńska A., Bratkowski J., Lisowska-Mieszkowska E., Ochocka A., Pasztaleniec A., Potapowicz I., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., Sobol A., 2023, *Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe i europejskie*, IOŚ-PIB, Warszawa.

- Handel zagraniczny w Polsce i Małopolsce w 2010 roku*, 2012, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Kraków.
- Handel zagraniczny w Polsce i Małopolsce w 2019 roku*, 2020, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Kraków.
- Hatalska N., 2021, *Mapa trendów 2021*. Dostępne na: <https://infuture.institute/mapa-trendow/> [data dostępu: 11.04.2022].
- Hatalska N., Trapp A., Jaskulska M., Kulińska A., Banaszak M., Fojutowski Ł., Piatkowski K., 2021, *Przyszłość edukacji. Scenariusze 2046*, Infuture Institute i Collegium Da Vinci, Gdańsk-Poznań.
- Heide D., Hoppe T., Scheuer S., Stratmann K., 2018, *EU ambassadors band together against Silk Road*, *Handelsblatt*. Dostępne na: <https://www.handelsblatt.com/english/politics/china-first-eu-ambassadors-band-together--against-silk-road/23581860.html#.WtYnsk6DJY.twitter> [data dostępu: 23.03.2022].
- Hübner W., Rybicka M., Wieszczycka W., 2018, *Chińska Inicjatywa Pasa i Szlaku: parametry dla strategii Polski*, *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie* 2018/4, Warszawa.
- Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) na 2021 rok Polska*, 2021, Komisja Europejska. Dostępne na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2021> [data dostępu: 11.04.2022].
- Jadczyzyn J., Bartosiewicz B., 2020, *Procesy osuszania i degradacji gleb*, *Studia i raporty IUNG-PIB*, Zeszyt 64(18).
- Kelly K., 2016, *Nieuniknione. Jak inteligentne technologie zmienią naszą przyszłość*, (tłumaczenie P. Cypriański), Wydawnictwo Poltext, Warszawa.
- Key competences for lifelong learning*, 2019, European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Publications Office. Dostępne na: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/291008> [data dostępu: 11.04.2022].
- Kleczkowski A., 2021, *Ochrona hydrosfery i zasobów wód*, [w:] M.J. Kotarba, 2021, *Przemiany środowiska naturalnego a ekorozwój. Geosfera*, Towarzystwo Badania Przemian Środowiska, Kraków.
- Kucharczyk K., 2021, *Liczba ataków hakerskich rośnie, a wykrywalność spada*, *Rzeczpospolita*. Dostępne na: <https://www.rp.pl/biznes/art8648591-liczba-atakow-hakerskich-rośnie-a-wykrywalność-spada> [data dostępu: 10.03.2022].
- Mazda Driver Project. Research into consumers' views on the future of driving*, 2017, prezentacja, Ipsos. Dostępne na: https://www.mazda-newsroom.at/wp-content/uploads/2019/09/Mazda-Driver-Project_2017_Report.pdf [data dostępu: 11.04.2022].
- „Miej drony pod kontrolą” – od 31 grudnia nowe zasady lotów dronami w całej Europie*, 2020, Urząd Lotnictwa Cywilnego. Dostępne na: <https://ulc.gov.pl/pl/aktualnosci/5329-miej-drony-pod-kontrola-od-31-grudnia-nowe--zasady-lotow-dronami-w-calej-europie> [data dostępu: 05.03.2022].
- Monitoring chemizmu gleb ornych Polski*. Dostępne na: https://www.gios.gov.pl/chemizm_gleb/index.php?mod=monit [data dostępu: 18.05.2022].
- Nations in transit. The Antidemocratic turn*, 2021, Freedomhouse, Waszyngton. Dostępne na: https://freedomhouse.org/sites/default/files/2021-04/NIT_2021_final_042321.pdf [data dostępu: 09.03.2022].
- Nowacka S., 2021, *Migracje z państw arabskich w świetle sytuacji na granicy UE z Białorusią*, *Biuletyn*, PISM, Warszawa.

