



Ministerstwo Funduszy
i Polityki Regionalnej



KRK 2050

Koncepcja
Rozwoju
Kraju

ZAŁĄCZNIK I DO KRK 2050
TRENDY ROZWOJOWE
W PERSPEKTYWIE 2050 ROKU

*Dokument opracowany na podstawie projektu
GOSPOSTRATEG-III/0032/2020 pt.: Operacjonalizacja Systemu Zarządzania Rozwojem Polski. Udoskonalenie
i wprowadzenie innowacyjnych i skutecznych rozwiązań do systemu społeczno-gospodarczego i przestrzennego
w ramach długookresowego programowania polityki rozwoju.*

Źródłowe raporty znajdują się na stronie: <https://krk2050.pl/baza-wiedzy/opracowania/>

SPIS TREŚCI

Spis treści.....	2
WPROWADZENIE.....	3
Megatrend: Wyłanianie się nowej gospodarki.....	4
⊙ Zaostrażająca się konkurencja w obszarze innowacji.....	4
⊙ Postępująca cyfryzacja gospodarki.....	6
⊙ Wzrost automatyzacji pracy i elastyczności zatrudnienia	7
⊙ Transformacja energetyczna	7
⊙ Ścieranie się globalizmu i lokalizmu.....	9
⊙ Transformacja rolnictwa spowodowana zmianami klimatycznymi, technologicznymi i nowymi wzorcami konsumpcji.....	10
Megatrend: Przyspieszenie technologiczne	14
⊙ Coraz powszechniejszy internet rzeczy i coraz silniejsza sztuczna inteligencja.....	15
⊙ Wzrost znaczenia biotechnologii.....	16
⊙ Rosnące znaczenie cyberbezpieczeństwa	17
Megatrend: Wzrost globalnych problemów społecznych	20
⊙ Niepewność demograficzna	20
⊙ Coraz bardziej nomadyczny świat	24
⊙ Wzrost nierówności społecznych.....	25
⊙ Rozwój zapotrzebowania na nowe formy i dziedziny uczenia się.....	29
Megatrend: Wzrost dynamiki zmian środowiskowych	34
⊙ Postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi.....	36
⊙ Rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, wód, powierzchni ziemi i gleb	37
⊙ Spadek różnorodności biologicznej.....	38
⊙ Niezrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami.....	40
Megatrend: Reorganizacja przestrzeni.....	44
⊙ Rozrost silnych miast oraz miejskich obszarów funkcjonalnych.....	45
⊙ Przemiany na terenach wiejskich	47
⊙ Zmiany w użytkowaniu terenów	48
Megatrend: Transformacja globalnego porządku	51
⊙ Wzrost politycznego znaczenia Azji	52
⊙ Słabnące mechanizmy demokracji.....	52
⊙ Wzrost napięć międzynarodowych, w tym nowe konflikty zbrojne grożące eskalacją.....	54
Spis map i wykresów	56
Źródła.....	57

WPROWADZENIE

Zmiany zachodzące w Polsce i podejmowane procesy rozwojowe są w dużej mierze uzależnione od przemian o zasięgu globalnym, nazywanych megatrendami. Megatrendy to wieloletnie procesy zachodzące w skali globalnej, które są motorem zmian o szerokim zasięgu. Zmiany zachodzą w różnych obszarach i na różnych płaszczyznach. W dokumencie zaprezentowane są wyniki analizy zmian zachodzących na świecie, w Europie i w Polsce, w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym.

„Megatrendy wpływają na poszczególne sfery życia ludzi zamieszkujących różne obszary administracyjne czy funkcjonalne (państwa, regiony i mniejsze jednostki terytorialne). Megatrendy kształtują się w wyniku zachodzących zróżnicowanych zjawisk i procesów przebiegających czasem w różnych kierunkach – trendów. Trendy to kierunki, w jakich zmieniają się i prawdopodobnie będą zmieniać się określone zjawiska”¹. W dokumencie zostały opisane megatrendy, które w największym stopniu wpływają i będą wpływać na Polskę. Są to:

- ⦿ Wyłanianie się nowej gospodarki;
- ⦿ Przyspieszenie technologiczne;
- ⦿ Wzrost globalnych problemów społecznych;
- ⦿ Wzrost dynamiki zmian środowiskowych;
- ⦿ Reorganizacja przestrzeni;
- ⦿ Transformacja globalnego porządku.

W zależności od potrzeb – bieżących i tych długoterminowych – procesy rozwojowe powinny wzmocniać, zatrzymywać lub adaptować się do zmian oraz wykorzystywać szanse wynikające z megatrendów.

Przedstawiona w niniejszym dokumencie identyfikacja megatrendów i składających się na nie trendów światowych oraz ich odston krajowych, została opracowana na podstawie raportów Instytutu Rozwoju Miast i Regionów i Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, dostępnych na stronie <https://krk2050.pl/baza-wiedzy/opracowania/>. Trendy były punktem wyjścia do określenia wizji, scenariuszy i wyzwań rozwojowych Polski w perspektywie 2050 r.

¹ Dziemianowicz 2023b.

MEGATREND: WYŁANIANIE SIĘ NOWEJ GOSPODARKI

Przez stosunkowo długi czas struktura gospodarki światowej oraz rozmieszczenie jej centrów i relacje między nimi utrzymywały się w utrwalonym wcześniej kształcie. Jeszcze w latach 70. za aktualne uznawane było pojęcie tzw. triady, obejmującej gospodarki kluczowe z globalnego punktu widzenia, których siłę stanowiły przepływy kapitałowe w ramach bezpośrednich inwestycji zagranicznych: USA, kraje UE oraz Japonia. W późniejszym okresie ekonomiści wskazywali także na istotność grupy BRIC (Brazylia, Rosja, Indie i Chiny). Obecnie, pomimo upływu czasu, największą światową gospodarką pozostaje USA, w ostatnich latach zwiększająca swoją przewagę nad Unią Europejską. W 2022 r., wśród 20 największych gospodarek świata znalazło się też 8 państw europejskich. Sytuacja jest jednak znacznie bardziej dynamiczna niż kiedyś. Przeniesieniu ulegają ekonomiczne środki ciężkości, co obrazuje fakt, że wśród 20 najszybciej rozwijających się gospodarek na świecie, tylko 3 stanowią gospodarki europejskie².

Jednak nie tylko zmiany rozłożenia geograficznego światowych centrów gospodarczych wpływają na modyfikację tradycyjnej struktury gospodarki. Na kształt dzisiejszej gospodarki w znaczącym stopniu wpływa jej transformacja technologiczna. Technologie przełomowe, takie jak sztuczna inteligencja oraz procesy robotyzacji, cyfryzacji i automatyzacji pracy mają istotne konsekwencje gospodarcze, ale także społeczne. W związku z tempem i charakterem zmian, transformacją technologiczną i energetyczną na świecie na znaczeniu zyskują inne niż PKB lub uzupełniające go, wskaźniki poziomu jakości życia. Na znaczeniu zyskuje jeszcze jeden proces – transformacja energetyczna. Obecne trendy wpływające na kształt gospodarki na poziomie, krajowym, jak i wcześniej wspomniane robotyzacja, cyfryzacja i automatyzacja pracy skutkują odchodzeniem od tradycyjnej gospodarki. Proces ten nie oznacza jednak spadku zapotrzebowania na energię, a wręcz przeciwnie – wiązać się może ze zwiększającym się jej zużyciem w przyszłości. Będzie to powodowało dalszy rozwój technologii związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii oraz jej tzw. czystym pochodzeniem. Przyspieszenie zwiększania zdolności absorpcji i popytu gospodarki na takie rozwiązania będzie pokłosiem trwającej debaty i podejmowanych działań na rzecz ograniczenia zmian klimatu. Turbulencje energetyczne w gospodarce skłaniają jednocześnie do zastanowienia się nad tym, jak transformacja gospodarki przełoży się na konkurencyjność poszczególnych państw i na zmiany w relacjach gospodarczych między nimi, czego przykładem mogą być trudności na rynku energetycznym po ataku Rosji na Ukrainę oraz konflikt na Bliskim Wschodzie. Wśród istotnych zmian wpływających na kształt współczesnej gospodarki są też zmiany łańcuchów dostaw. Istotność tego zagadnienia podkreśliły ostatnie zjawiska związane pandemią COVID-19. Zaczęto zwracać uwagę na potrzebę budowania łańcuchów dostaw o ograniczonym zasięgu przestrzennym, co uniezależnia producentów i odbiorców od zewnętrznych wahań i zwiększa stabilność ich funkcjonowania. Mimo że od wielu lat kraje rozwinięte przenoszą filie swoich korporacji do krajów o niższych kosztach produkcji, postulat budowania lokalnych łańcuchów zyskuje na sile. Skracanie łańcuchów dostaw i ich regionalizacja stanowi przestrzeń do wzmocnienia znaczenia Polski i polskiej gospodarki na arenie międzynarodowej, a także zwiększenia aktywności polskich eksporterów gotowych do konkurowania w obszarze innowacji w ujęciu globalnym.

Trendy składające się na megatrend:

- ⊙ Zaostrzająca się konkurencja w obszarze innowacji;
- ⊙ Postępująca cyfryzacja gospodarki;
- ⊙ Wzrost automatyzacji pracy i elastyczności zatrudnienia;
- ⊙ Transformacja energetyczna;
- ⊙ Ścieranie się globalizmu i lokalizmu;
- ⊙ Transformacja rolnictwa spowodowana zmianami klimatycznymi, technologicznymi i nowymi wzorcami konsumpcji.

ZAOSTRZAJĄCA SIĘ KONKURENCJA W OBSZARZE INNOWACJI

Polska będzie znajdowała się pod znaczącym wpływem trendu światowego związanego z zaostrzającą się globalną konkurencją w zakresie innowacji. Nakłady na badania i rozwój (B+R) rosną w skali globalnej, szczególnie w państwach wysoko rozwiniętych. Coraz większą rolę w wytwarzaniu innowacji odgrywają państwa azjatyckie,

² World Economic Outlook 2024, International Monetary Fund, 2024.

w tym głównie Chiny. Polska, by czerpać korzyści z innowacyjnej gospodarki, musi efektywnie uczestniczyć w konkurencji. W ostatnich 10 latach nie odnotowano znaczących zmian pozycji Polski w rankingu innowacyjności. W skali globalnej Polska plasuje się na 41. miejscu. W grupie regionów o najwyższych dochodach zajmuje miejsce 36, a w samej Europie miejsce 26. Budowanie pozycji ważnego gracza wśród dostawców innowacji wymaga działań systemowych i wysokich nakładów. Poziom innowacyjności, zarówno pod względem nakładów na B+R, jak i potencjału do tworzenia innowacji, jest w Polsce mocno zróżnicowany regionalnie.

Tabela 1: Globalny Indeks Innowacji dla Polski w latach 2011-2024

	2011	2017	2021	2022	2023	2024
Wynik (GII Index)	38,02	41,99	39,95	37,5	37,7	37,0
Polska ogółem na świecie	43	38	40	38	41	40
Polska w Europie	28	25	27	24	26	25

Źródło: Raport The Global Innovation Index (2011, 2017, 2021, 2022, 2023, 2024)

Otwartość Polaków na realizację projektów z innowacyjnym podejściem i ryzykiem stanowi potencjał do wykorzystania w rozwoju innowacyjnej gospodarki, w tym rozwoju innowacji społecznych. Istotne jest nie tylko zwiększanie środków na działania tego typu, ale przede wszystkim objęcie tymi działaniami jak najszerszej grupy ludzi.

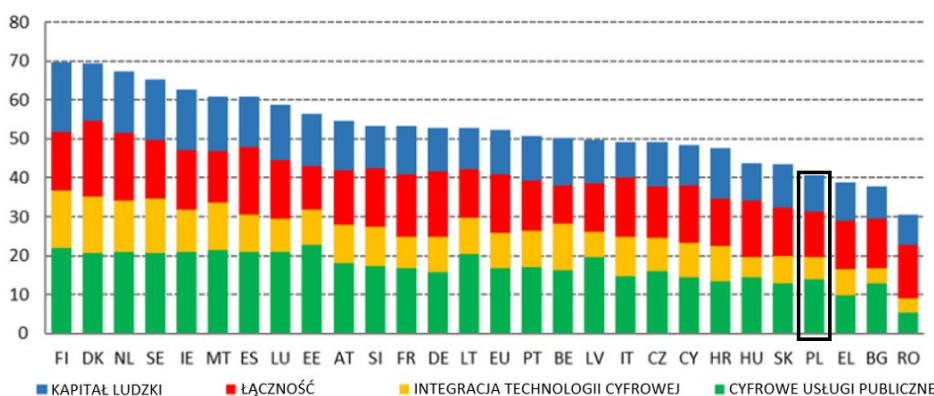
Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Systemowego wsparcia wymagać będą krajowi liderzy innowacyjności, którzy będą poddawani coraz silniejszej presji konkurencyjnej ze strony podmiotów zagranicznych. Zapewnienie konkurencyjności krajowych innowatorów będzie wymagało także systemowego wzmacniania powiązań na linii biznes–nauka. Rosnąca presja i konkurencja w zakresie innowacyjności powodować będzie również trudną sytuację na rynku dla podmiotów o niskim poziomie. Innowacyjność ograniczająca zapotrzebowanie na pracę ludzką, a co za tym idzie podnosząca jej ceny może spowodować, że część podmiotów opierających swoją konkurencyjność na taniej sile roboczej zacznie przenosić swoje interesy poza Polskę.
- W wymiarze środowiskowym najistotniejszą konsekwencją wzrostu poziomu i presji na innowacyjność w gospodarce może być szybki rozwój technologii prośrodowiskowych, których zastosowanie przełoży się może na zmniejszenie antropopresji na środowisko naturalne. Ponadto wzrosnąć może poziom konkurencyjności i samowystarczalności kraju.
- Rosnący poziom wykorzystania technologii w gospodarce i życiu codziennym przekładać się będzie także na zmiany polskiej przestrzeni. Dla niektórych grup działalności na znaczeniu będą tracić tradycyjne czynniki lokalizacji gospodarczej, takie jak np. odległość od rynku zbytu. Kluczowymi czynnikami stają się m.in. dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), w szczególności do infrastruktury telekomunikacyjnej, bez której funkcjonowanie współczesnych przedsiębiorstw jest niemożliwe oraz do taniej, stabilnej i czystej energii.
- Zmianom będą ulegały też przestrzenie życiowe, dzięki dalszemu rozwojowi inteligentnych systemów wykorzystujących nowoczesne technologie w czasie rzeczywistym lub dane satelitarne. Rozwijać się będą *smart cities* i *smart villages* w skali całego kraju. Rozwój *smart spaces* najszybciej przebiegać będzie w dużych miastach, o największym potencjale do tworzenia i absorpcji tego typu innowacji. Służyć może temu realizacja inwestycji w formule partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP) jako instrumentu wsparcia innowacji. Projekty PPP stanowią zasadniczą część inwestycji publicznych, a formuła ta jest z powodzeniem wykorzystywana do wspierania działań o charakterze innowacyjnym.
- Dynamiczny rozwój innowacyjności i postęp technologiczny wymagać będą uwzględniania tego w podejściu do edukacji. Dostosowanie systemu edukacji do zmian na rynku pracy i w życiu codziennym wymagać będzie zwiększenia nacisku na umiejętności cyfrowe i kreatywność. Także szkolnictwo wyższe i nauka nastawione będą na ściślejszą współpracę z sektorem gospodarczym, aby jak najlepiej wspierać łańcuchy tworzenia i wdrażania innowacji. Instytucjonalnego i bardziej usystematyzowanego podejścia wymagać też będzie polityka społeczna nastawiona na zapewnienie dostępu do technologii innowacyjnych.

POSTĘPUJĄCA CYFRYZACJA GOSPODARKI

O postępie cyfryzacji światowej gospodarki świadczyć może m.in. fakt, że z roku na rok rośnie udział eksportu firm z sektora ICT w całości światowego eksportu. W 2022 r. jego wartość wyceniania była na 971 mld USD, przy czym aż 389 mld USD pochodziło z gospodarek UE. Proces cyfryzacji będzie stopniowo pogłębiał wpływ globalnych trendów na polską gospodarkę. Konkurencyjność gospodarki Polski zależeć będzie od poziomu jej ucyfrowienia oraz umiejętności tworzenia własnych, konkurencyjnych w skali międzynarodowej podmiotów, a także zdolności tworzenia popytu na innowacyjność. W chwili obecnej gospodarka Polski cechuje się stosunkowo niskim poziomem ucyfrowienia (na 27 krajów UE Polska zajmuje 24. miejsce pod względem sumarycznego wskaźnika³). Dynamika tego procesu należy jednak do wysokich zarówno w skali europejskiej, jak i światowej.

Wykres 1: Indeks gospodarki i społeczeństwa cyfrowego (DESI 2022)



Źródło: Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) na 2022 r.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Cyfryzacja gospodarki zwiększy presję na podnoszenie kompetencji cyfrowych społeczeństwa przez całe życie. Istotny będzie także rozwój umiejętności współpracy ludzi z coraz bardziej obecną w naszym życiu sztuczną inteligencją i innymi technologiami cyfrowymi. Cyfryzacja może też wpłynąć na relacje społeczne, które w znacznej mierze przeniesione mogą zostać do świata wirtualnego.
- W świetle gospodarki trend niewątpliwie będzie wpływać na dalszy wzrost znaczenia firm z sektora ICT w polskiej gospodarce. Wzrastać będzie atrakcyjność cyfrowych podmiotów gospodarczych jako miejsc pracy i zainteresowanie nimi na rynku. W wysokim stopniu ucyfrowiona gospodarka, dzięki swojemu oderwaniu od zasobów materialnych, może być bardziej odporna na różnego rodzaju napięcia, wahania i może być gwarantem bezpieczeństwa ekonomicznego (należy jednak pamiętać, że także dla działalności cyfrowej niezbędna jest baza surowcowa, np. krzem i pierwiastki ziem rzadkich). Jednak z drugiej strony wysoki poziom ucyfrowienia będzie powodować wzrost cyberzagrożenia gospodarki i pojawienie się nowego rodzaju zagrożeń.
- W ujęciu środowiskowym cyfryzacja, podobnie jak wcześniej opisany wzrost innowacyjności, przełożyć się może na zmniejszenie negatywnego oddziaływania gospodarki na środowisko. Warunkiem takiego rezultatu jest jednak oparcie cyfrowej gospodarki na ekoinnowacjach.
- Cyfryzacja podobnie, jak rozwój innowacyjności zwiększać będzie istotność dostępności do infrastruktury telekomunikacyjnej jako jednego z kluczowych czynników lokalizacji działalności gospodarczej. Proces ten daje szansę na wyrównywanie nierówności gospodarczych w ujęciu przestrzennym. Wymagać to jednak będzie zapewniania dostępu do odpowiedniej jakości łącz internetowych.
- W kwestiach instytucjonalnych przekształcenia wymagać będzie system edukacji, gdzie większy nacisk położony zostanie na interakcje człowieka ze sztuczną inteligencją. Dalszemu rozwojowi ulegną także już obecne i nowe e-usługi publiczne, dzięki czemu coraz więcej spraw administracyjnych załatwiać będzie można bez wychodzenia z domu. Cyfryzacja daje także potencjał do rozwoju e-demokracji, co może pomóc w zwiększeniu zaangażowania i partycypacji społecznej.

³ Międzynarodowy Indeks Gospodarki i Społeczeństwa Cyfrowego (International Digital Economy and Society Index).

WZROST AUTOMATYZACJI PRACY I ELASTYCZNOŚCI ZATRUDNIENIA

Obecnie rynek pracy podlega silnym przekształceniom w wyniku jego automatyzacji i cyfryzacji. Procesy te powodują likwidowanie miejsc pracy, rozwój zawodów, które mogą być wykonywane jedynie przez człowieka oraz powstawanie nowych zawodów. Polska należy do grupy państw, które mocno odczują skutki automatyzacji pracy: wg analiz w Polsce automatyzacji może ulec nawet co trzecie miejsce pracy (ok. 33% miejsc pracy może ulec automatyzacji do lat 30. XXI wieku⁴). W znacznym stopniu proces ten może dotknąć polskie rolnictwo, co przełoży się na zmiany na obszarach wiejskich. Jednocześnie Polacy są otwarci na pracę hybrydową i online (77% respondentów wskazuje pracę hybrydową jako pożądany rodzaj pracy⁵), co może ułatwić rozwój elastycznego zatrudnienia. Potencjał do automatyzacji i cyfryzacji jest mocno zróżnicowany w różnych sektorach, co sprawi że skutki i reakcja na te procesy będą znacząco się różniły pomiędzy sektorami.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- W wymiarze społecznym trend powodować może wzrost poziomu napięć i niepokojów społecznych, szczególnie wśród grup zagrożonych utratą miejsc pracy o charakterze rutynowym. Może to się przełożyć także na regionalne zróżnicowanie tych niepokojów (np. większe ich natężenie na terenach rolniczych). Rozwój automatyzacji doprowadzi także do zmian relacji człowiek–maszyna i powstania zupełnie nowych rodzajów relacji (np. komunikowanie się z urządzeniami technicznymi za pomocą myśli czy kwestia wszczepiania elementów elektronicznych do ludzkiego ciała). W połączeniu z elastycznymi formami zatrudnienia może zmniejszyć prywatność ludzi w związku ze zwiększoną kontrolą w ramach elastycznego zatrudnienia. Praca zdalna wpłynie na zwiększenie swobody wyboru miejsca zamieszkania, co z kolei wpłynie na system podatkowy. Tymczasem nasilone relacje między człowiekiem a technologią mogą prowadzić do wypalenia zawodowego oraz problemów ze zdrowiem psychicznym.
- Gospodarczo procesy te najpoważniejsze konsekwencje niosą dla tradycyjnych zawodów. Wiąże się to z modelem konkurencyjności przez nie stosowanym, opartym na niskich kosztach i niskich kwalifikacjach. Jednocześnie znaczący potencjał i możliwości rozwojowe zyskują przedsiębiorstwa związane z samym procesem automatyzacji i zapewniające ją innym podmiotom. Dzięki cyfryzacji firmy zyskują też dostęp do nowych rynków, a pracownicy – ze względu na rozwój AI i zmniejszające się znaczenie kompetencji językowych – zyskują większy dostęp do międzynarodowych rynków pracy.
- W związku z zachodzącą automatyzacją pracy i zwiększaniem elastyczności zatrudnienia zmianom uleg może struktura użytkowania ziemi (zmniejszone zapotrzebowanie firm na ziemię), co daje szansę na wzmocnienie sieci zielonej infrastruktury w kraju. Przy wykorzystaniu w automatyzacji i nowych formach zatrudnienia rozwiązań bazujących na czystej energii możliwe jest także zmniejszenie antropopresji na środowisko.
- Oddziaływanie tych trendów może spowodować też, że zapewnianie dostępu do dobrej jakości internetu i infrastruktury teleinformatycznej stanie się jednym z istotniejszych czynników kształtowania procesów przestrzennych.
- W ujęciu instytucjonalnym nowe formy zatrudnienia i zastąpienie części pracy ludzkiej pracą maszyn wymagać będą dostosowania rozwiązań związanych z polityką zabezpieczeń społecznych, reformą kodeksu pracy oraz zmianami w systemie edukacji, dostosowanym do potrzeb zmieniającego się rynku pracy.

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

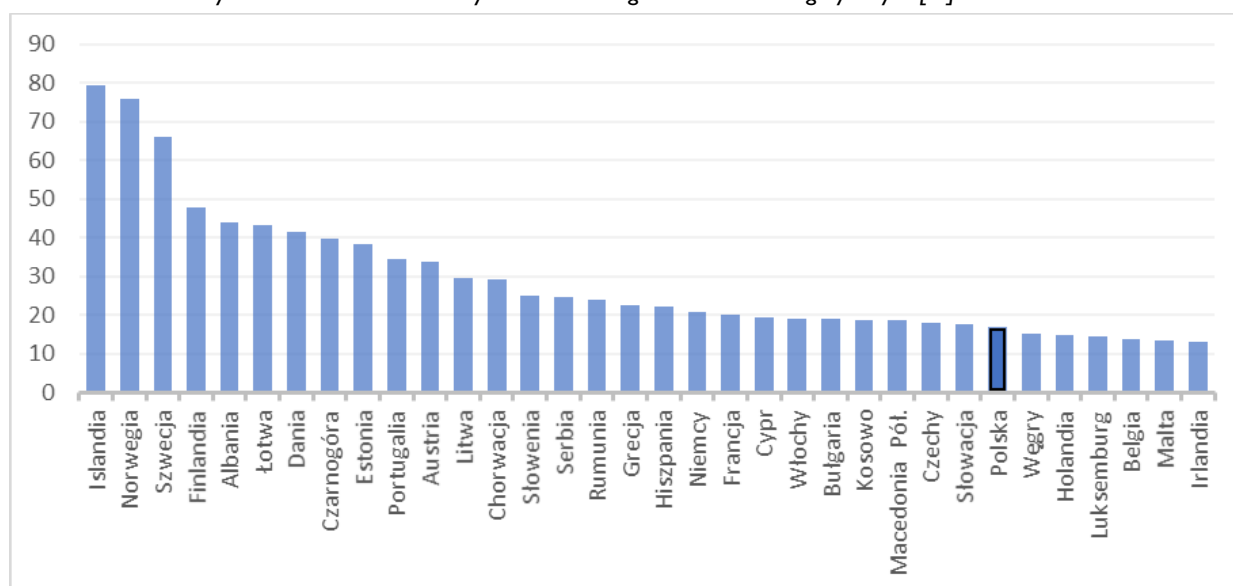
Działania na rzecz zapewnienia państwom bezpieczeństwa energetycznego oraz ograniczenia negatywnego wpływu energetyki na klimat i środowisko podejmowane są na poziomie globalnym, regionalnym i lokalnym. Nieustannie trwają prace nad efektywniejszym wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (OZE), rozwojem energii jądrowej i innych nowych źródeł wytwarzania energii oraz stworzeniem systemu elektroenergetycznego dostosowanego do zwiększonego udziału OZE oraz energii jądrowej. Zasoby energetyczne w dalszym ciągu pozostają podstawowym zasobem strategicznym. Wśród państw europejskich Polska plasuje się na końcu rankingu, jeżeli chodzi o wykorzystanie OZE w produkcji energii (w 2021 r. Polska zajmowała pod względem udziału OZE w miksie energetycznym siódme miejsce od końca wśród krajów UE), jednocześnie pod względem dynamiki tego procesu przewyższając średnią europejską – w ostatnich 10 latach Polska znajduje się wśród 10 państw UE o najwyższym

⁴ Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation 2018 za: Jurkiewicz i in. 2023.

⁵ Przyszłość rynku pracy. Polska perspektywa. Badanie PwC Upskilling Hopes & Fears 2021, 2021, za: Jurkiewicz i in. 2023.

przyroście mocy z OZE. Natomiast Polska w swoim miksie energetycznym nie dysponuje obecnie mocami jądrowymi, jednak zgodnie z Polskim programem energetyki jądrowej, planuje zbudować elektrownie jądrowe o mocy ok. 6 GWe do ok. 9 GWe. Podobnie jak na świecie, w Polsce rośnie też zużycie energii elektrycznej i zapotrzebowanie na nią. Wzrost ten jest jednak relatywnie powolny. Średnie zapotrzebowanie Polski na energię, w latach 2010-2020 w przeliczeniu na mieszkańca plasowało nasz kraj na 29. miejscu z 35 krajów europejskich⁶. W długofalowej perspektywie istotne jest, jak będzie kształtowała się w Polsce różnorodność źródeł wytwarzania energii i jaki będzie udział energii wytwarzanej w kraju w całkowitym jej zużyciu. Dalszym modyfikacjom i modernizacjom ulegać będą linie przesyłowe i sieci dystrybucji, w związku m.in. z coraz większą dywersyfikacją i rozproszeniem źródeł energii oraz szerszym stosowaniem źródeł alternatywnych, a także energetyki jądrowej. W zakresie inwestycji w transformację energetyczną potencjał stanowi partnerstwo publiczno-prywatne (PPP). Zaangażowanie kapitału prywatnego do finansowania inwestycji, optymalizacja kosztów inwestycyjnych versus koszty utrzymania, wykorzystanie nowych technologii i doświadczenia wyspecjalizowanych podmiotów, a także podział ryzyka pomiędzy stronami umowy powodują, że PPP może być efektywniejszą formą realizacji inwestycji niż model tradycyjny. Osiąganie dzięki przedsięwzięciom PPP efektów energetycznych i ekonomicznych jest jeszcze bardziej znaczące w obliczu pogarszającej się kondycji finansowej samorządów i rosnących cen energii. PPP może być odpowiedzią na potrzebę zwiększania inwestycji w odnawialne źródła energii oraz podnoszenia efektywności energetycznej infrastruktury miast. Może mieć także istotny wpływ na rozwój miast, w tym: poprawę efektywności energetycznej budynków, rozwój elektromobilności i technologii *smart* czy upowszechnianie błękitno-zielonej infrastruktury.

Wykres 2: Udział odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym [%] w 2022 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Transformacja energetyczna w znacznym stopniu wiąże się z podnoszeniem świadomości ekologicznej społeczeństwa. Można założyć, że wraz z jej przyspieszaniem świadomość ta będzie w dalszym ciągu rosła. Jednocześnie na skutek różnego rodzaju ograniczeń związanych z transformacją energetyczną zmniejszeniu uleg może bezpieczeństwo energetyczne mieszkańców Polski. Wraz z likwidacją kopalń i odchodzeniem od tradycyjnej energetyki może to powodować niepokoje społeczne. Z drugiej strony zmiana przełoży się może na wzrost otwartości polskiego społeczeństwa na nowe źródła energii i demonopolizację rynku energetycznego.
- Z gospodarczego punktu widzenia transformacja energetyczna zachwieje pozycjami obecnych liderów na rynku energetycznym, w tym w dużej części firm będących własnością skarbu państwa. Jednocześnie wzrośnie znaczenie produkcji prosumenckiej i jej udziału w rynku energetycznym. Proces ten, wraz z coraz powszechniejszym zastosowaniem OZE oraz rozwojem energetyki jądrowej, może w przyszłości wpłynąć na spadek kosztów wytwarzania energii.

⁶ Jurkiewicz i in. 2023 na podstawie danych Eurostat.

- Dalszy wzrost udziału OZE, energii jądrowej i nowych źródeł w produkcji energii przełoży się na zwiększenie udziału czystej energii w całości rynku, a co za tym idzie na zmniejszenie negatywnego oddziaływania sektora energetycznego na klimat i środowisko. Oprócz tego następować będzie dalsze, zintensyfikowane uwalnianie części terenów użytkowanych wcześniej przez przemysł energetyczny (np. terenów kopalnianych), dzięki czemu będą mogły one zostać poddane rekultywacji i renaturalizacji. Daje to także szansę na wzmocnienie elementów zielonej infrastruktury lub innych funkcji tych obszarów.
- Transformacja sektora energetycznego będzie miała także konsekwencje przestrzenne. Zwiększona liczba źródeł energii wraz z rozwojem energetyki prosumenckiej wpłynie na pojawianie się coraz większej liczby instalacji wytwarzających energię, także na terenach, gdzie funkcja taka nie była wcześniej realizowana. Zajmowania nowych terenów będą wymagały też powstające magazyny energii. Część terenów używanych wcześniej przez energetykę w związku z zaprzestaniem ich użytkowania (np. kopalnie węgla) zostanie jednak uwolniona spod dotychczasowego sposobu użytkowania. Będą one mogły stanowić rezerwę terenową dla nowego rodzaju zagospodarowania.
- Instytucje publiczne będą zmuszone do dostosowania prawa do realiów nowej energetyki. Powinno ono ułatwiać wykorzystywanie nowych źródeł energii i rozwój energetyki prosumenckiej, wykorzystującej efektywne magazyny energii. Polityka energetyczna będzie też jednym z istotnych elementów zapewnienia bezpieczeństwa państwa.

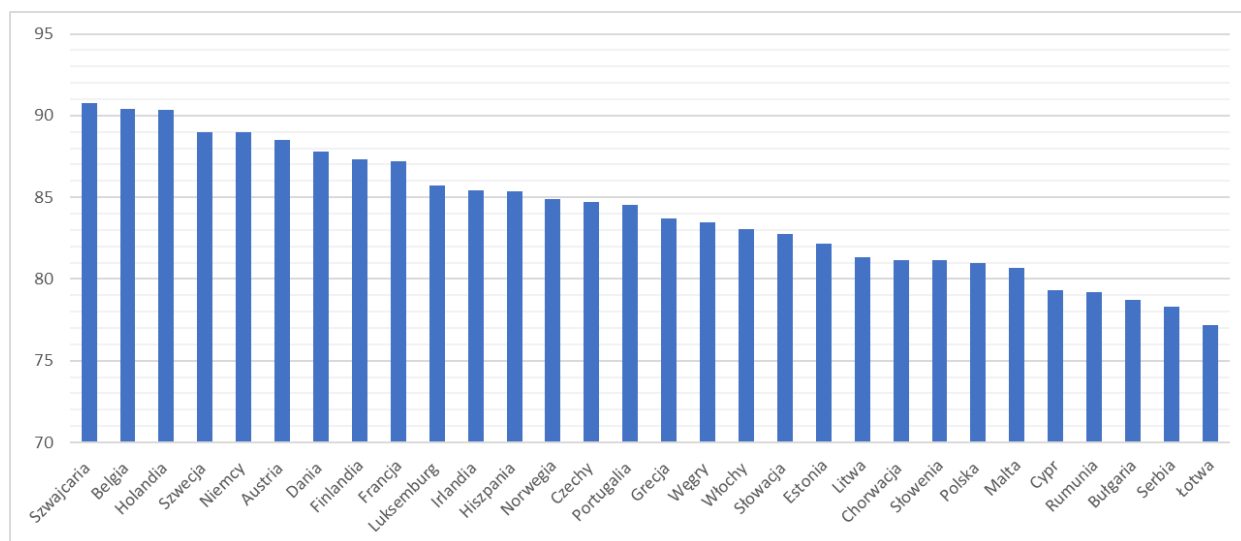
ŚCIERANIE SIĘ GLOBALIZMU I LOKALIZMU

Współczesny, zglobalizowany świat tworzy sieć wzajemnych powiązań. Potwierdziły to pandemia COVID-19 i wojna w Ukrainie, ujawniając trudności funkcjonowania gospodarki w warunkach kryzysów międzynarodowych. Sprawia to, że coraz popularniejszy staje się postulat skracania łańcuchów dostaw. Eksperti jednak niejednoznacznie oceniają kierunek ich rozwoju – mówi się zarówno o prawdopodobnym ich skracaniu, jak i możliwości dalszego zwiększania ich zasięgu, co powodować może m.in. nieustannie rosnący poziom światowej konsumpcji. Polska włączana jest do sieci globalnej gospodarki głównie poprzez największe miasta i firmy w kraju (według syntetycznego wskaźnika globalizacji znajduje się pod tym względem na 28. miejscu na świecie, znacząco poniżej średniej unijnej⁷). Powoduje to pogłębianie się i tak już widocznej polaryzacji przestrzennej kraju – kapitał lokuje się w miejscach z rozwiniętymi funkcjami społeczno-gospodarczymi, gdzie powiązania z gospodarką światową już istnieją, co dalej zwiększa rozwarstwienie. Dodatkowo Polska w dalszym ciągu znajduje się w grupie państw, w których inwestycje zagraniczne przewyższają sumę inwestycji firm krajowych za granicą (w kontekście inwestycji odpływowych Polska jest jednym z najmniej aktywnych państw we Wspólnocie⁸). Negatywne skutki może jednak niwelować coraz większe znaczenie lokalnych czynników gospodarczych dla prowadzenia działalności. Może ono spowodować większą specjalizację poszczególnych regionów i zmniejszyć różnice rozwojowe między nimi.

⁷ Gygli i in. 2019 [za:] Jurkiewicz i in. 2023.

⁸ Jurkiewicz i in. 2023 na podstawie danych Eurostat.

Wykres 3: Indeks globalizacji w Europie w 2023 r.
[0-100]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Statista

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Zmiana rozłożenia ekonomicznych środków ciężkości, w tym głównie rosnąca siła Azji, a w szczególności Chin i Indii, powodować będą wzrost znaczenia i rozpowszechnianie odmiennego od obecnie dominującego w kulturze i gospodarce wzorca kulturowego. Może to wpływać na polaryzację społeczeństwa. Jednocześnie będzie zachodzić wzmocnienie społeczności lokalnych i kapitału społecznego w skali lokalnej w odpowiedzi na ujednolicanie wzorców kulturowych w wyniku globalizacji.
- W wymiarze gospodarczym konkurencyjność polskich firm w coraz większym stopniu uzależniona będzie od ich uczestnictwa w relacjach międzynarodowych. Dalszemu zwiększaniu ulegać będzie konkurencja polskich gmin i regionów o pozyskanie kapitału zagranicznego. Rosnąć też będą inwestycje polskich firm poza granicami kraju.
- Na istotności zyskiwać będzie także jakość środowiska jako czynnik lokalizacji działalności gospodarczej. Firmy w coraz większym stopniu działające w oderwaniu od bazy materiałowej i kosztów transportu będą szukać dla swoich pracowników miejsc przyjaznych do życia.
- Zwiększenie istotności powiązań międzynarodowych powodować będzie dalszą polaryzację przestrzenną, pokrywającą się z kluczowymi z punktu widzenia dzisiejszej działalności gospodarczej czynnikami lokalizacji. Obszarami najbardziej atrakcyjnymi do prowadzenia działalności gospodarczej, będą obszary metropolitalne, gdzie występuje najwięcej wspomnianych czynników. Z drugiej strony rozwijać się będą też małe ośrodki miejskie w oparciu o wykorzystywanie lokalnej specyfiki i wysoką w stosunku do metropolii jakość życia, przy znacząco niższych kosztach.
- W ciągle globalizującym się świecie istotna będzie rola państwa i instytucji państwowych we wspieraniu pozycji Polski i polskich firm na arenie międzynarodowej. Kluczowe będzie też utrzymywanie i wzmacnianie partnerstw strategicznych z innymi krajami i uczestnictwo Polski w organizacjach międzynarodowych.

TRANSFORMACJA ROLNICTWA SPOWODOWANA ZMIANAMI KLIMATYCZNYMI, TECHNOLOGICZNYMI I NOWYMI WZORCAMI KONSUMPCJI

Sektorem ulegającym w skali świata silnym zmianom w ostatnich czasach jest rolnictwo. Na zmiany szczególnie mocno wpływają dwa trendy. Pierwszy z nich to zmiany klimatu. Mogą one prowadzić do obniżenia produktywności rolnictwa, wyłączenia niektórych terenów z upraw i innych negatywnych skutków, co może się przełożyć na spadek bezpieczeństwa żywnościowego. Drugim trendem, mającym bardziej pozytywne konsekwencje dla rolnictwa, jest jego rozwój technologiczny. Może on pomóc w zniwelowaniu negatywnych konsekwencji zmian klimatu, jednocześnie wspierając działania na rzecz zahamowania tych zmian. Polskie obszary wiejskie charakteryzują się niższym poziomem rozwoju w stosunku do reszty kraju, co może negatywnie wpłynąć na możliwość absorpcji przez nie nowych rozwiązań technologicznych. Jednocześnie Polska jest znaczącym producentem żywności w skali

kontynentu, co podnosi wagę adaptacji rolnictwa do zmian klimatu jako istotnego sektora gospodarki. Bez aktywnego włączenia się w innowacje pozycja Polski jako znaczącego europejskiego producenta żywności może zostać zachwiana. Sytuacja rolnictwa jest też mocno zróżnicowana regionalnie, w szczególności w zakresie struktury gospodarstw, rodzaju prowadzonej produkcji, ale także pod względem udziału rolnictwa ekologicznego. Polska charakteryzuje się jednym z najwyższych udziałów gospodarstw rolnych prowadzonych przez osoby fizyczne w całkowitej liczbie gospodarstw (99,4% w 2020 r.). Jednocześnie w okresie 2010-2020 spadek tego wskaźnika był jednym z najniższych w Europie (0.3 pp.). W nielicznych krajach Europy (m.in. Norwegia, Austria, Szwajcaria) nastąpił w tym okresie wzrost udziału gospodarstw prowadzonych przez osoby fizyczne w ogóle gospodarstw, ale nastąpiło to równoległe do znaczących spadków całkowitej liczby gospodarstw w tych krajach.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

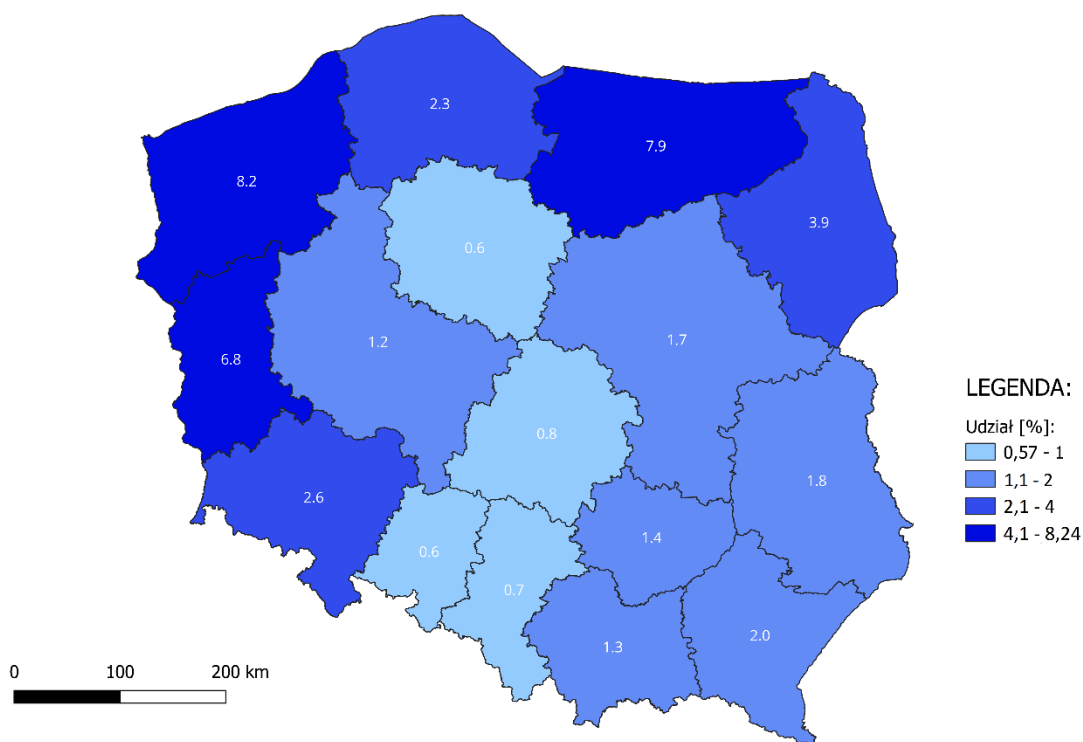
- ⊙ W związku z m.in. podnoszeniem świadomości ekologicznej społeczeństwa i przywiązania ludzi do wartości lokalnych, rosnąć będzie poparcie dla krajowej i lokalnej produkcji rolnej. Zwiększać się będzie także społeczna presja na skracanie łańcuchów dostaw w produkcji rolniczej (od pola do stołu) i dostęp do produktów miejscowych. Świadomość ekologiczna będzie też zwiększać otwartość społeczeństwa na produkcję żywności komórkowej⁹.
- ⊙ Produkcja rolna zwiększać będzie swoją efektywność dzięki bioinżynierii i rozwiązaniom prośrodowiskowym. Jednocześnie jednak spadać będzie poziom zatrudnienia w rolnictwie w związku ze zmniejszaniem się zapotrzebowania na pracę ludzi w tym sektorze. Pojawiać się będą nowe rodzaje działalności rolniczej (np. wcześniej wspomniana żywność komórkowa czy wzrost znaczenia białka z insektów) oraz nowe rodzaje organizacji produkcji rolnej (np. rozpowszechnianie się klastrów czy spółdzielni rolniczych). Produkcja w skróconych łańcuchach dostaw będzie też lepiej dostosowana do indywidualnych cech i potrzeb konsumenta znajdującego się w pobliżu miejsca produkcji.
- ⊙ Zmniejszenie powierzchni terenów użytkowanych rolniczo może sprzyjać wzmocnieniu zielonej infrastruktury, ochronie klimatu i środowiska.
- ⊙ Rozwój nowoczesnego rolnictwa, w tym rolnictwa regeneratywnego może korzystnie wpływać na stan środowiska. Istotną rolę odgrywać będą również rozwiązania racjonalnego gospodarowania wodą, w tym poprawiające dostępność do wody, takie jak jej retencjonowanie w gospodarstwach.