- Ochrona zwierząt w Polsce*, 2004, IOP. Dostępne na: <https://www.iop.krakow.pl/pckz/default10ba.html> [data dostępu: 18.05.2022].
- Pasztaleniec A.**, Kolada A., Kutyla S., Bielczyńska A., Nowak B., Hobot A., Dziura A., 2021, *Obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych – aspekty przyrodnicze i uwarunkowania formalno-prawne*, Wydawnictwo IOŚ-PIB, Warszawa.
- PIG-PIB**, 2022, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Dostępne na: <https://www.pgi.gov.pl/> [data dostępu: 18.05.2022].
- Plan gospodarowania wodami*, 2021, PGW WP Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Dostępne na: <https://apgw.gov.pl/> [data dostępu: 18.05.2022].
- Podręcznik Oslo 2018. Zalecenia dotyczące pozyskiwania, prezentowania i wykorzystywania danych z zakresu innowacji. Wydanie 4. Pomiar działalności naukowo-technicznej i innowacyjnej*, 2020, OECD/UE, (tłumaczenie GUS), Warszawa–Szczecin.
- Ponad 10 tysięcy incydentów cyberbezpieczeństwa w 2020*, 2021, Krajowy Instytut Cyberbezpieczeństwa (dane CERT). Dostępne na: <https://kicb.pl/ponad-10-tysiecy-incydentow-cyberbezpieczenstwa-w-2020/> [data dostępu: 10.03.2022].
- Polacy o demokracji*, 2020, Komunikat z badań nr 95/2020, CBOS, Warszawa. Dostępne na: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_095_20.PDF [data dostępu: 09.03.2022].
- Projekt aPOWM. Państwowe Gospodarstwo Wodne*. Dostępne na: <https://chronmorze.eu/projekt-apowm/> [data dostępu: 18.05.2022].
- Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015–2020*, 2015, Monitor Polski 2015, poz. 1207.
- Przychodniak M.**, 2017, *Inicjatywa 16+1 i wyzwania dla współpracy Chin z Europą Środkowo-Wschodnią*, Biuletyn, PISM, Warszawa.
- Przychodniak M.**, 2021, *Strategiczny partner Chin czy wspólnik USA? Polska w retoryce władz i środowisk*, Policy Paper, PISM, Warszawa.
- Przychodniak M.**, 2021, *Szczyt 17+1: kryzys we współpracy Chin z Europą Środkową*, Komentarz, PISM, Warszawa.
- Przychodniak M.**, 2022, *Wsparcie ChRL dla rosyjskiej agresji na Ukrainę*, Komentarz, PISM, Warszawa.
- Przyszłość rynku pracy. Polska perspektywa. Badanie PwC „Upskilling Hopes & Fears 2021”*, 2021, PwC. Dostępne na: <https://www.pwc.pl/pl/publikacje/przyszlosc-ryнку-pracy-polska-perspektywa-badanie-2021.html> [data dostępu: 08.03.2022].
- Raport Gumtree 2017: Aktywni+ Przyszłość rynku pracy*. Dostępne na: https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2017/04/DELabUW_raport_Aktywni.pdf [data dostępu: 11.04.2022].
- Raport o stanie lasów w Polsce 2020*, 2021, PGL LP Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Polskie.
- Regional Innovation Scoreboard 2021*, 2021, European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, Publications Office. Dostępne na: <https://data.europa.eu/doi/10.2873/67175> [data dostępu: 18.05.2022].
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 28 kwietnia 2021 roku w sprawie ochrony gleb (2021/2548(RSP))*. Dostępne na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021IP0143> [data dostępu: 18.05.2022].
- Shaping Europe's digital future. The Digital Economy and Society Index (DESI)*. Dostępne na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> [data dostępu: 25.03.2022].

- Skotak K.**, Osińska-Skotak K., 2020, *Environmental Risks – Inequalities in Exposure to Particulate Matter among the Polish Population*, [w:] B. Wojtyniak, P. Goryński (red.), *Health Status of Polish Population and its Determinants*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny.
- Smart home. Smart cities. Smart world. Rozwój Internetu Rzeczy (IoT)**, 2020, Cyfrowa Polska, Warszawa. Dostępne na: https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2020/11/Raport_Rynek-IOT_2020_net.pdf [data dostępu: 11.03.2022].
- Smit S.**, Hirt M., Buehler K., White O., Greenberg E., Mysore M., Govindarajan A., Chewing E., *War in Ukraine: Lives and livelihoods, lost and disrupted. As uncertainty weighs on decision making, scenarios can provide guidance*, 2022, McKinsey & Company. Dostępne na: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/war-in-ukraine-lives-and-livelihoods-lost-and-disrupted> [data dostępu: 18.05.2022].
- Stan stosunków UE–Chiny**, Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 12 września 2018 roku w sprawie stanu stosunków między UE a Chinami (2017/2274(INI)).
- State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011–2016. Baltic Sea Environment**, 2018, HELCOM. Dostępne na: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/06/BSEP155.pdf> [data dostępu: 18.05.2022].
- Stefanowicz M.**, 2017, *Cyberprzestępczość – próba diagnozy zjawiska*, 2017, CSP Kwartalnik Policyjny nr 4/2017. Dostępne na: <http://kwartalnik.csp.edu.pl/kp/archiwum-1/2017/nr-42017/3730,Cyberprzestepczosc-probadiagnozy-zjawiska.html> [data dostępu: 02.04.2022].
- Stephany F.**, Kässi O., Rani U., Lehdonvirta V., 2021, *Online Labour Index 2020: New ways to measure the world's remote freelancing market*, *Big Data & Society*. Dostępne na: <https://doi.org/10.1177/20539517211043240> [data dostępu: 08.03.2022].
- Strategia na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności – europejski transport na drodze ku przyszłości**, 2020, Komisja Europejska, Bruksela.
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku**, 2019, Załącznik do uchwały nr 105 Rady Ministrów z dnia 24 września 2019 roku (poz. 1054), Warszawa.
- Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030**, 2019, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Summary for Policymakers**, 2021, IPCC [w:] V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, B. Zhou (red.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, w druku.
- Sztuczna inteligencja w Polsce – kompetencje ekspertów AI**, 2020, Fundacja Digital Poland, Warszawa. Dostępne na: <https://digitalpoland.org/assets/publications/sztuczna-inteligencja-w-polsce-kompetencje-ekspertow-ai/sztuczna-inteligencja-w-polsce-kompetencje-ekspertow-ai.pdf> [data dostępu: 09.03.2022].
- Śledziewska K.**, Włoch R., 2020, *Gospodarka Cyfrowa. Jak nowe Technologie zmieniają świat*, WUW, Warszawa.