Zróżnicowania regionalne megatrendu:

Trendy rozwojowe, tak jak każde zjawisko zachodzące i oddziałujące na przestrzeń, są przestrzennie zróżnicowane i w różnych miejscach mogą mieć różną intensywność. Megatrendy są zagadnieniami bardzo złożonymi, co powoduje, że ciężko je zobrazować za pomocą prostych wskaźników statystycznych. Dają one jednak zobrazowanie tego, jak różna sytuacja w danym temacie może mieć miejsce w różnych regionach kraju. Do przedstawienia zróżnicowań regionalnych megatrendu Wyłanianie się nowej gospodarki wykorzystano trzy wskaźniki opisane poniżej.

⁹ Rolnictwo komórkowe koncentruje się na wytwarzaniu produktów rolnych z kultur komórkowych przy wykorzystaniu biotechnologii, inżynierii tkankowej, biologii molekularnej i biologii syntetycznej w celu tworzenia i projektowania nowych metod produkcji białek, tłuszczów i tkanek, które w przeciwnym razie pochodziłyby z tradycyjnego rolnictwa.

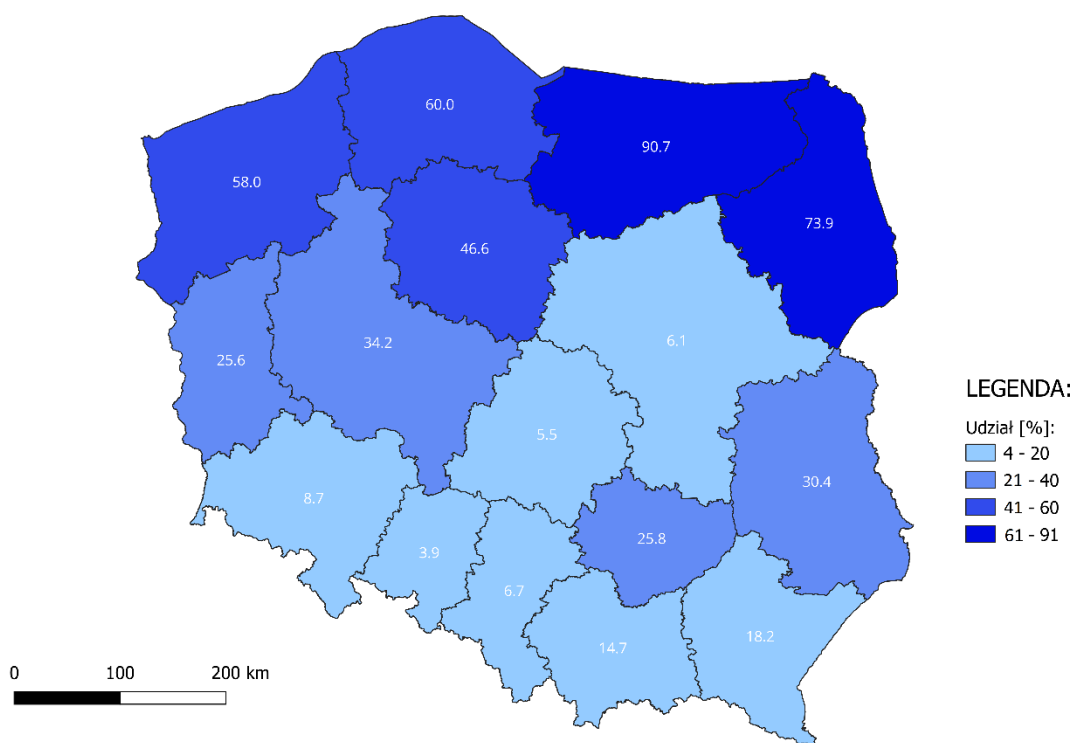
Mapa 1: Udział powierzchni gospodarstw ekologicznych w powierzchni użytków rolnych ogółem w 2020 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

Pierwszym ze wskaźników jest udział powierzchni gospodarstw ekologicznych w powierzchni upraw rolnych ogółem. Odsetek gospodarstw ekologicznych w regionach waha się od poniżej 1% w województwach centralnej i południowej Polski do ponad 8% w zachodniopomorskim. Największym udziałem gospodarstw ekologicznych charakteryzują się północno-wschodnie (podlaskie, warmińsko-mazurskie) oraz północno-zachodnie (lubuskie i zachodniopomorskie) regiony kraju.

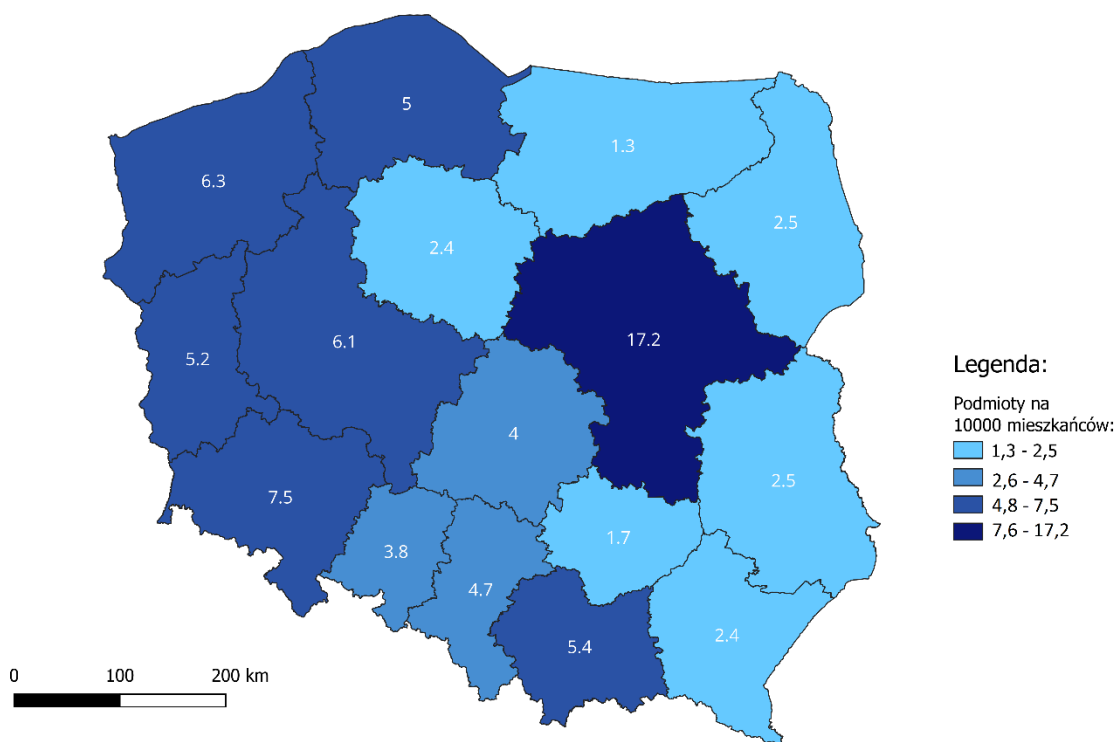
Mapa 2: Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem z 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

Drugim wskaźnikiem obrazującym proekologiczne zmiany w gospodarce jest udział odnawialnych źródeł energii w całkowitej jej produkcji. Zagadnienie to jest bardziej zróżnicowane regionalnie. Zjawisko zróżnicowane jest w układzie północ-południe, gdzie regiony północne charakteryzują się wysokim udziałem OZE (od 40% do 90%), a w regionach południowych (poniżej 20%) i centralnych (poniżej 10%) udział ten jest kilkukrotnie niższy. Podział w takim układzie widoczny jest nawet w makroregionie Polski Wschodniej, gdzie województwo podkarpackie (najbardziej wysunięte na południe spośród makroregionu) ma znacząco niższy udział OZE w produkcji energii niż pozostałe województwa Polski Wschodniej.

Mapa 3: Podmioty gospodarcze z udziałem kapitału zagranicznego na 10 000 mieszkańców w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

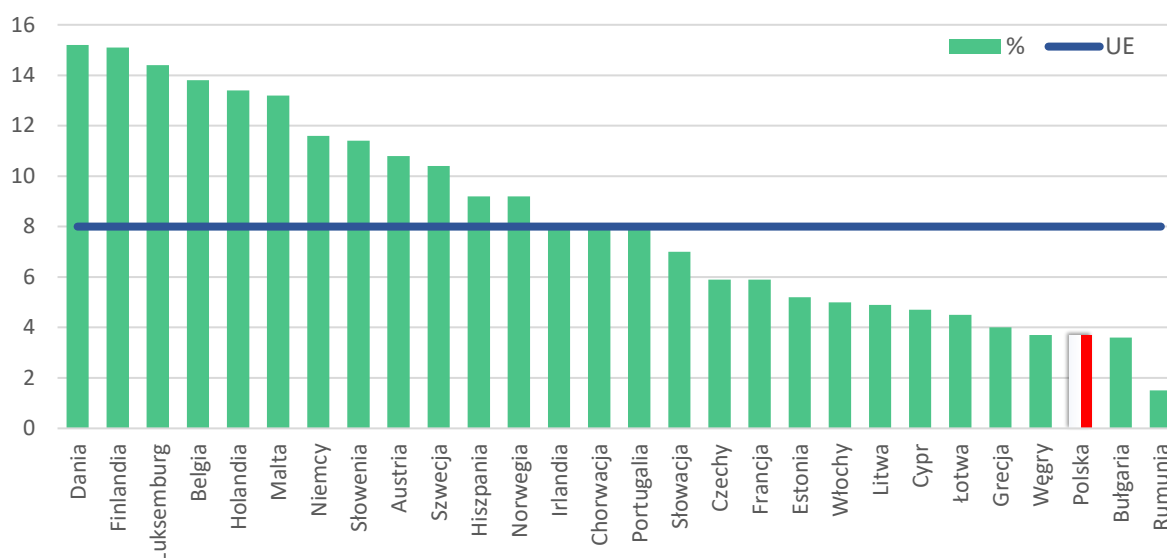
Wskaźnikiem obrazującym w pewnym stopniu międzynarodowe powiązania gospodarcze województw jest liczba firm z udziałem kapitału zagranicznego przypadająca na 10 000 mieszkańców. W tym przypadku widoczny jest wyraźny podział kraju na wschód o niskim udziale kapitału zagranicznego i zachód o znacznie wyższym poziomie tego zjawiska. Niskimi wartościami tego wskaźnika charakteryzuje się cały makroregion Polski Wschodniej. Jednocześnie województwo mazowieckie, które z wyłączeniem statystycznego regionu warszawskiego stołecznego także wchodzi w skład Polski Wschodniej ma najwyższy w kraju poziom wskaźnika, ponad dwukrotnie przewyższający plasujące się na drugim miejscu pod tym względem województwo dolnośląskie.

MEGATREND: PRZYSPIESZENIE TECHNOLOGICZNE

Postęp i innowacje technologiczne od dawna stanowią istotny element budowania pozycji konkurencyjnej krajów i regionów. Jest to szczególnie widoczne w przypadku działalności podmiotów gospodarczych opartych na wiedzy, która silnie związana jest z innowacjami i nowymi technologiami. W ostatnich latach zjawiska te zyskują jeszcze większe znaczenie. Obecna dynamika tych zjawisk określana jest mianem tzw. turboprzyspieszenia i konwergencji technologii¹⁰. Zmiany technologiczne są istotne nie tylko ze względu na tę wysoką dynamikę, ale też ich wielowymiarowy wpływ na inne zjawiska. Przyspieszenie technologiczne wskazywane jest przez wielu ekspertów i instytucje jako główny czynnik zachodzących procesów społecznych, gospodarczych, środowiskowych oraz przestrzennych.

Jednym z przejawów przyspieszenia technologicznego jest rozpowszechnianie się internetu rzeczy (w uproszczeniu systemu urządzeń elektronicznych, które mogą automatycznie komunikować się i wymieniać dane za pomocą sieci, bez ingerencji człowieka¹¹) i coraz bardziej zaawansowanej sztucznej inteligencji. Pod względem wielkości rynku dla internetu rzeczy Europa ustępuje Azji i Ameryce, jednak prognozy przewidują jego dynamiczny wzrost w najbliższych latach. Szacowany wzrost rynku internetu rzeczy w Polsce w 2024 r. (w relacji do 2023 r.) sięgnie blisko 200 mld dolarów¹². Wśród technologii wchodzących w skład internetu rzeczy najszybciej rozwijającą się i obecnie najpopularniejszą jest *smart home*¹³. Wskazuje to na potrzebę edukacji społeczeństwa na temat zachodzących przemian technologicznych. Dynamika przemian sprawia także trudności związane z dopasowywaniem do nich nowych regulacji prawnych.

Wykres 4: Odsetek firm, które wykorzystały przynajmniej jedną technologię AI w 2023 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat

Kolejnym trendem istotnym z punktu widzenia transformacji technologicznej jest wzrost znaczenia biotechnologii. Podobnie jak w przypadku internetu rzeczy i sztucznej inteligencji rozwój biotechnologii pociąga za sobą wielorakie skutki. Innowacje w tym zakresie mogą przynieść pozytywne skutki, takie jak zwiększenie produktywności rolnictwa, skuteczniejsza ochrona przyrody czy rozwój medycyny. Niekontrolowane działania w tym zakresie stwarzać mogą poważne zagrożenia związane z przypadkowym kreowaniem groźnych patogenów czy nieregulowanymi prawnie badaniami. Złe wykorzystanie rozwoju biotechnologii stwarza także zagrożenie militarne. Potrzebę rozwoju biotechnologii uwypukliła pandemia COVID-19, wskazując na istotność publicznego wsparcia tego sektora.

Trzecim z kluczowych dla przyspieszenia technologicznego zagadnień jest rosnące zagrożenie cyberatakami. Napięta sytuacja i spory w światowej geopolityce powodują, że kwestia cyberbezpieczeństwa staje się priorytetem z punktu

¹⁰ Diamandis, Kotler, 2021 za: Dziemianowicz 2023a.

¹¹ Według definicji IoT.

¹² Statista Market Insights, 2024.

¹³ Smart home. Smart cities. Smart world. Rozwój Internetu Rzeczy (IoT), 2020, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz, 2023.

widzenia bezpieczeństwa państwa i obywateli. W skali świata widoczny jest coroczny znaczący wzrost liczby cyberprzestępstw i incydentów związanych z cyberzagrożeniami. W związku z ciągle zwiększającą się aktywnością ludzi i sztucznej inteligencji w internecie i przenoszeniem do świata wirtualnego coraz liczniejszych aspektów życia należy zakładać, że liczba incydentów narażających cyberbezpieczeństwo także dalej będzie rosła.

Trendy składające się na megatrend:

- Coraz powszechniejszy internet rzeczy i coraz bardziej zaawansowana sztuczna inteligencja;
- Wzrost znaczenia biotechnologii;
- Rosnące znaczenie cyberbezpieczeństwa.

CORAZ POWSZECHNIEJSZY INTERNET RZECZY I CORAZ SILNIEJSZA SZTUCZNA INTELIGENCJA

Europa wraz z Ameryką Północną i Azją tworzą największy rynek dla internetu rzeczy, jednak sytuacja w tych regionach jest wewnętrznie zróżnicowana. Polska i Europa Wschodnia obecnie zajmują niskie miejsce pod względem firm korzystających z internetu rzeczy w skali kontynentu. Prognozy wskazują jednak na dynamiczny rozwój tej technologii w naszym regionie, co sprawi, że w ciągu kilku lat Polska znajdzie się w pierwszej dziesiątce państw europejskich z największą liczbą połączeń internetu rzeczy¹⁴.

W Polsce w 2023 r. prognozowany wzrost użycia internetu rzeczy wynosił 24%¹⁵. Najpopularniejszym obecnie używanym w naszym kraju rodzajem tej technologii jest *smart home*. Ludzie korzystają z niej, często nie mając tego świadomości, dlatego istotne jest podnoszenie wiedzy i kompetencji technologicznych społeczeństwa. Istotną kwestią jest także dostosowanie regulacji prawnych do dynamicznie zachodzących zmian.

W przypadku sztucznej inteligencji Polska nisko plasuje się pod względem jej użycia w skali Europy. Wśród polskich firm zaledwie 3% wykorzystuje w swojej działalności sztuczną inteligencję, podczas gdy średnia unijna wynosi 8%¹⁶. Należy jednak zaznaczyć, że pod względem liczby specjalistów sztucznej inteligencji Polska zajmuje pierwsze miejsce w Europie Środkowo-Wschodniej¹⁷. Sytuacja jest też silnie zróżnicowana wewnętrznie – widoczna jest wysoka koncentracja specjalistów AI w kilku regionach, a szczególnie w największych ośrodkach miejskich (w pięciu polskich miastach pracuje ponad 75% specjalistów AI)¹⁸.

Postęp technologiczny jest zjawiskiem bardzo dynamicznym, a jednocześnie zmiana ta ma wykładniczy charakter. W połączeniu z zachodzącą obecnie konwergencją technologii sprawia, że skutki tego procesu będą miały silne i powszechne oddziaływanie.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Możliwa coraz większa polaryzacja społeczeństwa związana ze stosunkowo niskimi kompetencjami cyfrowymi i brakiem świadomości technologicznej części społeczeństwa, w połączeniu z przenoszeniem coraz większej liczby aktywności do świata wirtualnego.
- Postępujące przenoszenie gospodarki do świata cyfrowego. Przemiany te wiązać się będą z diametralnymi zmianami na rynku pracy. Zmieniać się też będzie konkurencja pomiędzy firmami – skupi się ona na konkurencji technologicznej.
- W wymiarze środowiskowym wykorzystanie internetu rzeczy i sztucznej inteligencji pozwoli na podnoszenie skuteczności ochrony środowiska, dzięki powstawaniu nowoczesnych narzędzi (np. rozwiązania z zakresu monitorowania stanu środowiska w czasie rzeczywistym czy analizy danych środowiskowych w ujęciu przestrzennym).
- Zmiany przestrzeni i jej postrzegania. Wraz z przenoszeniem coraz większej liczby aktywności do świata wirtualnego przestrzeń fizyczna może stracić na znaczeniu w niektórych sferach. Zmianie mogą też ulec kryteria oceny przestrzeni – oceniany będzie jej potencjał do hiperłączości, który może zyskać na znaczeniu w stosunku do łączności fizycznej. Jednocześnie zmiany te mogą pomóc w niwelowaniu przestrzennych zróżnicowań rozwoju, dzięki częściowemu uniezależnieniu ich od przestrzennych determinant rozwojowych.

¹⁴ Top 10 IoT-Connected Countries In Europe 2025 (dane GSMA), 2021 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

¹⁵ Smart home. Smart cities. Smart world. Rozwój Internetu Rzeczy (IoT), 2020 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

¹⁶ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a na podstawie danych Eurostat na rok 2021.

¹⁷ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a na podstawie danych Eurostat.

¹⁸ Sztuczna inteligencja w Polsce – kompetencje ekspertów AI, 2020 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

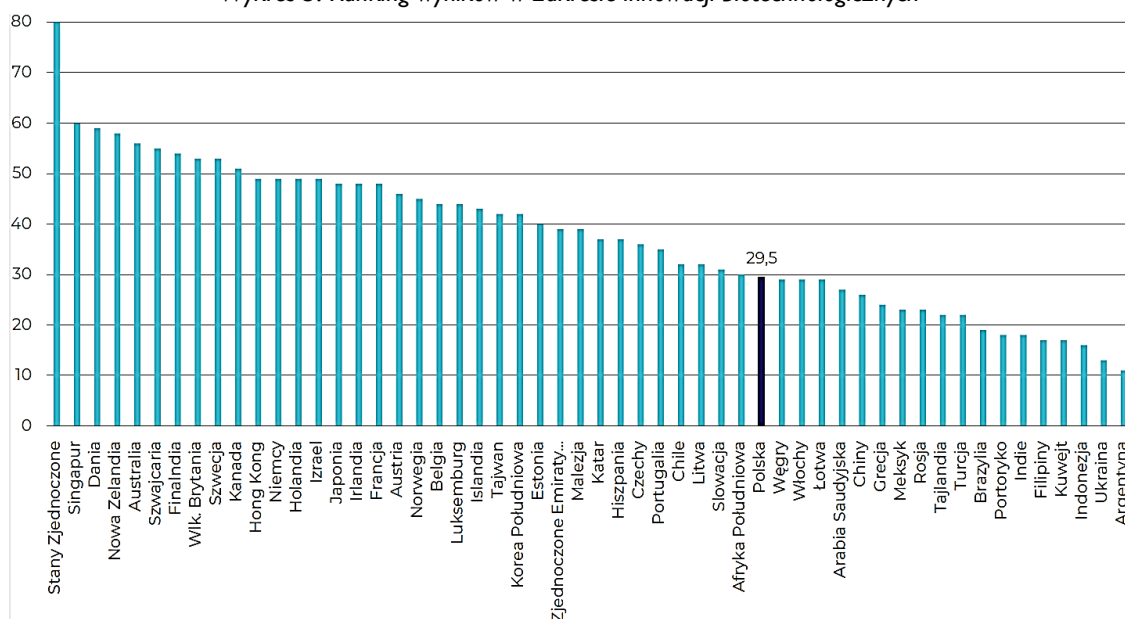
- Rozwój e-usług publicznych, który może poprawić dostępność do nich w miejscach dotychczas pod tym względem zmarginalizowanych. Jednocześnie rozwój usług publicznych świadczonych wirtualnie zwiększy zagrożenie cyberbezpieczeństwa i wywierać będzie presję na wprowadzanie rozwiązań je zapewniających. W wymiarze instytucjonalnym sztuczna inteligencja może zostać używana w procesach decyzyjnych. To także sprawi, że przekształcany będzie system prawny, tak aby wykorzystywać AI i jednocześnie chronić przed nadużyciami z jej strony.

WZROST ZNACZENIA BIOTECHNOLOGII

Biotechnologie są zagadnieniem obecnie szeroko omawianym ze względu na dynamikę ich rozwoju oraz wielowymiarowe powiązania z innymi procesami i zjawiskami. Dają one realne szanse na poprawę poziomu zdrowia społeczeństw, rozwój rolnictwa (szczególnie rolnictwa ekologicznego) czy skuteczniejszą ochronę środowiska i adaptację do zmian klimatu. Rozwój ten niesie ze sobą jednocześnie zagrożenia związane z m.in. przypadkowym kreowaniem groźnych patogenów, niekontrolowaną i nieregulowaną prawnie pracą biologów. Biotechnologie wykorzystywane też mogą być w celach militarnych, co także wskazuje na istotność zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w zakresie takich działań. Znaczenie biotechnologii i jej pozycję w debacie publicznej w ostatnich latach znacząco podniosły też globalne doświadczenia pandemii COVID-19.

Polska wpisuje się w trendy światowe, jednak ze względu na relatywnie niski poziom innowacyjności gospodarki, pozostaje poza gronem krajów wiodących. Wiele wskazuje więc na to, że zmiany zachodzące w kraju będą miały kierunek zgodny ze zmianami światowymi, jednak ich intensywność i skala będą mniejsze. O istotności biotechnologii w polskiej gospodarce i potencjalnym dalszym wzroście jej znaczenia, może świadczyć też to, że jest ona jedną z Krajowych Inteligentnych Specjalizacji.

Wykres 5: Ranking wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Global Biotechnology Innovation Rankings

Wśród krajów badanych pod względem poziomu innowacji biotechnologicznych Polska jest na 36. miejscu spośród 54 państw objętych badaniem. Jednocześnie polskie firmy biotechnologiczne cechują się stosunkowo wysoką produktywnością oraz intensywnością produkcji¹⁹.

Dynamika rozwoju krajowych przedsiębiorstw biotechnologicznych jest zróżnicowana w zależności od rodzaju podmiotu. W ostatniej dekadzie widoczny jest wyraźny wzrost nakładów na biotechnologię w sektorze prywatnym, przy utrzymywaniu się wartości na podobnym poziomie w publicznych jednostkach naukowych²⁰. Sprawia to, że zróżnicowanie pomiędzy sektorami z roku na rok ulega pogłębieniu.

¹⁹ Global Biotechnology Innovation Rankings, (b.d.), za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

²⁰ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a na podstawie danych GUS (Bank Danych Lokalnych).

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ◉ Wydłużenie się średniej długości życia oraz wzrost ogólnego poziomu zdrowia społecznego. Jednocześnie pogłębieniu może ulec polaryzacja społeczna związana z nierównym dostępem do nowych technologii. Pojawić się także mogą (obecnie już występujące) dylematy etyczne w stosunku do nowych praktyk medycznych.
- ◉ Dynamiczny rozwój podmiotów gospodarczych działających w dziedzinie biotechnologii. Przy czym założyć należy, że warunkiem koniecznym tego rozwoju będzie wysokiej jakości zaplecze sektora B+R, w tym zwłaszcza zasoby ludzkie. Rozwojowi ulegnie także sektor rolniczy, w wyniku pojawiania się nowych rozwiązań dla rolnictwa i dalszym zwiększaniem jego produktywności.
- ◉ Rozwój prawa w zakresie biotechnologii. Zmiany te będą konieczne ze względu na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa prowadzonych badań i ochrony społeczeństwa przed możliwym negatywnym wykorzystaniem biotechnologii. Dalszy rozwój tej dziedziny będzie też wzmacniał powiązania sektorów nauki i prywatnego.
- ◉ Wzrost skuteczności i efektywności ochrony środowiska, który możliwy będzie dzięki nowym rozwiązaniom biotechnologicznym.
- ◉ Nowe formy użytkowania przestrzeni i nadawanie jej dodatkowych funkcji np. w postaci rolnictwa miejskiego, a także poprawę stanu terenów użytkowanych w dotychczasowej formie, m.in. poprzez rewitalizację części przestrzeni rolniczych i terenów zieleni.

ROSNAĆCE ZNACZENIE CYBERBEZPIECZEŃSTWA

Rosnący z roku na rok poziom aktywności ludzi w świecie wirtualnym oraz wpływ rozwoju technologicznego na wszystkie dziedziny życia m.in. edukację, zdrowie czy bezpieczeństwo komunikacyjne, sprawia, że zapewnienie cyberbezpieczeństwa staje się istotną kwestią z perspektywy funkcjonowania społeczeństw.

W Polsce w zaledwie dwa lata, liczba incydentów wzrosła o blisko 180% w 2020 r. i wyniosła ponad 10 000²¹. Z kolei w 2021 r. liczba ta wzrosła o kolejne 182% w porównaniu do 2020 r. Liczba cyberprzestępstw rejestrowana przez policję od 2016 r. wzrosła o ponad 56% i w 2020 r. wyniosła blisko 55 tys.²². Liczba zgłoszeń cyberprzestępstw wzrosła w 2022 r. o prawie 178% w porównaniu do 2021 r. Sytuacja jest zróżnicowana w skali globalnej i europejskiej. Polska wśród 108 krajów branych pod uwagę w międzynarodowym badaniu zajmuje 22. miejsce i plasuje się wśród państw o stosunkowo wysokim poziomie cyberbezpieczeństwa²³. W skali Europy w najgorszej sytuacji są kraje ze wschodniej i południowo-wschodniej części kontynentu. Liczba incydentów zróżnicowana jest także sektorowo. W Polsce w 2020 r. największa liczba zgłoszeń pochodziła z sektora mediów²⁴.

Z rozwojem technologicznym wiąże się też wiele negatywnych skutków (m.in. wykluczenie cyfrowe), dlatego istotnym aspektem postępu technologicznego jest rozwijanie kompetencji cyfrowych społeczeństwa.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ◉ Możliwy spadek zaufania społecznego do technologii ICT, co doprowadzić może do wzrostu niepokojów i napięć społecznych. Jednocześnie wzrastać będzie świadomość społeczeństwa w zakresie cyberzagrożeń, przy czym założyć można, że wzrost ten będzie nierównomierny i prowadzić może do pogłębiania polaryzacji społecznej. Wielowymiarowe cyberataki mogą odciąć lub ograniczyć dostęp społeczeństwa do usług publicznych.
- ◉ W wymiarze gospodarczym najistotniejszy będzie dalszy wzrost liczby incydentów teleinformatycznych. Sektor prywatny będzie prawdopodobnie zwiększał nakłady na zapewnienie sobie cyberbezpieczeństwa, co podniesie koszty funkcjonowania przedsiębiorstw i może mieć wpływ na ceny. Jednocześnie jednak nakłady te stanowią impuls dla rozwoju sektora ICT, co przełożyć się może na jego dalszy dynamiczny rozwój.
- ◉ Także sektor publiczny będzie zwiększał nakłady na cyberbezpieczeństwo swoich instytucji. Jednocześnie zagadnienia te odnajdą swoje miejsce w systemie edukacji, a także prowadzić będą do redefinicji bezpieczeństwa militarnego i poszukiwania nowych sposobów jego zapewnienia.

²¹ Computer Emergency Response Team – Zespół reagowania na incydenty komputerowe.

²² Kucharczyk 2021 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

²³ Cybersecurity Exposure Index (CEI) 2020, 2020, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

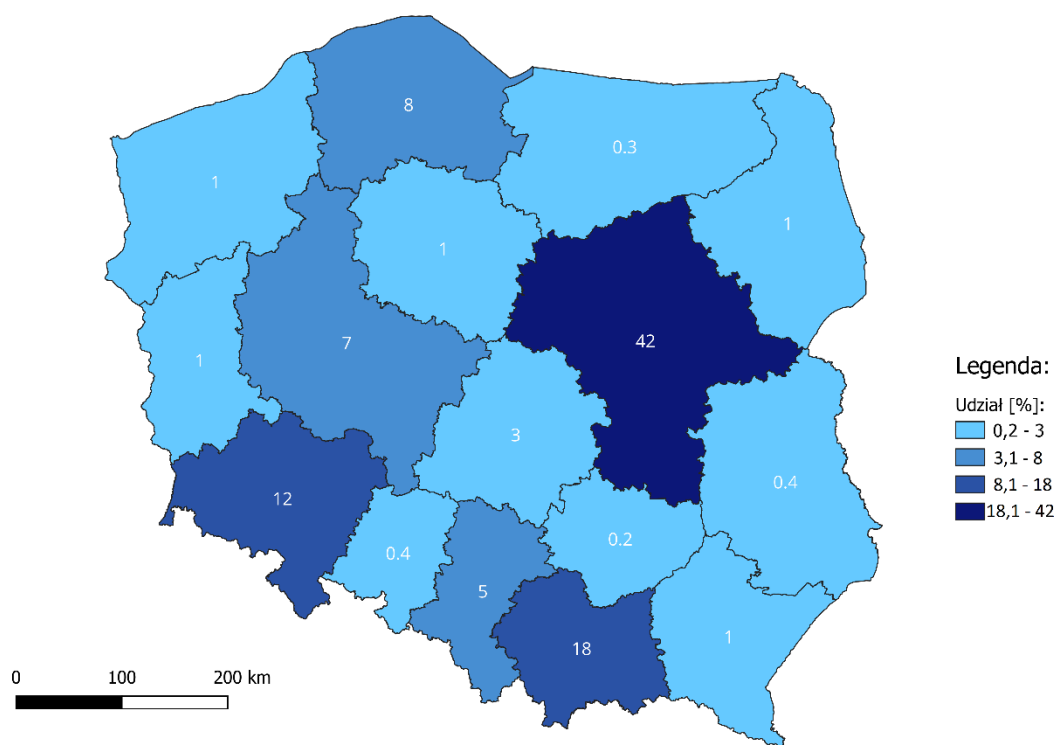
²⁴ Ponad 10 tysięcy incydentów cyberbezpieczeństwa w 2020, 2021 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023a.

- Pojawić się mogą zagrożenia dla środowiska związane z nowymi rodzajami ataków hybrydowych, takich jak uwolnienie substancji niebezpiecznych dla zdrowia i życia ludzi, zwierząt i roślin do środowiska (np. z laboratoriów naukowych).
- Z przestrzennego punktu widzenia na zagrożenia cyberatakami i ich skutki będą najbardziej narażone te regiony, w których zlokalizowane są strategiczna i nowoczesna infrastruktura (np. elementy sieci przesyłowej) oraz obiekty (np. huby komunikacyjne).

Zróźnicowanie regionalne megatrendu:

Dla zobrazowania zróźnicowań regionalnych w obszarze megatrendu Przyspieszenie technologiczne posłużono się dwoma wskaźnikami: rozmieszczeniem w poszczególnych regionach specjalistów zajmujących się sztuczną inteligencją oraz odsetkiem osób korzystających z usług e-administracji.

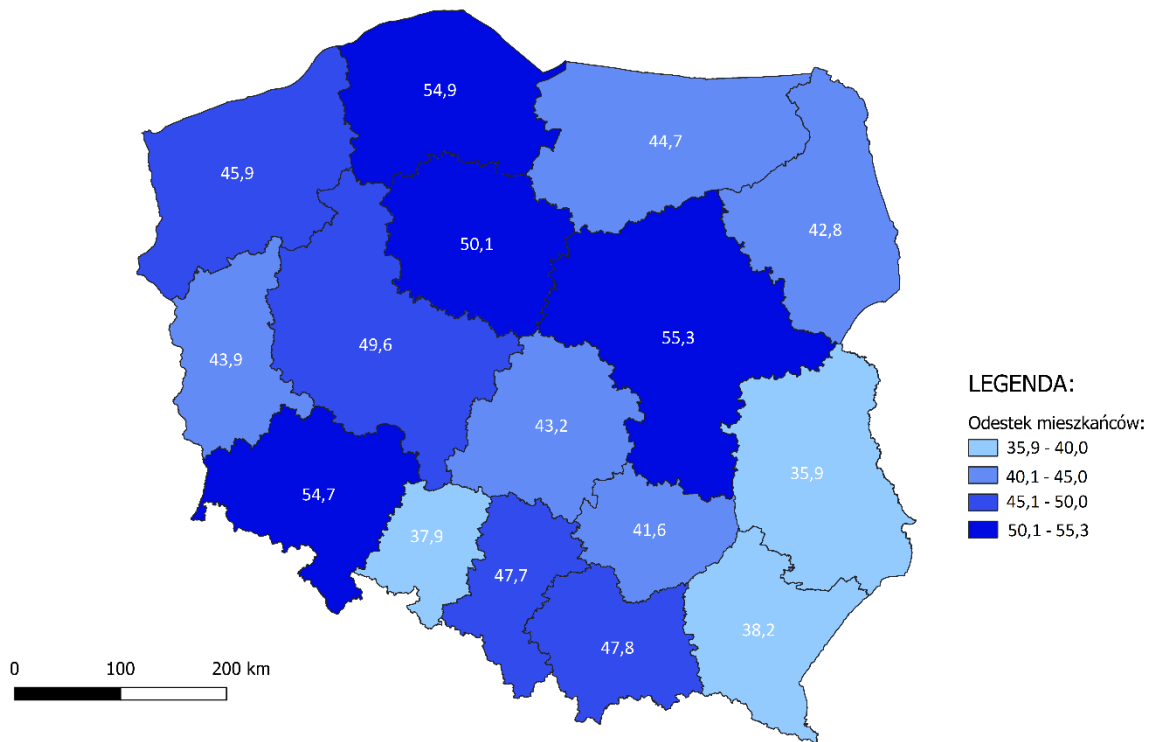
Mapa 4: Rozmieszczenie specjalistów AI w poszczególnych regionach w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych raportu State of Polish AI Fundacji Digital Poland

W przypadku rozmieszczenia specjalistów zajmujących się AI w poszczególnych województwach, zróźnicowania są bardzo duże. W większości województw ich odsetek jest bardzo niski – w 10 z 16 regionów rozmieszczonych jest od 0,2% do 3% wszystkich krajowych specjalistów w tej dziedzinie. Pozostałe regiony charakteryzują się kilku, a czasami kilkunastokrotnie większą wartością wskaźnika (od 8% specjalistów w województwie pomorskim do 42% w mazowieckim). Największe skupiska krajowych specjalistów AI znajdują się więc w regionach, w których zlokalizowane są największe ośrodki miejskie (Warszawa, Kraków, Gdańsk, Wrocław, Katowice, Poznań).

Mapa 5: Mieszkańcy korzystający z internetu w kontaktach z administracją publiczną



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Dziedzinowej Bazy Wiedzy GUS

W przypadku odsetka mieszkańców korzystających z internetu w kontaktach z administracją publiczną jest on znacznie mniej zróżnicowany. Odsetek ten waha się od 78% w województwie świętokrzyskim do 91,8% w mazowieckim. Mimo różnic, odsetek ten ocenić można we wszystkich regionach jako wysoki.

MEGATREND: WZROST GLOBALNYCH PROBLEMÓW SPOŁECZNYCH

Na niniejszy megatrend składa się wiele różnorodnych i wzajemnie powiązanych zjawisk. Z jednej strony obserwujemy wzrost liczby ludności na świecie, z drugiej strony populacje Europy i Polski zmniejszają się, a prognozy demograficzne wskazują na dalszy spadek liczby ludności. Do tego należy dodać zjawisko starzenia się społeczeństw i związaną z nim lukę demograficzną, które mają istotny wpływ na modele gospodarcze poszczególnych krajów (np. wydatki na opiekę zdrowotną i długoterminową oraz zmiany w systemach emerytalnych). Dodatkowo oczekiwany wzrost długości życia wraz z nowymi technologiami i biotechnologiami przyczynia się do pogłębiania tego zjawiska.

Równolegle do tego megatrendu zaliczono nasilenie procesów migracyjnych (zmiany klimatu, konflikty zbrojne, niedostatek i głód), jak również zjawisko wzrostu nierówności społecznych, które dotyka różnych grup społecznych. Kolejnym segmentem megatrendu jest rozwój nowej edukacji podstawowej i ponadpodstawowej, która będzie się kształtowała pod wpływem różnych trendów światowych (np. technologicznych), oczekiwań rodziców i uczniów czy potrzeb bardzo szybko zmieniającego się rynku pracy (w tym pojawianiem się zawodów dotąd nieistniejących).

Trendy składające się na megatrend:

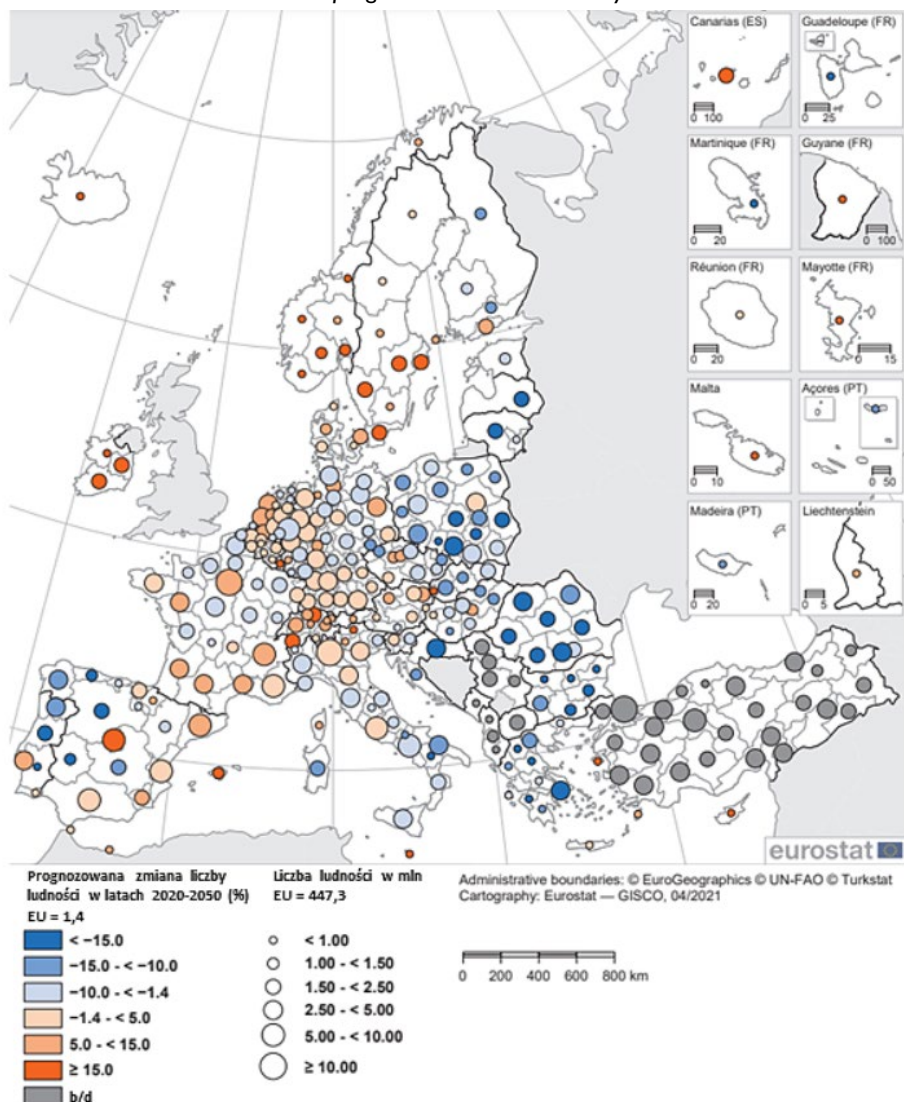
- Niepewność demograficzna;
- Coraz bardziej nomadyczny świat;
- Wzrost nierówności społecznych;
- Rozwój zapotrzebowania na nowe formy i dziedziny uczenia się.

NIEPEWNOŚĆ DEMOGRAFICZNA

Liczba ludności na świecie sukcesywnie rośnie. W ostatnim dziesięcioleciu odnotowano wzrost o ponad 800 mln ludzi. Prognozy demograficzne wskazują na dalsze utrzymanie trendu wzrostowego. Do 2050 r. przewiduje się, że liczba ludności sięgnie blisko 9,7 mld. W krajach afrykańskich nastąpi największy wzrost. Natomiast w innych częściach globu będzie obserwowany spadek. Najwyższy spadek dotyczy w przeważającej części krajów Europy Środkowej, Południowej i Południowo-Wschodniej. Polska plasuje się blisko grupy 20 państw z najwyższym spadkiem wartości wskaźnika (na 403 miejscu)²⁵.

²⁵ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c na podstawie baz danych World Bank.