- Technologia w służbie społeczeństwu. Czy Polacy zostaną społeczeństwem 5.0?*, 2021, Fundacja Digital Poland, Warszawa. Dostępne na: <https://digitalpoland.org/assets/publications/technologia-w-sluzbie-spojeczenstwu-czy-polacy-zostana-spojeczenstwem-50-edycja-2020/society-50-tech4society-edycja-2020-digitalpoland.pdf> [data dostępu: 09.03.2022].
- The European environment – state and outlook 2020: Knowledge for transition to a suitable Europe*, 2019, EEA. Dostępne na: <https://www.eea.europa.eu/soer/publications/soer-2020> [data dostępu: 18.05.2022].
- The Global Innovation Index 2011: Accelerating Growth and Development*, 2011, INSEAD, Fontainebleau.
- The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In innovation, second printing*, 2014, Cornell University, INSEAD i WIPO, Fontainebleau–Itaka–Genewa.
- The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World*, 2017, Cornell University, INSEAD i WIPO, Fontainebleau–Itaka–Genewa.
- The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?*, 2020, Cornell University, INSEAD i WIPO, Fontainebleau–Itaka–Genewa.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., *Inwazyjność gatunków obcych w Polsce: metody i kryteria oceny, rozwiązania strategiczne*, prezentacja, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Uniwersytet Wrocławski. Dostępne na: http://projekty.gdos.gov.pl/files/artykuly/97745/Inwazyjno%C5%9B%C4%87-gatunk%C3%B3w_obcych_w-Polsce_prof.Tokarska_Guzik_icon.pdf [data dostępu: 18.05.2022].
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zajac M., Zajac A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński Cz., 2012, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*, GDOŚ.
- Top 10 IoT-Connected Countries In Europe 2025 (dane GMSA)*, 2021, Forest Interactive. Dostępne na: <https://www.forest-interactive.com/insights/top-10-iot-connected-countries-in-europe-2025/> [data dostępu: 10.03.2022].
- Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 roku o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U. z 2019 roku, poz. 1295) została ostatnio nowelizowana ustawą z dnia 15 lipca 2020 roku o zmianie ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2020 roku, poz. 1378).
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 roku Prawo o ruchu drogowym, Dz.U. 1997 Nr 98, poz. 602.
- Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation*, 2018, PwC. Dostępne na: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf [data dostępu: 11.04.2022].
- Wnukowski D., 2020, *Chiński Cyfrowy Jedwabny Szlak – znaczenie gospodarcze i polityczne*, Biuletyn, PISM, Warszawa.
- Worldwide Governance Indicators 2021*. Dostępne na: <http://info.worldbank.org/governance/wgi/Home/Reports> [data dostępu: 25.04.2022].
- World Urbanization Prospects The 2018 Revision*, 2019, United Nations, Nowy Jork.

Bazy danych

European Alternative Fuels Observatory. Dostępne na: <https://www.eafo.eu/alternative-fuels/electricity/charging-infra-stats#> [data dostępu: 05.03.2022].

Eurostat. Dostępne na: <https://ec.europa.eu/eurostat> [korzystano wielokrotnie].

GovData360. Dostępne na: <https://govdata360.worldbank.org/> [korzystano wielokrotnie].

GUS. Dostępne na: <https://stat.gov.pl/> [korzystano wielokrotnie].

Krajowa Platforma Raportująca SDG. Dostępne na: <https://sdg.gov.pl/> [data dostępu: 21.03.2022].

Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Dostępne na: <https://psz.praca.gov.pl/-/8180075-zezwozenia-na-prace-cudzoziemcow> [korzystano wielokrotnie].

NBP. Dostępne na: <https://www.nbp.pl/home.aspx?f=/publikacje/zib/zib.html> [korzystano wielokrotnie].

PSE. Dostępne na: <https://www.pse.pl/mapa-raportow> [korzystano wielokrotnie].


UN Population Prospects. Dostępne na: <https://population.un.org/wpp/> [korzystano wielokrotnie].

UPRP. Dostępne na: <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/temat> [korzystano wielokrotnie].


SWAiD. Dostępne na: <http://swaid.stat.gov.pl/SitePages/StronaGlownaDBW.aspx> [data dostępu: 18.05.2022].