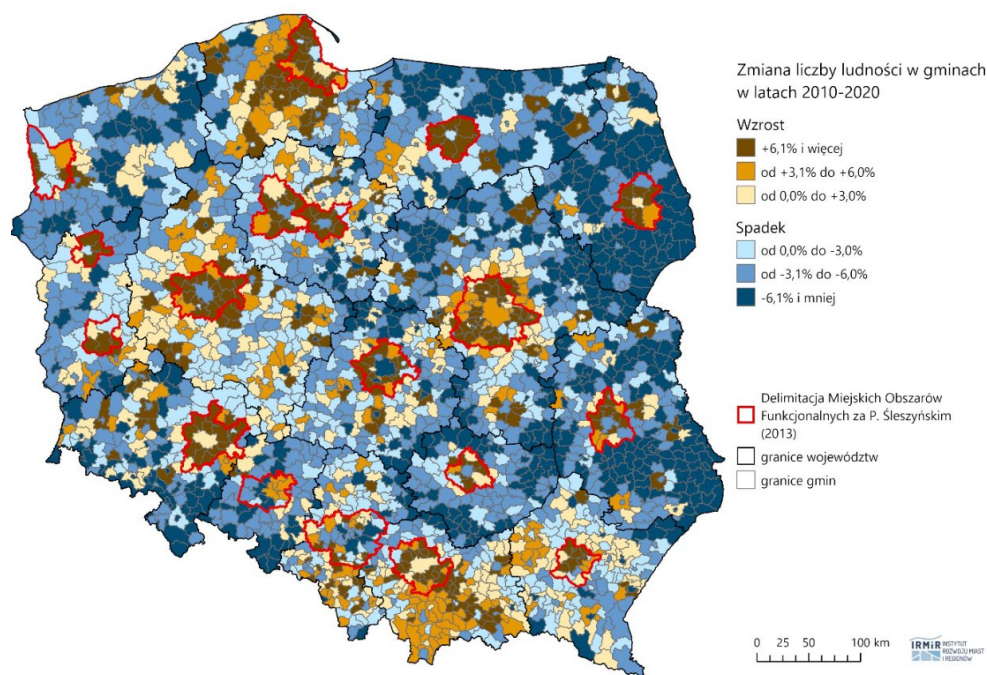
Mapa 6: Liczba ludności w 2020 r. i prognozowana zmiana liczby ludności w latach 2020-2050



Źródło: Eurostat regional yearbook 2021 za: Sykała i in. 2023

Analizując dane *World Population Prospects 2019* opublikowane przez ONZ oraz GUS można stwierdzić, że w skali całej Europy należy prognozować spadek liczebności mieszkańców w latach 2020–2050. Trendy zmian ludności w skali regionalnej są jednak znacznie zróżnicowane. W Europie Zachodniej i Północnej widoczny jest znaczny udział regionów, w których liczba ludności (głównie na skutek migracji) będzie rosła. Największy spadek nastąpi w krajach Europy Środkowej oraz Wschodniej, w tym w Polsce (wszystkie regiony z wyjątkiem warszawskiego stołecznego). Jak wynika z danych GUS i Eurostat, 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%). Kierunek zmian potwierdzają również dane z kolejnych lat – od 2010 r. do 2023 r. liczba mieszkańców Polski zmniejszyła się o 2,3%. Spadek liczby ludności kraju będzie postępował i pogłębiał się w kolejnych latach – na co wskazują nawet najbardziej optymistyczne prognozy demograficzne. Najbardziej pesymistyczne przewidywania GUS określają liczbę mieszkańców Polski w 2060 r. na około 26,7 mln (czyli spadek o ponad 40%) natomiast według ONZ liczba ta do 2050 wyniesie 30,7 mln osób (tj. spadek o blisko 20% w perspektywie najbliższych 30 lat). Prognozuje się, że Polska będzie jednym z najszybciej wyludniających się państw Unii Europejskiej.

Mapa 7: Zmiana liczby mieszkańców Polski na poziomie gmin w latach 2010–2020



Źródło: opracowanie IRMiR na podstawie danych GUS

Jeśli chodzi o zjawisko starzenia się ludności, w 2050 r. blisko co trzeci mieszkaniec Polski będzie miał 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 lat²⁶). Najbardziej zaawansowany proces starzenia się społeczeństwa jest obserwowany na obszarach depopulacyjnych, które jednocześnie cechują się niską dzietnością.

Postępujące starzenie wiąże się także ze stałym wzrostem ryzyka zdrowotnych dla coraz większej liczby ludzi. Utrzymanie obecnego poziomu bezpieczeństwa zdrowotnego będzie bardziej kosztowne oraz wymagające większej liczby personelu medycznego i inwestycji. Z większym nasileniem mogą wystąpić zagrożenia zdrowotne opisywane w analizach dotyczących Globalnego Obciążenia Chorobami (*Global Burden of Disease*)²⁷, w szczególności choroby cywilizacyjne (np. choroby układu krążenia, cukrzyca, choroby reumatyczne i układu mięśniowo-szkieletowego, choroby psychiczne). Wyzwania długoterminowe obejmują rosnący popyt na usługi, brak zachęt do innowacji, pogłębiające się dysproporcje w zakresie ogólnego stanu zdrowia i dobrego samopoczucia oraz nierówny dostęp do zaawansowanych terapii. Czynniki wpływające na stan zdrowia i długość trwania życia w zdrowiu ludności Polski według licznych badań empirycznych to także pogłębiające się nierówności społeczno-ekonomiczne, zanieczyszczenie żywności, antybiotykooporność, ocieplenie klimatu i zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego czy potencjalne zakłócenia łańcuchów dostaw, powodujące nieprzewidziane ograniczenia dostępu do leków.

Obok starzenia się społeczeństwa obserwujemy równoczesny wzrost długości życia. Oczekiwana długość życia w Europie jest najwyższa w państwach północy, zachodu i południa regionu. W Polsce w 2019 r. w ponad połowie regionów oczekiwana długość życia wyniosła poniżej 78 lat. Osiągane wyniki są zbliżone do sąsiednich krajów Europy Środkowo-Wschodniej²⁸.

Wraz z rosnącym udziałem starzejącego się społeczeństwa oraz wzrostem długości życia w większości krajów UE widoczny jest spadek wskaźnika dzietności (w relacji do 2010 r.)²⁹. W części Środkowo-Wschodniej i Północnej (Łotwa, Litwa) notuje się wzrost wartości wskaźnika. W Polsce wskaźnik dzietności spadł z 1,41 w 2010 r. do 1,26 w 2022 r. Spadek wskaźnika widoczny jest także w krajach skandynawskich oraz w krajach Europy Zachodniej i Południowej. Analizując średnią wartość dzietności z wielolecia (2010-2022), należy stwierdzić, że Polska, mimo widocznych pozytywnych zmian, w relacji do krajów Europy osiąga ciągle niski poziom (wskaźnik na poziomie 1,26

²⁶ Sykała i in. 2023.

²⁷ Dostępne na: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd> [data dostępu: 20.12.2024].

²⁸ *Cohesion in Europe towards 2050, Eighth report on economic, social and territorial cohesion*, 2022, za: Sykała i in. 2023.

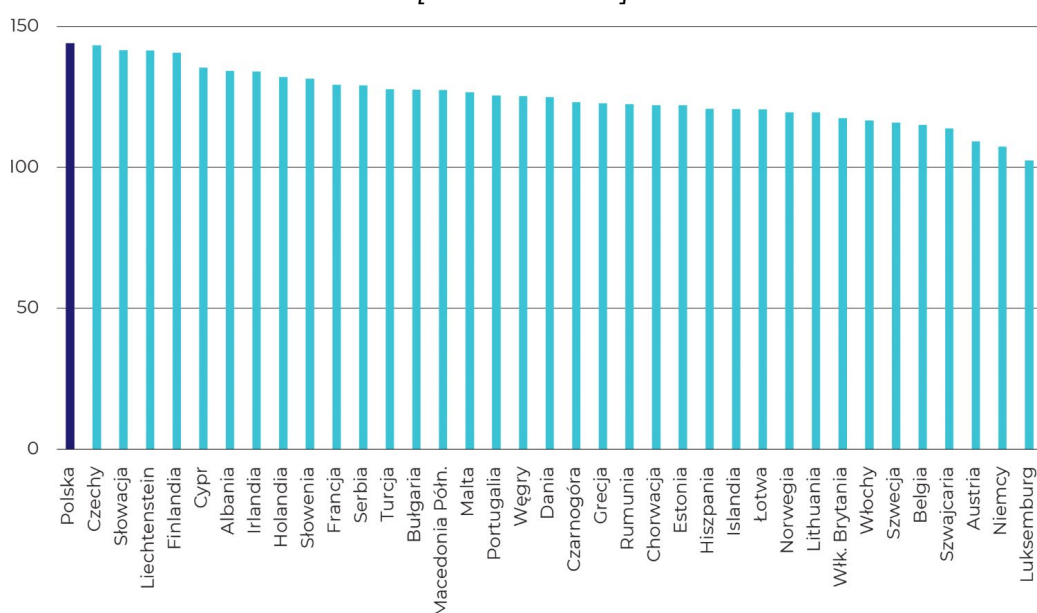
²⁹ Sykała i in. 2023.

przy średniej dla analizowanych krajów Europy na poziomie 1,46). Warto podkreślić, że w ostatnim dziesięcioleciu wartość wskaźnika dzietności w Polsce stale utrzymywała się poniżej poziomu gwarantującego prostą zastępowalność pokoleń (co najmniej 2,1). Do 2060 r. prognozowany jest niewielki wzrost jego wartości do poziomu 1,49)³⁰.

Taka sytuacja będzie miała wpływ na wskaźnik obciążenia demograficznego. Najwyższe wartości wskaźnika widoczne są w Europie Północnej oraz Zachodniej a najniższe w Europie Środkowo-Wschodniej. We wszystkich krajach UE widoczny jest wzrost obciążenia demograficznego w relacji do 2010 r. Polska pod tym względem osiągnęła najwyższy wynik w UE. Polska będzie więc jednym z najstarszych demograficznie państw nie tylko w Europie, ale również na całym świecie. Oznacza to, że nastąpi spadek liczby osób w wieku produkcyjnym i pojawią się niedobory zasobów ludzkich w wybranych sektorach.

Wykres 6: Wskaźnik obciążenia demograficznego w 2020 r.

[zmiana 2010=100]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- W wymiarze społecznym należy wskazać potrzebę zwiększonej opieki nad osobami potrzebującymi wsparcia (osoby starsze, chore, z niepełnosprawnościami) oraz dostosowanie przestrzeni do ich potrzeb przy równoczesnym zwiększającym się udziale kosztów związanych z zapewnieniem opieki w budżetach domowych. Ponadto wraz z rosnącą liczbą osób starszych mogą pojawić się zmiany w strukturach rodzinnych, gdzie coraz więcej osób będzie musiało godzić opiekę nad dziećmi z opieką nad starszymi rodzicami (*sandwich generation*). W wyniku starzenia się populacji może zmniejszyć się liczba młodszych członków rodziny, którzy mogliby pełnić funkcje opiekuńcze, co może dodatkowo zwiększyć presję na instytucje opiekuńcze.
- W wymiarze gospodarczym szczególnej uwagi wymagać będzie kwestia dłuższego pozostawania na rynku pracy (rosnąca liczba pracujących emerytów) oraz wzrastająca presja na wydajność pracy. Należy zatem spodziewać się rozwoju rynku pracy ludzi starszych, migrantów, robotów i sztucznej inteligencji. Trzeba wziąć pod uwagę również zmiany w systemach organizacji pracy, zarządzania, ciągłego doskonalenia i rozwoju zawodowego, elastycznego reagowania na zmiany, potrzeby rynku pracy itp. Ponadto konieczny będzie rozwój rynku zdrowia i usług dla osób starszych. Kolejnym aspektem gospodarczym będzie rosnące zapotrzebowanie na infrastrukturę przyjazną seniorom, związaną z opieką nad osobami potrzebującymi wsparcia, a także na nowe technologie w zakresie zdrowia i opieki. Ponadto kwestia niedoboru kadr, a zwłaszcza zmniejszenie liczby młodych ludzi, może prowadzić do spadku dynamiki gospodarczej i potencjału innowacyjności. Skutki depopulacji będą także wymuszać uwzględnienie zmian w potrzebach technologicznych, modyfikacji rynku pracy czy też zmniejszonego popytu na niektóre usługi i produkty.

³⁰ Tamże.

- ◉ W wymiarze środowiskowym jako jeden z najważniejszych skutków należy wskazać postępującą antropopresję przede wszystkim w związku z utrzymującym się trendem wzrostu produkcji dóbr i niezrównoważonej konsumpcji. Chodzi tu przede wszystkim o emisję gazów cieplarnianych, zużycie zasobów naturalnych, wzrost zanieczyszczenia powietrza, wód, gleb, wzrost odpadów przemysłowych i komunalnych. W ślad za tym będziemy nadal obserwować zaostrzenie globalnych problemów ekologicznych, zmiany ekosystemów lądowych i wodnych oraz spadek różnorodności biologicznej.
- ◉ W wymiarze przestrzennym najważniejsze skutki to: drenaż zasobów ludzkich z obszarów peryferyjnych (napływ ludzi do obszarów metropolitalnych oraz stagnujące bądź wyludniające się obszary pozametropolitalne). Ponadto kolejnym zjawiskiem wymagającym zauważenia jest systematyczna depopulacja części miast (w coraz większym stopniu ich kurczenie się demograficzne i postępująca dezurbanizacja części regionów miejskich, np. zmniejszenie popytu na mieszkania w centrach miast, co może skutkować ich degradacją oraz rosnącą liczbą pustostanów). W ślad za tym ważnym elementem stają się koszty utrzymania niewykorzystywanej infrastruktury a równolegle niekontrolowana suburbanizacja. Ponadto wzrost liczby osób starszych generuje większe zapotrzebowanie na usługi medyczne, co spowoduje wzrost presji na zwiększenie kadr medycznych na rozwój infrastruktury zdrowotnej, w tym szpitali, ośrodków opieki długoterminowej oraz systemów telemedycyny, a także potrzebę konsekwentnego stosowania zasady uwzględniania problematyki zdrowotnej we wszystkich innych politykach (*health in all policies*). Zmiany demograficzne będą miały również wpływ na kształt sieci edukacyjnej. Część szkół w mniejszych miejscowościach może zostać zamknięta ze względu na brak uczniów, co będzie wymagało systemowych rozwiązań, takich jak zajęcia hybrydowe, zmiana funkcji szkół, przekształcenie w lokalne centra edukacyjne, oferujące naukę nie tylko dla dzieci, ale także dla dorosłych i seniorów.
- ◉ W wymiarze instytucjonalnym do najważniejszych skutków należy zaliczyć konieczność dostosowań instytucji (w tym narzędzia antycypacji, monitorowania i efektywnego reagowania na zmiany) i polityk publicznych do nowych uwarunkowań związanych ze zmianami w strukturze populacji. Chodzi tu o reformę systemu finansów publicznych i zmiany struktury wydatków w sektorach: edukacji, opieki medycznej, emerytur. Ponadto w obliczu rosnących potrzeb opiekuńczych organizacje pozarządowe mogą odgrywać coraz większą rolę w dostarczaniu usług społecznych, w tym opieki nad osobami starszymi.

CORAZ BARDZIEJ NOMADYCZNY ŚWIAT

Do 2050 r. 4% populacji światowej będzie mieszkać poza krajem rodzimym³¹. W skali globalnej w związku z postępującymi zmianami klimatu i wynikającymi z nich klęskami żywiołowymi przewidywane są wzmożone migracje nie tylko w obrębie regionów świata, ale także między nimi³². Połowa krajów o najwyższym saldzie migracji zlokalizowana jest w Azji. W grupie tej znalazły się także 3 kraje europejskie (Szwajcaria, Luksemburg i Cypr). Grupa państw o najniższej wartości wskaźnika to zbiór krajów i państw wyspiarskich z różnych regionów świata. Polska plasuje się w połowie stawki (106. miejsce). Poziom migracji netto w UE w ciągu kolejnych 25 lat, zgodnie z prognozami demograficznymi, będzie utrzymywał się na stałym, dodatnim poziomie³³.

Jeśli chodzi o Polskę, w świetle danych ONZ prognozy wartości salda migracji na 1000 mieszkańców w latach 2020-2050 nie wskazują silnych wahań. Jednak – zgodnie z dotychczasowymi trendami – szacuje się, że w całym okresie prognozy saldo migracji w Europie będzie dodatnie, a w Polsce ujemne³⁴.

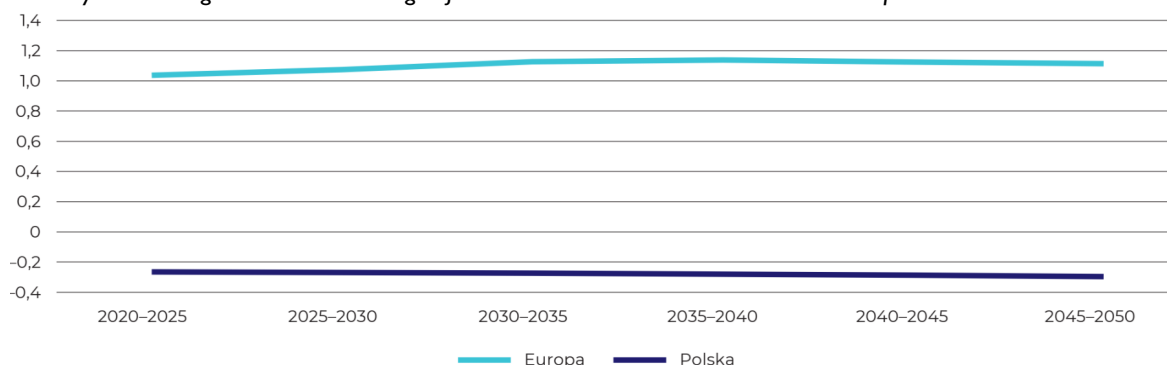
³¹ Nosarzewski i in. 2019, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c.

³² Mao i in. 2019, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c.

³³ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c.

³⁴ Sykała i in. 2023.

Wykres 7: Prognozowane saldo migracji na 1 000 mieszkańców w Polsce i w Europie w latach 2020-2050



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UN Population Prospects

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

W oparciu o prognozy GUS oraz Eurostat znaczna część obywateli Ukrainy obecnie objętych ochroną czasową w związku z wojną w Ukrainie i będących jednocześnie rezydentami Polski, wróci do swojego kraju, co odzwierciedla ujemne saldo migracji. Przewiduje się, że ich stopniowy powrót do kraju będzie się odbywał przede wszystkim w latach 2024-2034. Ponadto przyjęto, że na stałe w Polsce zostanie około 37,5% obywateli z tego kraju. Uchodźcy wojenni z Ukrainy, ale również uchodźcy polityczni z Białorusi czy Federacji Rosyjskiej, którzy zostaną na stałe w Polsce, mogą pozytywnie wpłynąć na sytuację demograficzną w kraju.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

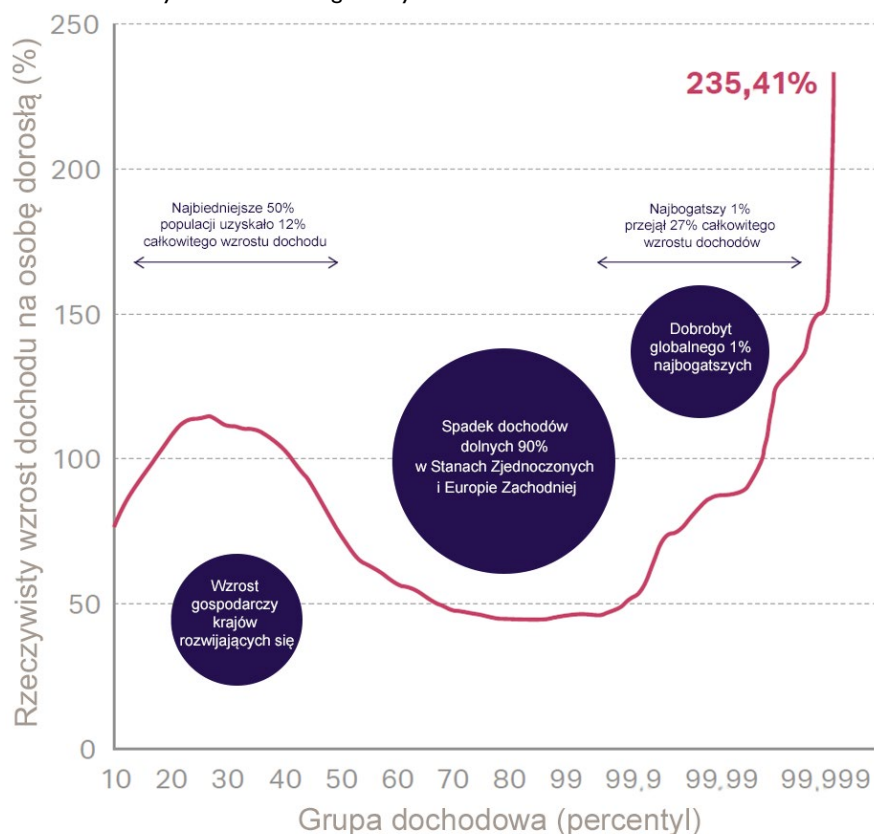
- ◉ W wymiarze społecznym należy wskazać przede wszystkim wzrost różnorodności społecznej i wielokulturowości oraz konieczność przygotowania polskiego społeczeństwa do tych zmian.
- ◉ W wymiarze gospodarczym szczególnej uwagi będzie wymagać kwestia wzrastającego popytu na specjalistów zawodów deficytowych na rynku pracy.
- ◉ W wymiarze przestrzennym najważniejsze skutki to wzrost ruchów migracyjnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz powiększanie się obszarów metropolitalnych.
- ◉ W wymiarze instytucjonalnym do najważniejszych skutków należy zaliczyć konieczność dostosowań instytucji (w tym narzędzia antycypacji, monitorowania i efektywnego reagowania na zmiany) i polityk publicznych do nowych uwarunkowań związanych z migracjami. Istotne są zmiany w systemie finansów publicznych, w tym zmiana struktury wydatków w sektorach edukacji, opieki medycznej oraz integracji migrantów. Ważnym aspektem będzie także rozwój relacji międzynarodowych w zakresie migracji, uchodźców, zmian klimatu, degradacji środowiska.

WZROST NIERÓWNOŚCI SPOŁECZNYCH

Podstawowym miernikiem nierówności społecznych jest zróżnicowanie w dochodach mieszkańców. Największe luki w dochodach pomiędzy 10% zarabiających najwięcej a połową społeczeństwa o najniższych dochodach są widoczne w krajach Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej, Afryki Subsaharyjskiej, Ameryki Łacińskiej oraz południowej i południowo-wschodniej Azji. Europa jest w dalszym ciągu regionem, który osiąga najniższe wartości zróżnicowania między tymi dwiema grupami dochodowymi³⁵.

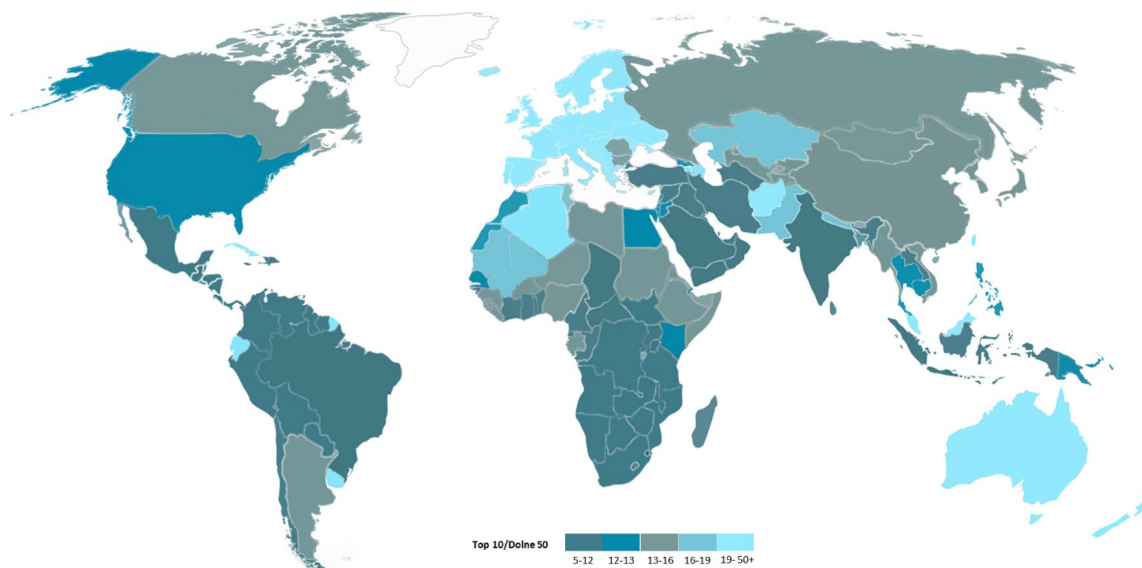
³⁵ Chancel in. 2022, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c.

Wykres 8: Wzrost globalnych nierówności w latach 1980-2016



Źródło: Vision 2050: Time to Transform, 2020

Mapa 8: Różnice w dochodach pomiędzy 10% ludności o najwyższych zarobkach w stosunku 50% ludności o najniższych zarobkach



Źródło: Chancel i in. 2022 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c

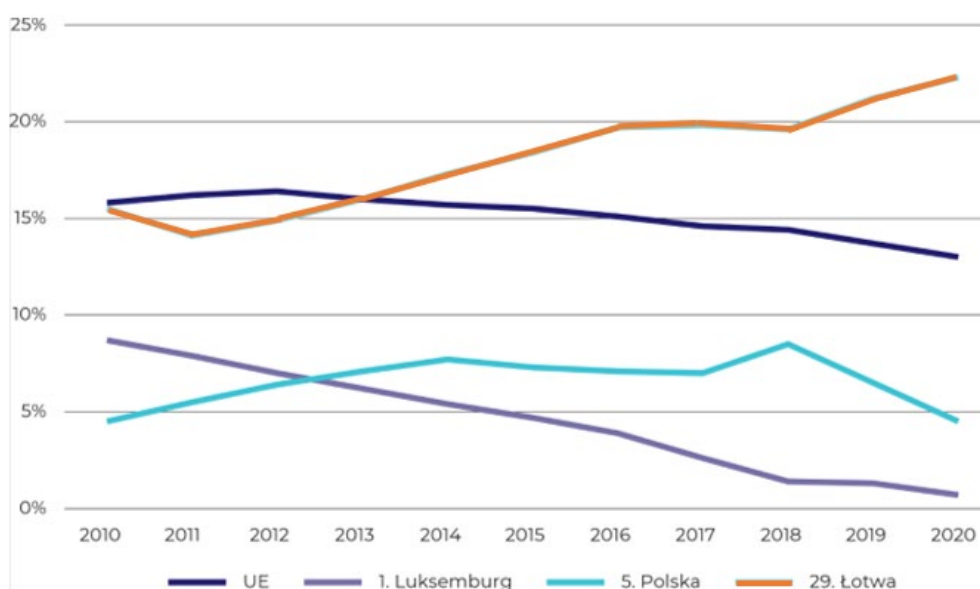
Oprócz zróżnicowania w dochodach mieszkańców na polaryzację społeczeństwa składają się także dwa inne zagadnienia – parytet płci oraz znaczenie klasy średniej. Nierówność płci objawia się w wielu wymiarach: dyskryminacji, wykluczenia, nierówności dochodowych i in. Największe postępy w kierunku równości płci osiągnęły kolejno: Europa Zachodnia, Ameryka Północna, Ameryka Łacińska i Karaiby oraz Europa Wschodnia i Azja Środkowa³⁶. Szacuje się, że przy obecnych trendach osiągnięcie parytetu płci w skali globalnej zajmie ponad 130 lat.

³⁶ Global Gender Gap Report 2021. Insight report, 2021, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c.

Prognozy wykazują, że klasa średnia, uważana za podstawę właściwie funkcjonujących demokracji i wzrostu gospodarczego, będzie musiała się zmierzyć z wieloma wyzwaniami i zagrożeniami. Obecnie stabilność tej grupy społecznej nie jest już tak pewna³⁷.

Jeśli chodzi o wymiar krajowy wzrostu nierówności społecznych należy przede wszystkim wskazać takie przyczyny w postaci wzrostu różnicowań pomiędzy dochodami najlepiej i najgorzej zarabiających. 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 2022 r. wśród krajów UE najmniejsze nierówności dochodowe wyrażone współczynnikiem Giniego były w Słowacji, Słowenii i Czechach, a największe w Bułgarii, Litwie i Łotwie. Polska znajduje się na 23. miejscu zestawienia. Warto w tym kontekście zwrócić również uwagę na kwestię luki płacowej³⁸. 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 pp. do 2018, a następnie spadła ponownie poniżej 5%. W 2022 r. ponownie wyniosła 7,8%. Jest to wciąż znacznie lepszy wynik od średniej unijnej. 19 z 29 państw europejskich ujętych w zestawieniu cechowało się dwucyfrowym wynikiem wskaźnika, w tym najgorzej wypadła Estonia, gdzie *gender gap* to ponad 21% w 2022 r. Liderem zestawienia jest Luksemburg, gdzie wynik jest bliski zera, a następnie Rumunia, Słowenia i Włochy. Polska znajduje się na 5. miejscu³⁹.

Wykres 9: Luka płacowa w Europie



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Ponadto obserwowana jest duża liczba osób o krótkookresowym zatrudnieniu lub bez zabezpieczeń społecznych. Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na nierówności jest wzrost poziomu wydatków gospodarstw domowych w stosunku do wysokości dochodów. Z drugiej strony notowane są pogarszające się warunki życia grup najuboższych i najbardziej defaworyzowanych oraz nierówny dostęp do usług edukacyjnych dobrej jakości. Ważnym czynnikiem pogłębiającym nierówności są również widoczna już automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych⁴⁰.

Stopa ubóstwa po transferach społecznych, czyli udział osób w gospodarstwach domowych, których dochód (uwzględniając transfery społeczne) jest niższy od 60% krajowej mediany ekwiwalentnych dochodów do dyspozycji, wynosiła w Polsce 13,7% w 2022 r. Oznacza to, że spadła od 2010 r. o prawie 4 pp. Jednocześnie następuje wzrost świadczeń społecznych. W latach 2012-2020 sytuacja znacznie się zmieniła. Z jednej strony o ponad 40% (ok. 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

³⁷ Under Pressure: The Squeezed Middle Class. Overview and Main Findings, 2019, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c.

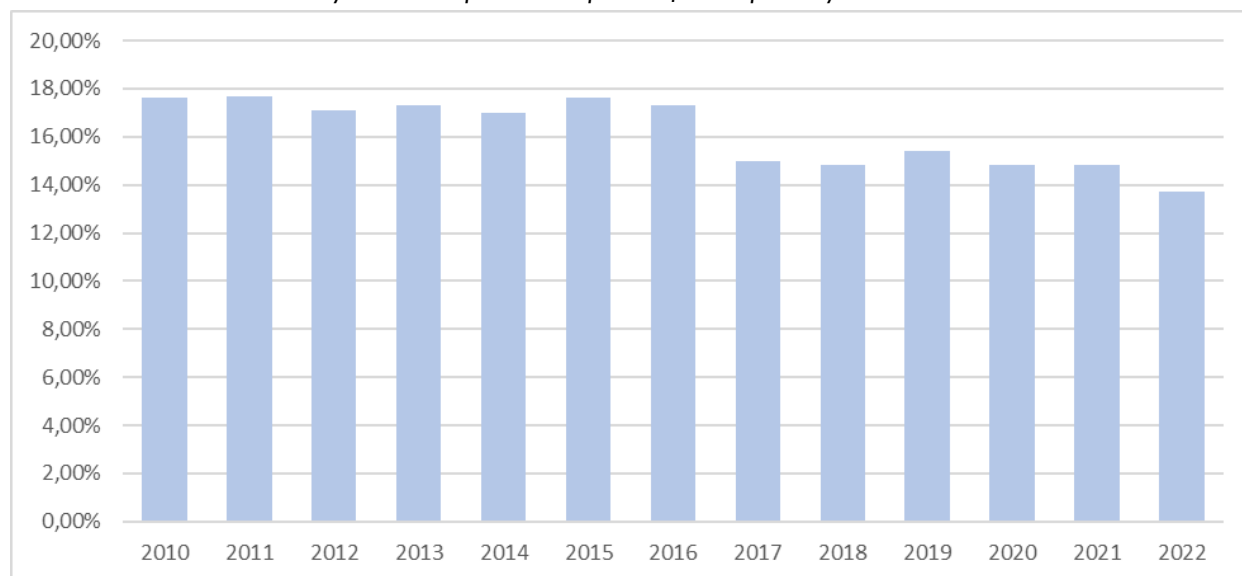
³⁸ Luka płacowa jest wskaźnikiem obrazującym różnicę między godzinowym wynagrodzeniem mężczyzn i kobiet jako procent wynagrodzenia dochodowego mężczyzn.

³⁹ Sykała i in. 2023.

⁴⁰ Wnioski z opracowań własnych na podstawie danych GUS i Eurostat.

emerytów i rencistów – o prawie 300 tys. osób (3%) względem 2012 r. Tak więc polityka wsparcia osób starszych i rodzin nabiera znaczenia w większym stopniu niż wsparcie socjalne dla osób w niekorzystnej sytuacji życiowej⁴¹.

Wykres 10: Stopa ubóstwa po transferach społecznych w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Krajowej Platformy Raportującej SDG

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ⊙ W wymiarze społecznym należy przede wszystkim wskazać: narastające nierówności w dostępie do pracy, mieszkań, dóbr konsumpcyjnych, zasobów (energia, woda), usług edukacyjnych, usług zdrowia i w ślad za tym wzrost zagrożenia ubóstwem: dochodowym, energetycznym, mieszkaniowym. Kolejną konsekwencją jest zagrożenie marginalizacją osób z grup defaworyzowanych, w tym zwłaszcza osób z niepełnosprawnościami i ich rodzin oraz seniorów. Ważnym aspektem jest także ryzyko pogorszenia stanu zdrowia fizycznego i psychicznego (wzrost liczby osób z problemem uzależnienia, zwiększenie zachorowalności na choroby cywilizacyjne). Dalszymi skutkami mogą być: nasilenie zjawiska mowy nienawiści w społeczeństwie, wzrost niezadowolenia społecznego i zagrożenie radykalizacji postaw, wzrost ryzyka protestów społecznych czy też zmniejszone poparcie dla demokracji.
- ⊙ W wymiarze gospodarczym – w związku z osłabioną spójnością społeczną oraz ryzykiem zwiększonej i niewłaściwie zaprojektowanej redystrybucji – potencjalnymi skutkami jest wzrost ryzyka destabilizacji gospodarczej/osłabienie tempa wzrostu gospodarczego. W dalszej perspektywie można się spodziewać wzrostu niepewności gospodarczej i równoległe ograniczonego dostępu defaworyzowanej części populacji do kredytu i możliwości prowadzenia działalności gospodarczej. Ważny aspektem jest także kwestia zmniejszania się zagregowanego popytu oraz rozwój podmiotów ekonomii społecznej.
- ⊙ W wymiarze środowiskowym należy odnotować wzrost antropopresji wynikającej z nierówności społecznych, tj. potencjalne pogarszanie się stanu środowiska ze względu na wzrost ryzyka nielegalnych składowisk odpadów (np. wywozy odpadów do lasu) oraz na wzrost ryzyka nielegalnego spalania odpadów, wzrost ryzyka nielegalnych wycinek drzew na opał, dalsze użytkowanie tzw. kopciuchów oraz rosnące ubóstwo energetyczne.
- ⊙ W wymiarze przestrzennym konieczne jest wskazanie wzrostu nierówności terytorialnych, np. nierówności w dostępie do nowych miejsc pracy w związku z ich koncentracją na obszarach najbardziej rozwiniętych gospodarczo oraz o wysokiej jakości kapitału ludzkiego. W ślad za tym można spodziewać się wzrostu wewnętrznych i zewnętrznych ruchów migracyjnych oraz wzrostu obszarów podlegających peryferyzacji i w dalszej konsekwencji wzrostu różnicowań dochodowych jednostek samorządu terytorialnego (JST). Równoległym zjawiskiem mogą być zwiększające się obszary biedy, zapóźnienia rozwojowego i wzmacniające jeszcze ten efekt wykluczenie transportowe, przy równoczesnym tworzeniu się enklaw bogactwa.
- ⊙ W wymiarze instytucjonalnym skutkami będą w pierwszej kolejności wzrastająca potrzeba dostosowania systemów: podatkowego, świadczeń społecznych, edukacyjnego (w tym uczenia się osób dorosłych). W drugim kroku należy spodziewać się prób znalezienia nowoczesnych i efektywnych rozwiązań w ramach polityk

⁴¹ Sykała i in. 2023.

mieszkaniowych ukierunkowanych na osoby potrzebujące wsparcia. Ważnym aspektem będzie także wzrost zapotrzebowania na opiekę zdrowotną dzieci i młodzieży, w tym psychologiczną i psychiatryczną.

- Ponadto w sytuacji braku adekwatnej odpowiedzi ze strony polityk publicznych należy spodziewać się spadku zaufania do instytucji i świata polityki, a także zaufania w relacji obywatel-obywatel, przedsiębiorca-przedsiębiorca, obywatel-przedsiębiorca-państwo przy równoczesnym wzroście oczekiwań co do większej aktywności organizacji pozarządowych.

ROZWÓJ ZAPOTRZEBOWANIA NA NOWE FORMY I DZIEDZINY UCZENIA SIĘ

Analizując megatrend wzrostu globalnych problemów społecznych, należy zwrócić szczególną uwagę na kwestię szeroko rozumianej edukacji, w tym pozaformalnego i nieformalnego uczenia się osób dorosłych. Podstawowe wskaźniki poziomu wykształcenia⁴² znacznie poprawiły się w ostatnich 20 latach w obszarze UE i OECD. W UE ponad półtorakrotnie zmniejszony został odsetek dorosłych z niskim wykształceniem, a w Polsce ponad trzykrotnie, przekraczając wyraźnie średnią w UE, mimo że startowaliśmy z bardzo niskiego stanu. Obecnie Polska należy do liderów UE w tym zakresie⁴³. Wyraźniej widać ten postęp w przypadku młodszych⁴⁴. Tak znaczna poprawa wykształcenia nie idzie w parze z porównywalnym postępem rzeczywistych umiejętności dorosłych (co wynika z badania OECD/PIAAC), a zwłaszcza nowych umiejętności kluczowych, do których zalicza się umiejętności cyfrowe (co wynika z europejskiego badania społeczeństwa informacyjnego). Te ostatnie wyniki wskazują, że ponad połowa dorosłych w Polsce nie posiada przynajmniej podstawowych umiejętności cyfrowych, co stawia nas niemal na końcu stawki krajów UE⁴⁵.

W 2021 r. w światowym rankingu 1000 najlepszych uczelni, w krajach Europy zlokalizowanych było ponad 1/3 (363), w tym 184 uplasowało się w rankingu 500 najlepszych, a 36 w rankingu 100 najlepszych. Względem 2010 r. widoczny jest spadek liczby uczelni w rankingu Top 500 i nieznaczny wzrost w grupie Top 100. Kraje, w których odnotowano największą liczbę uczelni umieszczonych w rankingu, to Stany Zjednoczone i Chiny (odpowiednio 200 i 180 w 2021 r.). W USA, podobnie jak w Europie, odnotowano ogólny spadek liczby uczelni w rankingu Top 500 względem 2010 r., a w Chinach znaczny jej przyrost (84. miejsce w rankingu Top 500 z 2021 r., wcześniej 34. w rankingu z 2010 r.)⁴⁶.

Należy jednak podkreślić, że sam sukces osiągnięty w szkole czy podczas studiów wyższych nie jest już tak istotny i nie jest postrzegany jako jedyny czynnik warunkujący przygotowanie uczniów i studentów do przyszłości i zmieniającego się rynku pracy. Zwraca się uwagę na potrzebę zmian w sposobie dostarczania wiedzy, w tym w programach edukacji, które pozwolą na kształtowanie kluczowych kompetencji już od najmłodszych lat. W ramach licznych badań podjęto próbę identyfikacji procesów i trendów, które są istotne, aby odpowiednio przygotować dzieci i młodzież do dynamicznie zmieniających się warunków otaczającego świata (w tym szczególnie świata cyfrowego).

Postęp w zakresie edukacji będzie silnie związany z wdrażaniem technologii i biotechnologii, a perspektywa 2050 r. pozwala przypuszczać, że formy i efekty uczenia się będą silnie powiązane ze sztuczną inteligencją. W wymiarze społecznym opisane trendy mogą skutkować silną konkurencją między społeczeństwami, których przewagi będą

⁴² W polityce edukacyjnej promowanej w OECD i UE priorytetowe są dwie kwestie dotyczące wykształcenia: (1) ograniczenie niskiego wykształcenia (co najwyżej podstawowego/gimnazjalnego) dorosłych w wieku 25-64 lata; (2) upowszechnienie wykształcenia wyższego wśród dorosłych do 35 r.ż. (przy czym lepsze wyniki w tym zakresie zależą głównie od upowszechnienia krótszych form kształcenia wyższego - licencjatu i tzw. krótkich cykli). Takie podejście widoczne jest zwłaszcza w unijnych celach rozwoju edukacji uzgadnianych w ramach europejskiej współpracy w dziedzinie kształcenia i szkolenia.

⁴³ W UE odsetek ten zmalał z 34,1% (2002) do 20,2% (2023), a Polskę z 19,1% do 5,7% (Eurostat, kod dostępu online: edat_lfse_03).

⁴⁴ Odsetek dorosłych w wieku 25-64 lata z wykształceniem wyższym zwiększył się w UE z 18,8% do 35,1%, a w Polsce z 12,5% do 37,9%. Większy wzrost w tym zakresie widać wśród młodszych dorosłych (30-34 lata) – w UE z 22,5% do 43,9%, a w Polsce z 14,4% do 49,2%.

⁴⁵ W roku 2023 55,7% osób w wieku 16-74 lat nie posiadało takich umiejętności (w UE 44,7%), przy czym największy dystans osób w Polsce do rówieśników w UE w tym zakresie widoczny jest wśród dorosłych w wieku 45-74 lata (Eurostat, kod dostępu online: isoc_sk_dskl_i21]. Brak pełnej porównywalności danych na temat wykształcenia, z przedstawionego okresu, wynikający z licznych zmian metodologicznych oraz zmian podstaw uogólniania wyników badania przeprowadzanych w tym okresie.

⁴⁶ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023c na podstawie danych The Academic Ranking of World Universities.

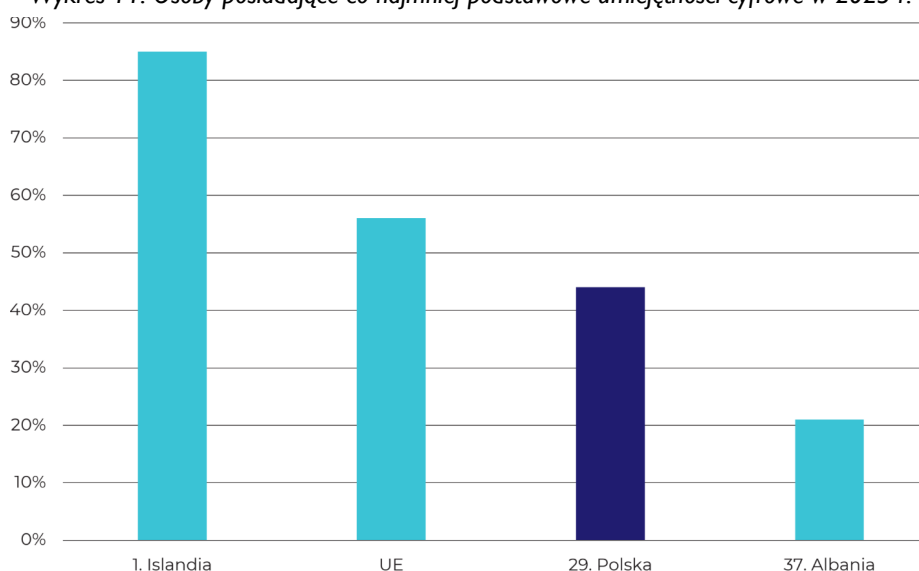
wynikały ze stopnia rozwoju i zaawansowania cyfrowego. Ponadto istotne będzie umiejętnie funkcjonowanie w świecie wirtualnym, do którego przeniesie się również znaczna część gospodarki⁴⁷.