Informacje o autorach


Małgorzata Bidłasik, absolwentka Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, pracownik Zakładu Ocen Środowiskowych Ochrony Przyrody i Krajobrazu w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0001-9034-8243>


Aleksandra Bielczyńska, absolwentka ochrony środowiska na Uniwersytecie Warszawskim, pracownik Zakładu Ochrony Jezior w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-7617-5371>

Anna Bojanowicz-Bablok, absolwentka Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, pracownik Zakładu Chemii Środowiska i Oceny Ryzyka w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0003-2944-9963>


Jakub Bratkowski, absolwent Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego ze specjalnością z zakresu gospodarki przestrzennej i planowania przestrzennego, pracownik Zakładu Zintegrowanego Monitoringu Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0001-7329-6269>


Wojciech Dawid, absolwent gospodarki przestrzennej na specjalności urbanistyka, geoturystyki oraz studiów podyplomowych z zakresu zarządzania nieruchomościami, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0003-2812-3822>

Wojciech Dziemianowicz, dr hab., prof. uczelni w Uniwersytecie Warszawskim, kierownik Katedry Geografii Miast i Planowania Przestrzennego, specjalista w Instytucie Rozwoju Miast i Regionów, członek Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, właściciel firmy GEOPROFIT.

 <https://orcid.org/0000-0002-9742-9596>

Małgorzata Hajto, absolwentka politologii Uniwersytetu Warszawskiego, kierownik Zakładu Ocen Środowiskowych, Ochrony Przyrody i Krajobrazu Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego.

 <https://orcid.org/0000-0001-5217-2523>


Wojciech Jarczewski, doktor nauk o Ziemi, absolwent Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ oraz dziennikarstwa w Akademii Pedagogicznej w Krakowie, dyrektor Instytutu Rozwoju Miast i Regionów.

 <https://orcid.org/0000-0001-5833-6162>

Izabella Jurkiewicz, absolwentka gospodarki przestrzennej na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego ze specjalizacją z zakresu rozwoju polityki lokalnej i regionalnej, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0001-8483-9775>


Jacek Koj, absolwent finansów i rachunkowości, geografii urbanistycznej i podyplomowego studium konserwacji zabytków, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0001-7171-9336>

Agnieszka Kolada, dr. hab., prof. IOŚ-PIB, biolog, absolwentka Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego i Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, pracownik Zakładu Ochrony Jezior w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0003-1171-0289>


Bożena Kornatowska, doktor nauk rolniczych, absolwentka Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, pracownik Ośrodka Zrównoważonego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0001-7771-1415>

Katarzyna Kudłacz, absolwentka geografii o specjalności hydrologia, meteorologia i klimatologia, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0003-4392-8952>

Agnieszka Kuśmierz, doktor nauk rolniczych, absolwentka Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, zastępca kierownika Zakładu Ocen Środowiskowych Ochrony Przyrody i Krajobrazu w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-2136-9312>

Paulina Legutko-Kobus, doktor nauk ekonomicznych, absolwentka Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, pracownik Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie i Ośrodka Zrównoważonego w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0003-0380-8913>

Ewa Lisowska-Mieszkowska, absolwentka Wydziału Biologii oraz Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska na Uniwersytecie Warszawskim, pracownik Zakładu Kształtowania Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-2144-4853>

Michał Marcinkowski, absolwent Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, pracownik Zakładu Adaptacji do Zmian Klimatu w Krajowym Ośrodku Zmian Klimatu w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-1361-9430>

Maciej Mróz, absolwent kierunku Rozwój Lokalny i Regionalny na wydziale IGiGP UJ, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0003-0666-4521>

Agnieszka Ochocka, doktor nauk biologicznych, hydrobiolog, absolwentka Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, pracownik Zakładu Ochrony Wód w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-3863-4696>

Agnieszka Pasztaleniec, dr hab., prof. IOŚ-PIB, biolog, absolwentka Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, pracownik Zakładu Ochrony Wód w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0001-5857-1189>


Izabela Potapowicz, absolwentka Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, pracownik Zakładu Ocen Środowiskowych Ochrony Przyrody i Krajobrazu w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-7941-2109>

Anna Romańczak, absolwentka Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego oraz studiów podyplomowych z zakresu zarządzania środowiskiem, pracownik Zakładu Zintegrowanego Monitoringu Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-2226-0386>

Maciej Sadowski, prof. dr hab., klimatolog, absolwent Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego, pracownik Zakładu Zintegrowanego Monitoringu Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-0839-0416>


Ewelina Siwec, doktor nauk inżynierjno-technicznych, absolwentka ochrony środowiska oraz zarządzania w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, pracownik Krajowego Ośrodka Zmian Klimatu w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0002-8552-9426>

Krzysztof Skotak, doktor nauk inżynierjno-technicznych, absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, kierownik Ośrodka Zintegrowanych Badań Środowiska w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym.

 <https://orcid.org/0000-0003-2689-1182>

Agnieszka Sobol, doktor nauk ekonomicznych, absolwentka gospodarki miejskiej i regionalnej Wydziału Ekonomii Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, pracownik Zakładu Ocen Środowiskowych Ochrony Przyrody i Krajobrazu w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym oraz współpracownik Uniwersytetu Śląskiego.