W systemie oświaty i szkolnictwa wyższego w Polsce funkcjonuje wiele nagromadzonych problemów. W debacie publicznej podkreśla się na przykład, że edukacja formalna nie jest dostosowana do potrzeb ucznia czy studenta i do postępu technologicznego, programy dydaktyczne nastawione są na gromadzenie wiedzy encyklopedycznej zamiast na rozwój umiejętności jej samodzielnego poszukiwania i krytycznego myślenia, słaby system podnoszenia kwalifikacji zawodowych nauczycieli, niskie zarobki, nieadekwatny system wynagrodzeń nauczycieli⁴⁸.

Należy do tego również dodać takie aspekty, jak: zróżnicowany terytorialnie spadek dietności potęgujący nierówności w dostępie do dobrej jakościowo edukacji, wzrost popytu na nowe umiejętności, inaczej ujmując wzrost zapotrzebowania na tzw. ludzi multidyscyplinarnych z kompetencjami twardymi (technologicznymi) i miękkimi (społecznymi i emocjonalnymi) oraz brak skoordynowanych zmian systemowych dotyczących współpracy rząd-przedsiębiorstwa-placówki edukacyjne.

Edukacja w coraz większym stopniu będzie korzystała z postępu technologicznego. Dotyczyć to będzie również uczenia się osób dorosłych. Obecnie najpopularniejszą miarą przystosowania społeczeństwa do zmian cyfrowych jest powszechność kompetencji cyfrowych wśród obywateli. W Europie najwyższą wartość tego wskaźnika osiąga Holandia, w której 83% obywateli posiada podstawowe lub zaawansowane umiejętności obsługi urządzeń cyfrowych. 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 o 12 pp. mniej niż średnia w Unii Europejskiej⁴⁹.

Wykres 1 I: Osoby posiadające co najmniej podstawowe umiejętności cyfrowe w 2023 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

⁴⁷ Ponadto w Analizie zapotrzebowania na kompetencje w gospodarce i na rynku pracy (https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/Ewaluacja/POWER/RK_Analiza_kompetencji_final.pdf) wskazano: „W przyszłości na rynek pracy oraz potrzeby kompetencyjne pracodawców coraz silniej wpływać będą trzy mega-trendy, tj.: (1) globalizacja, (2) postęp technologiczny, (3) zmiany demograficzne. Przewiduje się w związku z tym wzrost istotności w przypadku większości stanowisk specjalistycznych następujących grup kompetencji: (1) transferowalnych do innych ról zawodowych, np. cyfrowe, transdyscyplinarne, (2) uczenia się, (3) umiejętności współpracy na linii człowiek-maszyna/komputer, (4) kompetencji komplementarnych do możliwości maszyn, np. interpersonalne, międzykulturowe, inteligencja społeczna, kognitywne, umożliwiające radzenie sobie z niekodyfikowalnymi zadaniami (kompleksowe rozwiązywanie problemów, myślenie krytyczne, myślenie dedukcyjne, zarządzanie obciążeniem kognitywnym), kreatywność (generowanie i rozumienie nowych pomysłów i koncepcji), myślenie niekonwencjonalne i adaptacyjne, kompetencje związane z pisemną ekspresją, (5) umiejętności korzystania z technologii (w zawodach tradycyjnie niezwiązanych z tym obszarem), (6) wykorzystywania danych (w projektowaniu, decyzjach), (7) kompetencji specjalistycznych na poziomie wysokim w zawodach średniego i wysokiego szczebla, (8) kompetencji wysokospecjalistycznych z pogranicza kilku dziedzin (interdyscyplinarne)”.

⁴⁸ Uznane międzynarodowe badania kompetencji uczniów i młodszych osób dorosłych (PISA, PIAAC oraz badania IEA - International Association for the Evaluation of Educational Achievement) wskazują, że ich efekty uczenia się nie odbiegają od średniej OECD i UE, a w niektórych zakresach wyraźnie ją przewyższają. Jednym z przykładów mogą być wyniki Międzynarodowego Badania Kompetencji Obywatelskich (IEA/ICCS 2022), zob. <https://www.ibe.edu.pl/pl/wydarzenia/2251-iccs-2022-ogloszono-wyniki-najnowszej-edycji-miedzynarodowego-badania-kompetencji-obywatelskich-2>.

⁴⁹ Sykała i in. 2023, na podstawie danych Eurostat.

Braki w reakcji systemu edukacyjnego na zmieniające się uwarunkowania i wymagane umiejętności na rynku pracy mogą skutkować wzrostem luk kompetencyjnych, czyli rosnącym niedoborem istotnych kompetencji. Luki kompetencyjne mogą różnić się w odniesieniu do wieku i etapów edukacji poszczególnych osób. Wyniki ankiety⁵⁰ przeprowadzonej ze studentami, uczniami, wykładowcami i nauczycielami wskazują na różny obraz tego zjawiska. Badanie luki kompetencyjnej – jako różnicy pomiędzy prognozowaną istotnością danej kompetencji w przyszłości a obecną jej oceną – wykazało, że zarówno studenci, jak i uczniowie wskazują radzenie sobie ze stresem i pracą pod presją czasu jako największe wyzwania. Na drugim miejscu wskazują specjalistyczną lub fachową wiedzę. Również wysoko ocenione zostały: organizacja własnej pracy, rozwiązywanie złożonych problemów oraz odporność na kryzys i zmianę. 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 i logiczne myślenie. Szczególnie niskie wyniki 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.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- W wymiarze społecznym należy wskazać przede wszystkim ograniczone zaufanie społeczne do edukacji podstawowej i ponadpodstawowej a w dalszej konsekwencji – polaryzację społeczną w sferze edukacji, tj. m.in. odpływ części dzieci i nauczycieli z edukacji publicznej do edukacji prywatnej oraz wzrost popytu na pozaszkolne, odpłatne formy zdobywania wiedzy i umiejętności. W ślad za tym należy spodziewać się słabej roli edukacji w przyszłości, większej liczby uczniów z niedostosowanymi umiejętnościami do obecnego i prognozowanego rynku pracy oraz niskiego poziomu przygotowania uczniów i studentów do kariery w świecie nowych technologii i nowych zawodów. Ponadto warto dodać, że poza niedostosowaniem efektów kształcenia młodych ludzi do zmieniającego się rynku pracy (konsekwencją tego bywa zjawisko NEET⁵¹), należy mieć na uwadze również pogarszającą się sytuację osób z grupy 50+. W dalszej perspektywie może pojawić się zjawisko słabnącego powiązania dochodów z odebraniem wykształceniem. Ponadto można spodziewać się dalej zmniejszającej się społecznej rangi nauczyciela, przekwalifikowywania nauczycieli do innych zawodów i deficytu kadr (w szczególności w wybranych dziedzinach).
- W wymiarze gospodarczym konsekwencje mogą być ujęte w pierwszej kolejności jako deficyt kadr dla gospodarki przyszłości oraz zmniejszanie konkurencyjności gospodarki za sprawą niskiej jakości kapitału ludzkiego i społecznego. Ponadto można spodziewać się przejmowania funkcji edukacyjnych przez podmioty rynkowe, wzrostu kosztów jednostkowych wykształcenia pracownika oraz niezaspokojenia zapotrzebowania biznesu na prowadzenie działalności B+R+I. Równolegle obserwowany może być rozwój nowych zawodów wyprzedzających system edukacji oraz rozwój technologii zastępujących człowieka, w tym w edukacji.
- W wymiarze środowiskowym konsekwencją będzie brak rozwoju świadomości ekologicznej oraz zwiększenie kosztów środowiskowych w związku z nierównomiernym przestrzennie dostępem do dobrej jakościowo edukacji.
- Wśród konsekwencji w wymiarze przestrzennym należy spodziewać się zróżnicowanej terytorialnie dostępności i jakości świadczenia usług edukacyjnych. Szczególnym problemem może być utrudniona dostępność dobrej jakościowo edukacji na obszarach peryferyjnych i problemowych. W ślad za tym można prognozować depopulację obszarów z niską dostępnością usług edukacyjnych oraz równolegle koncentrację kadr wysokiej jakości w obszarach metropolitalnych. Ponadto można spodziewać się skoncentrowania inwestycji w infrastrukturę teleinformatyczną na rzecz edukacji i szkolnictwa głównie w ośrodkach metropolitalnych i miastach. Kolejną konsekwencją może być wzrost przewozów z miejsca zamieszkania do placówek oświatowych na obszarach metropolitalnych.
- W wymiarze instytucjonalnym konsekwencje niedoceniań znaczenia edukacji jako fundamentu rozwoju kraju należy wskazać wzrastające oczekiwania społeczne i potrzebę dostosowania systemu edukacji podstawowej, ponadpodstawowej, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się osób dorosłych adekwatnie do potrzeb ultraszybko zmieniającego się rynku pracy, świata nowych technologii i nowych (dziś nieznanych) zawodów. Wymagać to będzie wprowadzania radykalnych zmian organizacyjnych i prawnych w całym systemie edukacji. Jednocześnie

⁵⁰ Sykała i in. 2023.

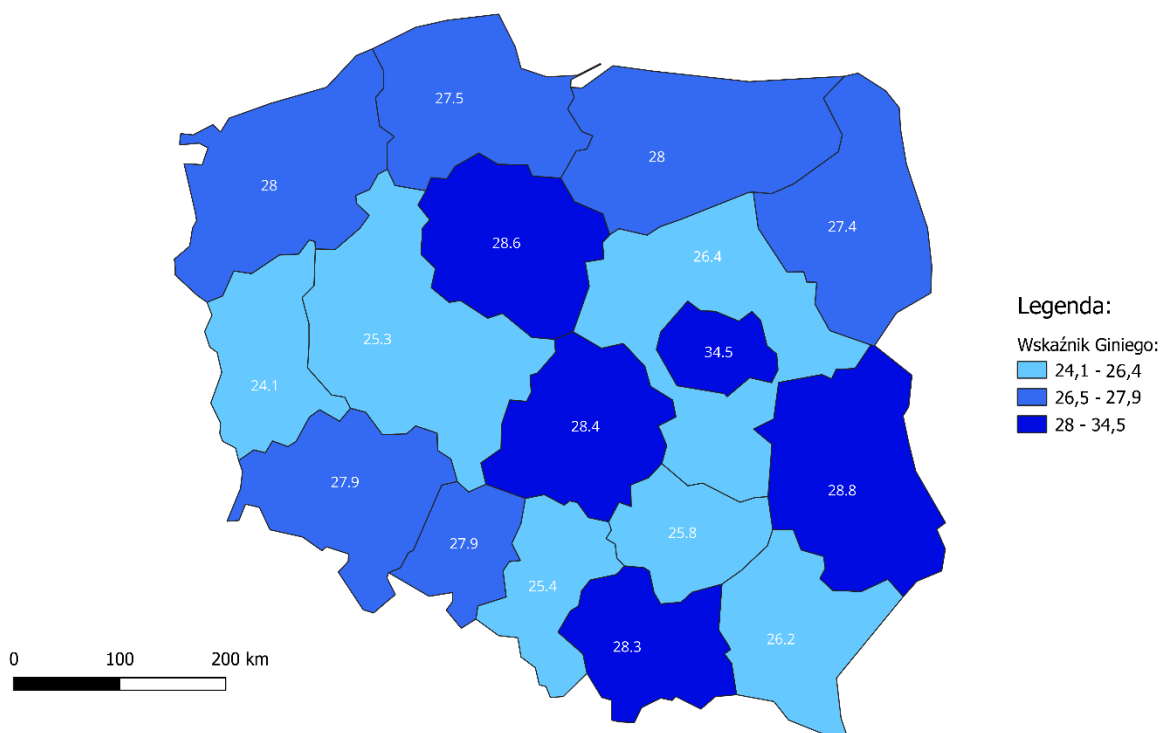
⁵¹ Akronim NEET, czyli z ang. *Not in Education, Employment, or Training* (Nie w nauce, zatrudnieniu ani szkoleniu) jest używany do opisania osób, które obecnie się nie uczą ani nie są zatrudnione i nie uczestniczą w żadnym programie szkoleniowym ani zawodowym.

ważnym aspektem będzie uniknięcie pułapki nieustającego procesu reform oraz stałego wzrostu niezadowolenia nauczycieli i rodziców, jak również wzrostu napięć w relacjach pomiędzy podmiotami systemu oświaty.

Zróżnicowania regionalne megatrendu:

Zagadnienia społeczne charakteryzują się wysokim poziomem wielowątkowości i wielowymiarowymi powiązaniem. W związku z tym do ich zobrazowania wybrano trzy wskaźniki – jeden dotyczący nierówności dochodowych i dwa odnoszące się do edukacji i szkoleń.

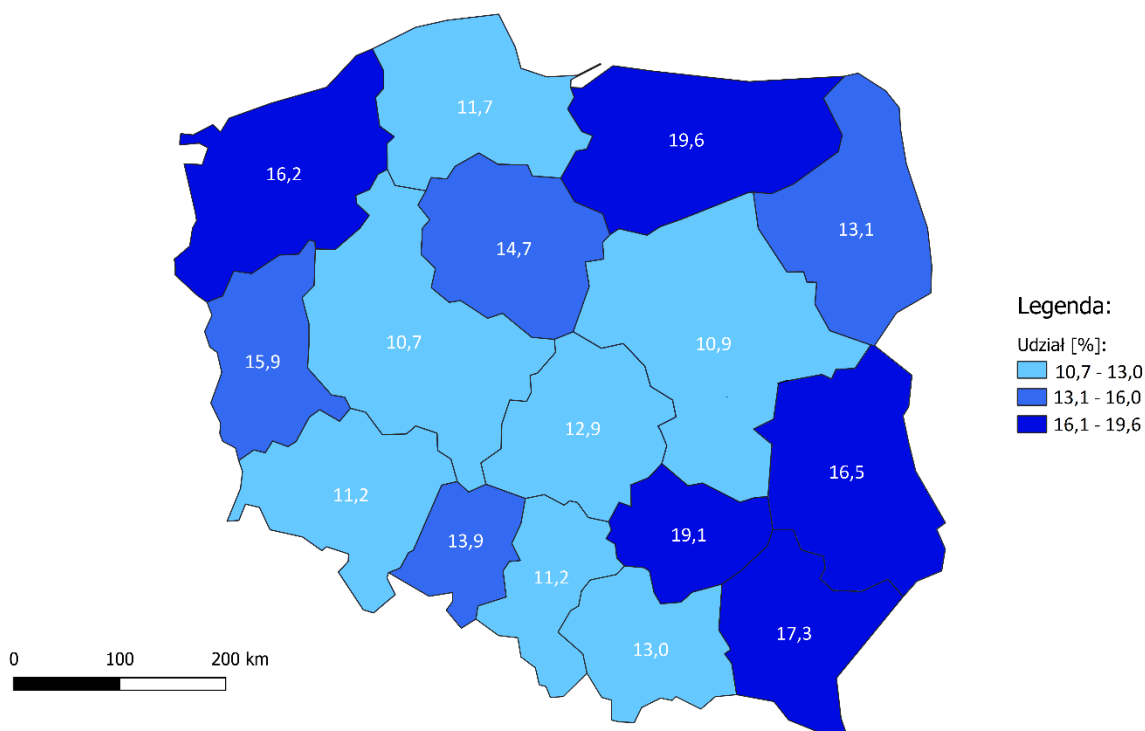
Mapa 9: Nierówności dochodowe w Polsce w 2019 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Pod względem nierówności dochodowych Polska jest krajem stosunkowo jednolitym. Klasycznym wskaźnikiem służącym do obserwacji i przedstawiania tego zjawiska jest wskaźnik Giniego. Przyjmuje on wartości od 0 do 1 (często jednak, tak jak w tym przypadku, przedstawiany jest w procentach, czyli w zakresie od 1 do 100), gdzie im wyższa wartość, tym większy poziom zróżnicowań dochodowych. W 2019 r. w polskich regionach jego wartość wahała się od 24,1 do 34,5, przy czym tylko w jednym regionie (warszawski stołeczny) przekroczyła ona 30. Średnia wartość wskaźnika dla Unii Europejskiej w 2019 r. wynosiła 30,2.

Mapa 10: Odsetek osób młodych niepracujących, nieuczących się i niedokształcających się w Polsce w 2019 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Bardziej zróżnicowana sytuacja ma miejsce w przypadku wskaźnika NEET. Wskaźnik przedstawia odsetek osób niepracujących, nieuczących się i nieszkolących się wśród osób młodych (w wieku 15-29 lat). Najgorszą sytuacją pod tym względem charakteryzują się dwa regiony północnej Polski (wchodzące w skład dawnych Ziem Odzyskanych) – warmińsko-mazurskie oraz zachodniopomorskie, a także dwa województwa Polski Południowo-Wschodniej (oba wchodzące w skład makroregionu Polski Wschodniej) – świętokrzyskie i podkarpackie. Sytuacją najkorzystniejszą pod tym względem wyróżniają się regiony, w których zlokalizowane są duże ośrodki miejskie: małopolskie, śląskie, wielkopolskie i mazowieckie.

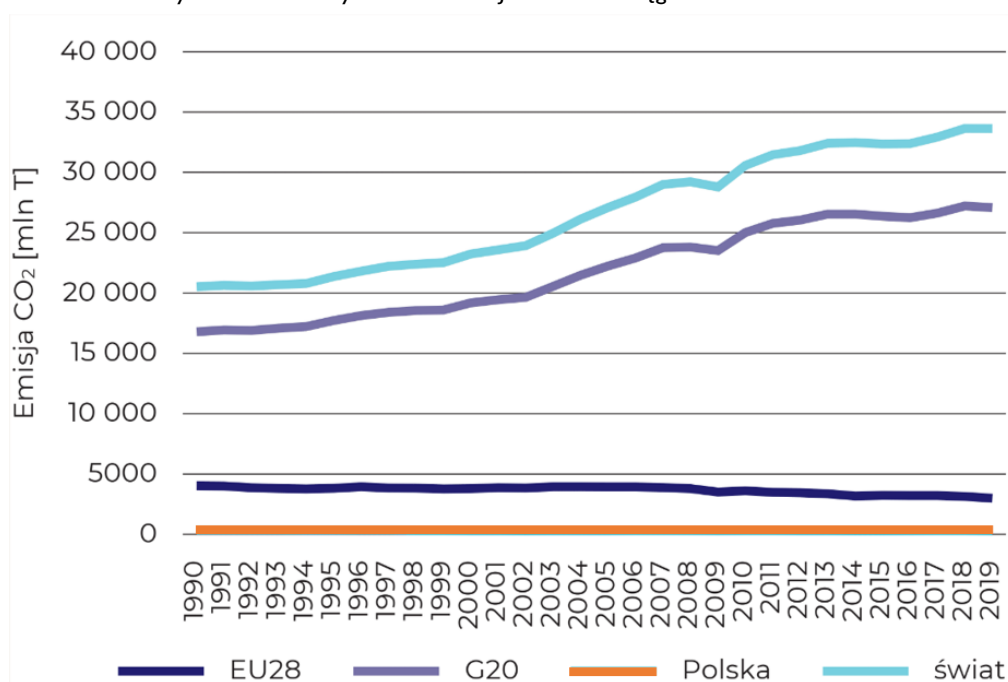
Wskaźnikiem o podobnym charakterze, dotyczącym jednak starszej grupy wiekowej (25-64 lata), jest odsetek osób dorosłych biorących udział w edukacji i szkoleniach. W tym przypadku sytuacja jest dosyć jednolita w skali kraju, poza wyróżniającymi się wysokim odsetkiem dorosłych biorących udział w edukacji w regionach, w których zlokalizowane są duże ośrodki miejskie (podobnie jak w przypadku wyżej opisanego wskaźnika NEET): pomorskim, regionie warszawskim stołecznym, małopolskim i dolnośląskim. Oprócz nich wysoką wartością wskaźnika wyróżniają się województwa kujawsko-pomorskie i lubelskie.

MEGATREND: WZROST DYNAMIKI ZMIAN ŚRODOWISKOWYCH

Megatrend charakteryzuje zmiany zachodzące w środowisku mające zdecydowanie najpoważniejsze skutki dla człowieka, dotyczące zmian klimatu, degradacji środowiska naturalnego, wykorzystania surowców naturalnych oraz spadku różnorodności biologicznej. Obserwowane antropogeniczne zmiany klimatu nasilają się, a badania wskazują, że skutki zmian klimatu będą się potęgowały, także w sytuacji redukcji wszelkich emisji gazów cieplarnianych pochodzących z działalności człowieka⁵². Każda z ostatnich czterech dekad była cieplejsza od poprzedniej. W ostatniej dekadzie średnia temperatura na Ziemi była o 1,09°C wyższa od obserwowanej w okresie przedprzemysłowym (1850-1900)⁵³. Wzrost temperatury prowadzi do topnienia lodowców i wiecznej zmarzliny oraz podnoszenia się poziomu oceanów – w latach 1901-2018 obserwowany wzrost wyniósł 20 cm, a tempo tego wzrostu przyspiesza (w 2006 r. – 1,3 mm/rok, później w kolejnych latach – 3,7 mm/rok)⁵⁴. Główną przyczyną zmian klimatu jest rosnąca globalnie emisja gazów cieplarnianych (GHG) do atmosfery. Wzrost emisji ma miejsce na wszystkich kontynentach, ale przede wszystkim w krajach G20, których udział w emisji wynosi ok. 82%. Emisje GHG w Europie i Polsce w przeliczeniu na mieszkańca są wyższe od średniej krajów G20⁵⁵.