 <https://orcid.org/0000-0002-4363-8923>

Natalia Stelmaszewska, absolwent gospodarki przestrzennej w IGiGP UJ, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0003-4191-7176>

Michał Stokowski, absolwent gospodarki przestrzennej na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, pracownik Instytutu Rozwoju Miast i Regionów w Zakładzie Zarządzania Rozwojem Lokalnym.

 <https://orcid.org/0000-0002-8485-0760>

Łukasz Sykała, absolwent geografii oraz zarządzania w sektorze publicznym na Uniwersytecie Jagiellońskim. Doktorant w IGiGP UJ, kierownik Zakładu Zarządzania Rozwojem Lokalnym w Instytucie Rozwoju Miast i Regionów.

 <https://orcid.org/0000-0002-0901-3639>

Spis tabel

Tab. 1. Trendy społeczne (demografia) i ich potencjalny wpływ na Polskę	24
Tab. 2. Trendy społeczne (migracje) i ich potencjalny wpływ na Polskę	29
Tab. 3. Relacja przeciętnego wynagrodzenia i mediany zarobków w Polsce w latach 2008–2020	30
Tab. 4. Trendy w nierównościach społecznych i ich potencjalny wpływ na Polskę	34
Tab. 5. Kompetencje kluczowe dla uczenia się przez całe życie	37
Tab. 6. Luki kompetencyjne w ocenie uczniów, studentów, nauczycieli i wykładowców	40
Tab. 7. Trendy edukacyjne i ich potencjalny wpływ na Polskę	41
Tab. 8. Trendy technologiczne (internet rzeczy i sztuczna inteligencja) i ich potencjalny wpływ na Polskę	48
Tab. 9. Wyniki poszczególnych kategorii karty wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych	50
Tab. 10. Trendy technologiczne (biotechnologie) i ich potencjalny wpływ na Polskę	52
Tab. 11. Trendy technologiczne (bezpieczeństwo cybernetyczne) i ich potencjalny wpływ na Polskę	55
Tab. 12. Globalny Indeks Innowacji w latach 2011–2021	58
Tab. 13. Trendy gospodarcze (innowacyjność gospodarki) i ich potencjalny wpływ na Polskę	65
Tab. 14. Trendy gospodarcze (cyfryzacja gospodarki) i ich potencjalny wpływ na Polskę	70
Tab. 15. Szacowany udział miejsc pracy potencjalnie narażonych na wysokie ryzyko automatyzacji w poszczególnych krajach	73
Tab. 16. Trendy gospodarcze (praca) i ich potencjalny wpływ na Polskę	76
Tab. 17. Zużycie i produkcja energii elektrycznej w Polsce według typów elektrowni i źródeł pochodzenia energii w GWh w latach 2010–2019	79
Tab. 18. Trendy gospodarcze (energia) i ich potencjalny wpływ na Polskę	80
Tab. 19. Obroty towarowe wg ważniejszych krajów (struktura %) w latach 2016 i 2021	85
Tab. 20. Bilans bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce w podziale na pochodzenie geograficzne kapitału w latach 2010–2019	87
Tab. 21. Trendy gospodarcze (globalizacja i lokalność) i ich potencjalny wpływ na Polskę	88
Tab. 22. Trendy i prognozy dla sektora rolnictwa	92
Tab. 23. Trendy gospodarcze (rolnictwo) i ich potencjalny wpływ na Polskę	93
Tab. 24. Trendy środowiskowe (postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi) i ich potencjalny wpływ na Polskę	100

Tab. 25. Trendy środowiskowe (rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, wód, powierzchni ziemi i gleb) i ich potencjalny wpływ na Polskę	110
Tab. 26. Trendy środowiskowe (niezrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami) i ich potencjalny wpływ na Polskę	116
Tab. 27. Trendy środowiskowe (spadek różnorodności biologicznej) i ich potencjalny wpływ na Polskę	123
Tab. 28. Trendy polityczne (siła Azji) i ich potencjalny wpływ na Polskę	129
Tab. 29. Ocena funkcjonowania demokracji w Polsce	133
Tab. 30. Trendy polityczne (demokracja) i ich potencjalny wpływ na Polskę	134
Tab. 31. Trendy polityczne (napięcia międzynarodowe) i ich potencjalny wpływ na Polskę	137
Tab. 32. Trendy przestrzenne (metropolizacja i urbanizacja) i ich potencjalny wpływ na Polskę	144
Tab. 33. Trendy przestrzenne (peryferyzacja) i ich potencjalny wpływ na Polskę	150
Tab. 34. Akceptacja użytkowników dla pojazdów autonomicznych	155
Tab. 35. Poszczególne silne i słabe strony, szanse i zagrożenia dla polskiego sektora BSP	156
Tab. 36. Trendy przestrzenne (systemy transportowe) i ich potencjalny wpływ na Polskę	157
Tab. 37. Odsetek wskazań „bardzo silny” i „silny” w ocenie wpływu trendu na rozwój Polski	161

Spis rycin

Ryc. 1. Schemat postępowania badawczego analizy trendów w kontekście KRK 2050	8
Ryc. 2. Liczba ludności w 2020 roku i prognozowana zmiana liczby ludności w latach 2020–2050	16
Ryc. 3. Zmiana liczby mieszkańców Polski na poziomie gmin w latach 2010–2020	17
Ryc. 4. Wskaźnik obciążenia demograficznego (zmiana 2010=100)	17
Ryc. 5. Wskaźnik obciążenia demograficznego w 2020 roku	18
Ryc. 6. Wskaźnik obciążenia demograficznego według gmin w latach 2010 i 2020	19
Ryc. 7. Wskaźnik dzietności (2010=100)	20
Ryc. 8. Wskaźnik dzietności w Unii Europejskiej (średnia z wielolecia 2010–2019)	21
Ryc. 9. Subregiony o najwyższej i najniższej wartości wskaźnika dzietności w 2020 roku ...	22

Ryc. 10. Oczekiwana długość życia (2019 rok)	22
Ryc. 11. Przeciętna długość życia (mężczyźni)	23
Ryc. 12. Przeciętna długość życia (kobiety)	23
Ryc. 13. Saldo migracji na 1000 mieszkańców w Europie i w Polsce w latach 1990–2020	25
Ryc. 14. Prognozowane saldo migracji na 1000 mieszkańców w Europie i w Polsce w latach 2020–2050	26
Ryc. 15. Migracje zagraniczne w Polsce w latach 2010–2020	26
Ryc. 16. Główne kierunki emigracji z Polski w latach 2010–2020	27
Ryc. 17. Główne kierunki imigracji do Polski w latach 2010–2020	27
Ryc. 18. Zezwolenia na prace dla cudzoziemców wydane w latach 2010–2020	28
Ryc. 19. Współczynnik Giniego w UE w latach 2009–2019	31
Ryc. 20. Luka płacowa w Europie	31
Ryc. 21. PKB <i>per capita</i> w standardzie siły nabywczej w UE w podziale na regiony NUTS 2 w 2010 roku	32
Ryc. 22. PKB <i>per capita</i> w standardzie siły nabywczej w UE w podziale na regiony NUTS 2 w 2019 roku	32
Ryc. 23. Stopa ubóstwa po transferach społecznych w latach 2010–2020	33
Ryc. 24. Zmiany w kwocie świadczeń rodzinnych, liczbie emerytów, rencistów i osób, którym przyznano świadczenia z pomocy społecznej w latach 2012–2020	33
Ryc. 25. Osoby posiadające podstawowe lub zaawansowane kompetencje cyfrowe	36
Ryc. 26. Osoby między 25. a 64. rokiem życia, które kontynuowały naukę (w latach 2010–2020)	36
Ryc. 27. Liczba firm posiadających umiejętności w zakresie IoT	44
Ryc. 28. Prognozy 10 krajów o największej liczbie połączeń z wykorzystaniem IoT (2025 rok)	45
Ryc. 29. % udział firm, które wykorzystywały przynajmniej jedną technologię AI (2021 rok)	45
Ryc. 30. Koncentracja specjalistów AI w Polsce	46
Ryc. 31. Miasta z największą liczbą talentów AI w Polsce	46
Ryc. 32. Pracownicy w AI w wybranych sektorach w Europie i Polsce	47
Ryc. 33. Ranking wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych	49
Ryc. 34. Nakłady wewnętrzne na działalność w dziedzinie biotechnologii w jednostkach naukowych i przedsiębiorstwach (zmiana 2011=100)	51
Ryc. 35. Liczba jednostek naukowych i przedsiębiorstw prowadzących działalność w dziedzinie biotechnologii (zmiana 2011=100)	51
Ryc. 36. Globalny indeks narażenia na zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem w Europie	53

Ryc. 37. Łączna liczba cyberprzestępstw w szerszym ujęciu w latach 2016–2020	53
Ryc. 38. Trend liczby incydentów cyberbezpieczeństwa (CERT) w latach 2018-2020	54
Ryc. 39. Incydenty obsłużone przez CERT w 2020 roku w podziale na sektor gospodarki ...	54
Ryc. 40. Sumaryczny wskaźniki innowacyjności KE (<i>Regional Innovation Scoreboard</i>)	59
Ryc. 41. Nakłady na B+R w 2010 i 2019 roku w Europie (jako % PKB)	59
Ryc. 42. Nakłady na B+R w 2019 roku w Europie (poziom NUTS 2, % PKB)	60
Ryc. 43. Nakłady na działalność innowacyjną w relacji do PKB – średnia wieloletnia (2010–2018)	60
Ryc. 44. Nakłady na działalność innowacyjną w relacji do PKB – w latach 2011–2017	61
Ryc. 45. Nakłady na B+R według województw w latach 2010, 2014 i 2019 (jako % PKB)	61
Ryc. 46. Liczba patentów EPO na milion mieszkańców (2017 rok)	62
Ryc. 47. Zgłoszenia patentowe do EPO, średnio w latach 2016–2017 (na mln mieszkańców)	62
Ryc. 48. Zgłoszenia oraz udzielone patenty – wynalazki oraz wzory użytkowe w latach 2010–2020	63
Ryc. 49. Udział zgłoszeń wynalazków w liczbie zgłoszeń wynalazków ogółem w latach 2010–2020	63
Ryc. 50. Udział zgłoszeń wynalazków w liczbie zgłoszeń wynalazków w województwach o największej liczbie wynalazków oraz w pozostałych województwach w latach 2010–2020 (%)	64
Ryc. 51. Patenty udzielone przez UPRP na 1 mln mieszkańców w 2010 i 2020 roku	64
Ryc. 52. Indeks gospodarki i społeczeństwa cyfrowego w Polsce	67
Ryc. 53. Indeks Inteligencji Cyfrowej	67
Ryc. 54. Częstotliwość korzystania z Internetu: codziennie (% osób)	68
Ryc. 55. Częstotliwość korzystania z Internetu: codziennie, w latach 2013–2021 (2012=100)	69
Ryc. 56. Poziom umiejętności cyfrowych w opinii badanych respondentów	69
Ryc. 57. Procentowy udział miejsc pracy, które mogą zniknąć w wyniku automatyzacji w poszczególnych krajach UE	72
Ryc. 58. Zmiany zachodzące na rynku pracy pod wpływem rozwoju technologii – opinia Polaków	74
Ryc. 59. Podaż pracy online w Europie w 2022 roku (udział w rynku światowym w %)	74
Ryc. 60. Zmiany w środowisku pracy w Polsce, w przyszłości (w opinii respondentów, n=2001)	75
Ryc. 61. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w Europie w kWh <i>per capita</i> w 2020 roku	77

Ryc. 62. Udział OZE w Europie (w 2020 roku)	78
Ryc. 63. Udział OZE w Europie (zmiana 2010=100)	78
Ryc. 64. Indeks globalizacji w Unii Europejskiej (0–100)	81
Ryc. 65. Udział importu i eksportu w PKB w Polsce i krajach UE w latach 2002–2021	82
Ryc. 66. Struktura polskiego eksportu według poziomu techniki w latach 1996–2019 (%) ...	82
Ryc. 67. Eksport w województwach Polski	83
Ryc. 68. Import w województwach Polski w latach 2009 i 2010 oraz 2018 i 2019	84
Ryc. 69. Obroty towarowe wg grup krajów (struktura %)	85
Ryc. 70. Łączna wartość bezpośrednich inwestycji zagranicznych ulokowanych w danym kraju (mapa lewa) i ulokowanych poza granicami danego kraju (mapa prawa) jako % PKB w 2017 roku	86
Ryc. 71. Bilans bezpośrednich inwestycji zagranicznych w Polsce w mln PLN w latach 2010–2019	86
Ryc. 72. Przedsiębiorstwa, które relokowały swoją działalność z za granicę	88
Ryc. 73. Wartość produkcji rolnictwa w mln euro w Unii Europejskiej w 2020 roku	90
Ryc. 74. Zmiana liczby gospodarstw ekologicznych 2010–2020 według województw (2010=100%)	91
Ryc. 75. Zmiana powierzchni gospodarstw ekologicznych 2010–2020 wg województw (2010=100%)	91
Ryc. 76. Zmiany emisji CO ₂ (a) oraz redukcja emisji (b) w Polsce na tle Europy i świata w latach 1990–2019	97
Ryc. 77. Umiarkowany scenariusz zmian w zakresie: zagrożenia termicznego (a) i opadowego (b) w Polsce (różnica pomiędzy dekadami 2011–2020 i 2040–2050, 1 oznacza zmiany o 100%)	98
Ryc. 78. Średnie roczne zagrożenia: związane z silnym wiatrem (a) oraz opadami deszczu (b) w latach 2010–2020	99
Ryc. 79. Procentowy udział strat w infrastrukturze w latach 2001–2019 (a) i w rolnictwie w latach 2017–2019 (b)	100
Ryc. 80. Średni wskaźnik rocznej ekspozycji na pył zawieszony PM _{2,5} w latach 2000–2019	104
Ryc. 81. Stężenie średnie roczne ważone populacyjnie pyłu PM _{2,5} w powiatach w Polsce w 2018 roku	104
Ryc. 82. Zużycie mineralnych nawozów azotowych, fosforowych i potasowych [kg/ha] w latach 2010–2019 w Polsce	105
Ryc. 83. Zawartość próchnicy w glebach w województwach	106
Ryc. 84. Obszary naturalnego niedoboru wód w Polsce (a) i kategorie podatności gleb na suszę rolniczą na obszarze naturalnego niedoboru wód powierzchniowych (b)	107

Ryc. 85. Zużycie wody z wodociągów w gospodarstwach domowych	108
Ryc. 86. Surowce mineralne Polski	112
Ryc. 87. Wydobycie i zużycie węgla kamiennego i brunatnego, gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce	113
Ryc. 88. Zmiana w latach 2010–2020 metod przetwarzania odpadów z wyłączeniem odpadów mineralnych	114
Ryc. 89. Zmiana w latach 2005–2020 metod przetwarzania odpadów komunalnych	115
Ryc. 90. Tereny zajmowane pod zabudowę w obszarach Natura 2000 i parkach narodowych w latach 1990–2018	119
Ryc. 91. Procentowy udział powierzchni drzewostanów w PGL LP uszkodzonych przez czynniki abiotyczne w 2020 roku	122
Ryc. 92. Zewnętrzny handel towarami w UE według głównych partnerów handlowych (w mld euro)	126
Ryc. 93. Wymiana handlowa Polski z Chinami (w mld zł)	127
Ryc. 94. Indeks demokracji zmiana w latach 2011–2021 (2011=100)	130
Ryc. 95. Indeks efektywności rządu	131
Ryc. 96. Europejski Wskaźnik Jakości Rządzenia	132
Ryc. 97. Zmiany, które potencjalnie ukształtują przyszłość po zakończeniu wojny w Ukrainie	136
Ryc. 98. Zmiana liczby ludności w miastach Europy i Europy Wschodniej w latach 2010–2020	139
Ryc. 99. Udział liczby mieszkańców miast w populacji ogółem w Europie, Europie Wschodniej i Polsce w latach 2010–2020.	139
Ryc. 100. Zmiana liczby ludności w miastach Europy i Europy Wschodniej do 2050 roku	140
Ryc. 101. Zmiana liczby ludności miast Polski do 2050 roku	140
Ryc. 102. Wskaźnik urbanizacji w krajach Europy Wschodniej w 2020 roku	141
Ryc. 103. Zmiana liczby ludności miast Polski w latach 2010–2020	141
Ryc. 104. Udział liczby mieszkańców miast w populacji ogółem w Polsce w latach 2010–2020 (%)	141
Ryc. 105. Zmiana liczby mieszkańców ośrodków miejskich w Polsce w latach 2010–2020	142
Ryc. 107. Zmiana liczby mieszkańców miast w Polsce do 2050 roku	143
Ryc. 108. Trendy w rozwoju populacji w Europie w poszczególnych regionach	146
Ryc. 109. Struktura gmin ze względu na zmiany zaludnienia w latach 2010–2020 według województw	147

Ryc. 110. Struktura gmin ze względu na zmiany zaludnienia w latach 2010–2020 według województw	148
Ryc. 111. Zmiana liczby mieszkańców ośrodków miejskich w Polsce w latach 2010–2020 ..	149
Ryc. 112. Zmiany liczby kobiet w wieku rozrodczym w latach 2010–2020 według gmin	149
Ryc. 113. Zmiana liczby pojazdów w Polsce w latach 2010–2020 (2010=100)	152
Ryc. 114. Długość linii komunikacji miejskiej (w km) na 1000 mieszkańców	153
Ryc. 115. Zmiana liczby przewozów pasażerów w stosunku do liczby ludności (2010=100)	153
Ryc. 116. Liczba publicznych punktów ładowania samochodów elektrycznych w Polsce ..	154
Ryc. 117. Pokrycie kraju siecią 5G w % ludności	155

Projekt pn. *Operacjonalizacja Systemu Zarządzania Rozwojem Polski. Udoskonalenie i wprowadzenie innowacyjnych i skutecznych rozwiązań do systemu społeczno-gospodarczego i przestrzennego w ramach długookresowego programowania polityki rozwoju (GOSPOSTRATEG-III/0032/2020)*, realizowany w latach 2021–2024, obejmuje między innymi opracowanie Koncepcji Rozwoju Kraju do 2050 roku (KRK 2050) oraz Modelu Struktury Funkcjonalno-Przestrzennej Kraju (Model SFP), które są głównymi elementami integracji systemu zarządzania rozwojem Polski.

Potrzeba wdrożenia zintegrowanego podejścia do zarządzania rozwojem kraju jest zakorzeniona w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), a trwająca reforma tego systemu stanowi bezpośrednią odpowiedź na jego dotychczasowe słabości. KRK 2050 i Model SFP są opracowywane w nawiązaniu do znowelizowanej w 2020 roku Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju i są nowatorskimi rozwiązaniami, wcześniej niewykorzystywanymi w zarządzania krajem.

Projekt realizowany jest w sposób partycypacyjny, przy szerokim zaangażowaniu różnych środowisk i partnerów społeczno-gospodarczych. Odbiorcami wyników projektu będą przede wszystkim podmioty odpowiedzialne za tworzenie i wdrażanie polityk rozwoju – rząd i samorządy. Osiągnięte rezultaty pozwolą na wzmocnienie potencjału kadr administracji publicznej w zakresie zintegrowanego planowania i zarządzania rozwojem w różnych skalach przestrzennych (m.in. przez transfer wiedzy i dobrych praktyk). Wyniki projektu będą wspierać planowanie, wdrażanie i ocenę polityk publicznych oraz przyczynią się do wdrożenia podejścia zintegrowanego i terytorialnego w polityce rozwoju, kładącej nacisk na zrównoważony rozwój.