Systematycznie wzrasta stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze – od 1750 r., od początku ery przemysłowej, koncentracja dwutlenku węgla w powietrzu wzrosła o 47%, metanu o 156%, a podtlenku azotu o 23%⁵⁶. Wzrost ten spowodowany jest przede wszystkim spalaniem paliw kopalnych w różnych sektorach, wylesianiem, intensywnym rolnictwem oraz osuszaniem torfowisk. Osuszane torfowiska, zajmujące ok 3% powierzchni Ziemi i akumulujące globalnie nawet dwa razy więcej węgla niż lasy (zajmują 30% powierzchni Ziemi), odpowiadają za ok 4% emisji CO₂ w skali globu⁵⁷.

Wykres 12: Zmiany wielkości emisji dwutlenku węgla w latach 1990-2019



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD DATA

Emisje i stężenia zanieczyszczeń powietrza wzrosły w wielu obszarach na całym świecie. W Europie obserwuje się generalny trend spadkowy emisji pyłu drobnego zawieszonego (PM_{2,5}), ale pomimo podejmowanych działań utrzymująca się niska jakość powietrza w wielu regionach wciąż powoduje wymierne negatywne skutki dla zdrowia. Rozwój demograficzny w skali świata prowadzi do zwiększenia zapotrzebowania na żywność, a tym samym do intensywnego wykorzystania powierzchni ziemi, gleb i wody oraz przyczynia się do ich degradacji, utraty cennych

⁵² IPCC 2018, IPCC 2021.

⁵³ IPCC 2021.

⁵⁴ IPCC 2021.

⁵⁵ Dane OECD.

⁵⁶ IPCC 2021.

⁵⁷ Convention on Wetlands 2021.

krajobrazów i spadku różnorodności biologicznej⁵⁸. W wyniku dążenia do zwiększenia produktywności gleb systematycznie rośnie zużycie nawozów sztucznych na świecie, przyczyniając się do zanieczyszczenia gleb i eutrofizacji wód. Intensywne użytkowanie gleby ma negatywny wpływ na różnorodność biologiczną, która odpowiada m.in. ze obieg węgla, wody i składników odżywczych w ekosystemach lądowych. Utrata gleb i ich funkcji przyrodniczych następuje także w wyniku urbanizacji. Przekształcenie pokrywy glebowej przyczynia się do intensyfikacji zmian klimatu – degradacja gleb torfowych, w tym osuszanie torfowisk, powoduje wzrost emisji gazów cieplarnianych i przyczynia się do obniżenia zdolności ich pochłaniania.

Wody powierzchniowe i podziemne są zanieczyszczane przez niedostatecznie oczyszczone ścieki, szczególnie w regionach słabo rozwiniętych, w których jednocześnie rozwinięty jest przemysł. W skali świata ok. 80% ścieków przemysłowych i komunalnych nie jest oczyszczana⁵⁹. Zaledwie około 70% globalnej populacji ma dostęp do wody pitnej odpowiedniej jakości. W wyniku działalności człowieka degradacji uległa również znaczna część obszarów podmokłych i terenów zalewowych rzek.

W ciągu ostatnich 50 lat światowe wydobycie surowców potroiło się, przy czym od 2000 r. wzrost wydobycia przyspieszył⁶⁰. W UE w latach 2000-2020 wydobycie surowców spadło, jednak fizyczny bilans handlowy surowców pierwotnych wskazuje na dużą zależność gospodarki UE od surowców pierwotnych pozyskanych w innych krajach, w szczególności surowców krytycznych kluczowych dla rozwoju innowacyjnych technologii, w tym technologii niskoemisyjnych. Podobny trend obserwowany jest dla innych krajów o wysokich dochodach.

Ilość powstających na świecie odpadów, w tym odpadów komunalnych, stale rośnie – tylko nielicznym krajom udało się oddzielić wytwarzanie odpadów od wzrostu gospodarczego. Prognozy zakładają dalszy wzrost ilości powstających odpadów komunalnych do 2050 r. Sposób gospodarowania odpadami wpływa na stan środowiska, zdrowie ludzi i ich dobrobyt. W skali globalnej powstające odpady i procesy ich zagospodarowania przyczyniają się do zmian klimatu (głównie poprzez emisje gazów cieplarnianych wynikające z nieodpowiedniego zbierania odpadów oraz niekontrolowanego składowania i spalania odpadów)⁶¹ i stanowią jedno z największych źródeł zanieczyszczenia oceanów. Jednocześnie negatywne skutki nieprawidłowej gospodarki odpadami w nieproporcjonalnie wysokim stopniu odczuwane są przez najuboższych mieszkańców świata. Najszybciej rosnącym strumieniem odpadów są odpady zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, których większość trafia do odpadów zmieszanych, a w krajach o średnich i niższych dochodach jest nielegalnie składowana lub poddawana odzyskowi. Szczególny problem stanowi również zagospodarowywanie odpadów z tworzyw sztucznych oraz zaśmiecenie nimi środowiska morskiego.

Różnorodność biologiczna tworzy podstawę świadczeń ekosystemów, które są niezastąpione w kształtowaniu dobrobytu człowieka. Badania prowadzone na poziomie globalnym wskazują na alarmujące trendy spadkowe różnorodności biologicznej na wszystkich jej poziomach (ekosystemowym, gatunkowym, genetycznym) we wszystkich regionach świata. Przewiduje się, że trend spadkowy, obserwowany także w świadczeniach ekosystemów na rzecz człowieka, będzie się utrzymywać do 2050 r. i później, przede wszystkim w wyniku negatywnych oddziaływań czynników bezpośrednich, takich jak: zmiany w użytkowaniu gruntów, mórz i oceanów, nadmierna eksploatacja zasobów naturalnych, zmiany klimatu, zanieczyszczenia gleb, wód i powietrza oraz inwazja gatunków obcych.

Trendy składające się na megatrend:

- ⊙ Postępujące przekształcenie systemu klimatycznego Ziemi;
- ⊙ Rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, wód, powierzchni ziemi i gleb;
- ⊙ Spadek różnorodności biologicznej;
- ⊙ Niezrównoważone wykorzystanie surowców i gospodarka odpadami.

⁵⁸ IPCC 2019.

⁵⁹ *Valuing water: Facts and figures...* 2021.

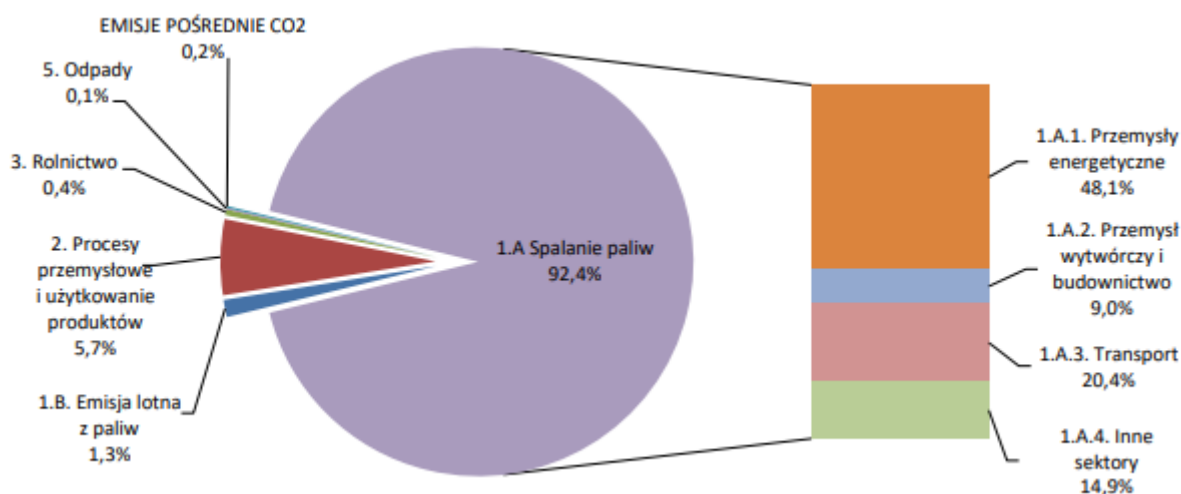
⁶⁰ Oberle i in. 2019.

⁶¹ Bank Światowy: Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development; © Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.

POSTĘPUJĄCE PRZEKSZTAŁCENIE SYSTEMU KLIMATYCZNEGO ZIEMI

W okresie 1990-2019 spośród 32 krajów Europy Polska wyemitowała 7,7% gazów cieplarnianych. Redukcja emisji GHG w Polsce w latach 1990-2020 wynosiła 21% i była na poziomie średniej unijnej, jednak potencjał do redukcji pozostaje zdecydowanie większy. Choć w Europie, w tym w Polsce zauważalny jest malejący trend udziału emisji CO₂ (jednego z głównych gazów cieplarnianych) w emisji światowej, to wartości emisji w przeliczeniu na mieszkańca jest wyższa niż średnia globalna. Według Krajowego Raportu Inwentaryzacyjnego 2023 *Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2021* głównym źródłem emisji CO₂ w 2020 r. było spalanie paliw – 92,4% w całkowitej emisji. W ramach tej kategorii udział przemysłu energetycznego wyniósł 48,1%, przemysłu wytwórczego i budownictwa – 9,0%, transportu – 20,4%. Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów w całkowitej emisji CO₂ w 2021 r. wyniosły 5,7% (wykres 13). Najwyższy wzrost emisji w ostatnich latach nastąpił w sektorze transportu – o 80% w latach 1990-2019.

Wykres 13: Emisja⁶² dwutlenku węgla w Polsce w 2021 r. wg kategorii źródeł



Źródło: Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2023 *Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2021*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska

Wzrost stężenia GHG w atmosferze intensyfikuje efekt cieplarniany. Wiele wskaźników uwzględnianych w symulacjach klimatycznych świadczy o znaczących zmianach w systemie klimatycznym i ich skutkach w klimacie regionalnym i lokalnym. Od 1951 r. w Polsce średnioroczna temperatura powietrza wzrastała o 0,29°C/10 lat. W miastach tempo wzrostu temperatury istotnie się zwiększa w związku ze zmianami w zagospodarowaniu terenu⁶³. Następuje także zmiana struktury opadów. Są one rzadsze, lecz bywają bardziej gwałtowne.

Globalne ocieplenie klimatu przyczynia się do zmian częstości i intensywności występowania ekstremalnych zjawisk klimatycznych w Polsce. Niekiedy zjawiska te, choć nie są ekstremami w sensie statystycznym, prowadzą do ekstremalnych konsekwencji dla życia, zdrowia, środowiska i infrastruktury. Straty powodowane przez zjawiska ekstremalne w Polsce w ciągu ostatnich dwóch dekad wynosiły ok. 115 mld zł w cenach stałych (rocznie średnio ok. 6 mld zł)⁶⁴. W Polsce najczęstszymi powodami strat związanych ze zmianami klimatu są nadmiar lub deficyt wody, powodujące wymierne skutki w rolnictwie. Zjawiska ekstremalne bywają także przyczyną śmierci. Szczególnym zagrożeniem dla zdrowia ludzi są ekstremalne warunki termiczne (fale upałów i mrozu)⁶⁵.

Zmiany klimatu wpływają negatywnie na zasoby przyrodnicze wykorzystywane gospodarczo. W tym aspekcie wrażliwymi na zmiany klimatu są regiony rolnicze i turystyczne⁶⁶. Wielkopolska, Ziemia Lubuska, Mazowsze i Lubelszczyzna zagrożone są skutkami suszy dla rolnictwa. Do wrażliwych obszarów na zmiany klimatu zalicza się wybrzeże Bałtyku, w związku z podniesieniem się poziomu morza (wg różnych prognoz od 0,6 – 1,1 m w XXI w.) oraz zmianami w falowaniu. Regionami, które czerpią korzyści z turystyki dzięki zasobom przyrodniczym, a które

⁶² nieuwzględniająca bilansu emisji netto i pochłaniania dwutlenku węgla.

⁶³ IMGW-PIB 2021.

⁶⁴ Siwiec E. (red). 2022.

⁶⁵ Hajto i in. 2023b na podstawie danych EM-DAT.

⁶⁶ IOS-PIB 2013.

jednocześnie są zagrożone skutkami zmian klimatu, są obszary górskie (turystyka zimowa w Beskidach i Sudetach), wybrzeże i pojezierza (turystyka wodna) oraz gminy, na terenach których występują przyrodniczo cenne obszary (turystyka krajoznawcza w obszarach chronionych).

Obserwowane i prognozowane skutki zmian klimatu i tym samym ich koszty przy wzroście emisji GHG intensyfikujących efekt cieplarniany mogą znacząco obniżyć pozytywne aspekty zmian gospodarczych.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Skutki zmian klimatu będą odczuwalne w Polsce we wszystkich wymiarach. Najsilniejszy wpływ prognozowany jest w wymiarze społecznym. Wzrastać będzie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w wyniku występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, w tym fal upałów, szczególnie odczuwalny będzie w aglomeracjach miejskich. Jednocześnie dotkliwe społecznie i gospodarczo skutki zmian klimatu będą powodowały zwiększanie świadomości ekologicznej społeczeństwa i wymuszają stopniowe zmiany stylu życia.
- W wymiarze gospodarczym zjawiska ekstremalne (susze, deszcze nawalne, późne przymrozki, bezśnieżne zimy, silne wiatry) spowodują spadek bezpieczeństwa żywnościowego. Obserwowana będzie postępująca utrata zasobów przyrodniczych wykorzystywanych gospodarczo oraz wahania cen produktów rolnych. Konsekwencjami gospodarczymi trendu będą z jednej strony straty infrastrukturalne w wyniku ekstremów pogodowych, a z drugiej zwiększone nakłady na adaptację do zmian klimatu. Konieczność łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do skutków tych zmian pociągnie za sobą zwiększenie udziału paliw alternatywnych w krajowym miksie energetycznym (zmiany klimatu wpływać też mogą na wytwarzanie energii, zwłaszcza dla źródeł zależnych pogodowo oraz uzależnionych od dostaw wody), powstawania innowacji i nowych badań nad konsekwencjami zmian klimatu, które zaowocują także stopniową poprawą jakości powietrza (patrz trend *Rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, wód, powierzchni ziemi i gleb*).
- W wymiarze przestrzennym wzrost częstotliwości i długości występowania susz hydrologicznych będzie powodował dalszy spadek żyzności gleb, wysychanie terenów podmokłych; jednocześnie na skutek opadów nawalnych będzie dochodzić do lokalnych podtopień, część terenów może być okresowo wyłączona z użytkowania na skutek powodzi. W dłuższej perspektywie podnoszenie się poziomu Bałtyku prowadzić będzie do przyspieszenia erozji brzegów i może także powodować zagrożenie wysiedlenia pewnych obszarów przybrzeżnych, w tym miejskich.
- W wymiarze środowiskowym przewidywane są: dalszy spadek różnorodności biologicznej (patrz trend *Spadek różnorodności biologicznej*) i utrata usług ekosystemowych oraz zmiany zasięgu występowania gatunków. Wzrastać będzie presja na ekosystemy związana z suburbanizacją, a w aglomeracjach narastać będą konsekwencje miejskiej wyspy ciepła. Spodziewane jest większe wykorzystywanie rozwiązań służących planowaniu przestrzennemu, pozwalających na lepszą adaptację do zmian klimatu.
- W wymiarze instytucjonalnym opisane procesy będą wymagały pogłębiania współpracy zarówno na poziomie międzynarodowym, jak i pomiędzy samorządami i sektorami oraz powstawania koalicji do rozwiązywania konkretnych problemów.

ROSNĄCA DEGRADACJA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO – POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO, WÓD, POWIERZCHNI ZIEMI I GLEB

Głównymi źródłami zanieczyszczeń do atmosfery są emisje pochodzące ze spalania paliw kopalnych i biomasy do celów grzewczych. Według danych *Krajowego programu ograniczania zanieczyszczenia środowiska w 2021 r.* za 94% emisji drobnego pyłu zawieszonego (PM_{2,5}) w Polsce odpowiada sektor energetyczny, za 3,1% emisji procesy przemysłowe, rolnictwo za 1,1%, a odpady za 1,6%. Emisja ta powoduje rocznie blisko 40 tys. przedwczesnych zgonów⁶⁷. Ryzyko zdrowotne związane z drobnym pyłem zawieszonym w Polsce jest nierównomiernie rozłożone – wyższe ryzyko występuje na obszarach gęsto zaludnionych i przemysłowych oraz w małych miejscowościach, gdzie dominuje tzw. niska emisja.

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

⁶⁷ Na podstawie danych EMEP.

zajmowanie gruntów rolnych pod zabudowę i infrastrukturę (potrzeba osiedlania – suburbanizacja, rozbudowa sieci komunikacyjnej, infrastruktury turystycznej, aktywność przemysłowa). Działalność ta skutkuje zanieczyszczeniem gleb, a także zwiększaniem ich zasklepiania, zagęszczeniem, erozją, zasoleniem, zakwaszeniem, a także utratą węgla. Polska należy do krajów o najniższych zasobach wodnych w Europie. W ciągu ostatnich 20 lat ilość wykorzystywanej wody zmniejszyła się o około 20%. Nieco ponad 70% pobieranej wody wykorzystuje przemysł, 10% rolnictwo (m.in. na potrzeby nawadniania użytków rolnych i leśnych oraz napełnianie i uzupełnianie stawów), a niecałe 20% wykorzystywane jest na potrzeby bytowo-gospodarcze⁶⁸. Ścieki są coraz lepiej oczyszczane – ładunki zanieczyszczeń w ściekach po oczyszczeniu stopniowo maleją. Wzrasta jednak zużycie nawozów azotowych, fosforowych i potasowych w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych⁶⁹. Ich nadmierne wykorzystanie powoduje eutrofizację wód powierzchniowych.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- W wymiarze społecznym spodziewanym skutkiem trendu będą 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).
- W wymiarze gospodarczym zauważalne będą trudniejsze warunki dla prowadzenia działalności gospodarczej oraz zmiany w produkcji i łańcuchach dostaw żywności. W związku z degradacją środowiska można spodziewać się także wzrostu kosztów ochrony zdrowia.
- W wymiarze przestrzennym można spodziewać się dalszego zajmowania obszarów dotychczas niezagospodarowanych jako efekt poszukiwania terenów, w których możliwe będzie osiedlanie się.
- Wśród skutków instytucjonalnych należy wymienić wzrost zapotrzebowania na rozwój badań naukowych w dziedzinie ochrony środowiska oraz poszukiwanie sposobów na bliższą współpracę międzynarodową w ramach polityki ochrony środowiska.

SPADEK RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

Działalność człowieka już doprowadziła do degradacji ekosystemów i siedlisk gatunków na kontynencie europejskim⁷⁰. 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 oraz rozprzestrzenianie się gatunków obcych. W przypadku ekosystemów wodnych zagrażającymi czynnikami są zmiany klimatu, eutrofizacja i zanieczyszczenia chemiczne, zaburzenia ciągłości cieków poprzez budowę urządzeń piętrzących, regulacja rzek i przekształcanie ich brzegów oraz zaburzanie hydrologii w zlewniach⁷¹.

Szczególnie niekorzystne skutki dla bogactwa lub unikalności światowej, europejskiej i polskiej różnorodności biologicznej wynikają ze zmian sposobu użytkowania i wykorzystania obszarów cennych przyrodniczo, w tym już wysoce zagrożonych. W Polsce zmiany sposobu użytkowania gruntów na cele antropogeniczne w latach 1990-2018 dotyczyły ok. 1% powierzchni obszarów chronionych w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz parków narodowych.

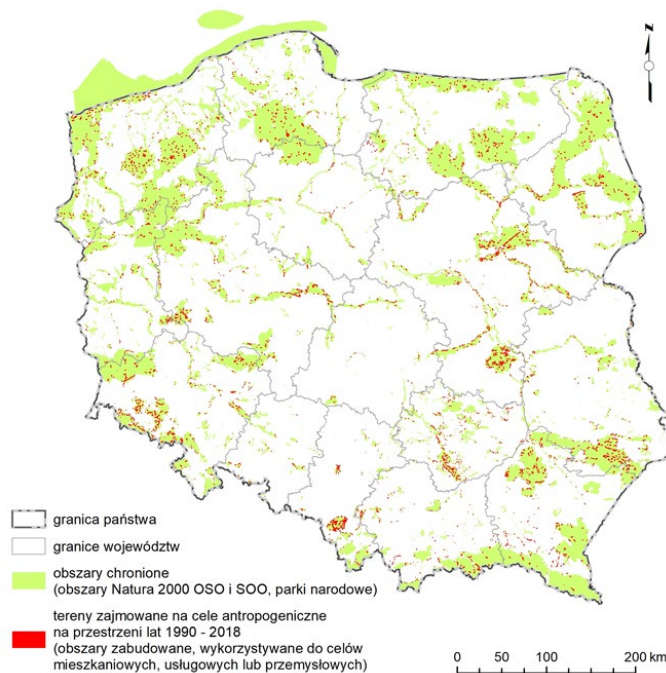
⁶⁸ Na podstawie danych FAO.

⁶⁹ Na podstawie danych GUS.

⁷⁰ EEA, 2019.

⁷¹ Program ochrony... 2015; Paształeniec i in. 2021.

Mapa 11: Tereny zajmowane pod zabudowę w obszarach Natura 2000 i parkach narodowych w Polsce w latach 1990–2018



Źródło: Hajto i in. 2023a

Pogorszeniu ulega stan ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych. Ocena stanu ochrony przeprowadzona w latach 2013–2018 wykazała, że jedynie około 20% typów siedlisk ma właściwy stan ochrony, ok. 43% niezadowolający, natomiast siedliska w stanie złym stanowią około 35%⁷². W świetle wyników monitoringu przyrodniczego w Polsce na szczególną uwagę zasługują niepokojące wyniki dotyczące stanu ochrony siedlisk związanych z wodą. Dotyczy to także gatunków – w Polsce ponad połowa gatunków ryb jest zagrożona wyginięciem w związku z fragmentacją siedlisk i zanieczyszczeniem wód. Z powodu eutrofizacji oraz jej efektów wtórnych stan ekologiczny 55% jednolitych części wód rzek i 36% jezior jest poniżej dobrego, czyli wody te nie spełniają celów środowiskowych. W przypadku wód przejściowych i przybrzeżnych wszystkie części wód tej kategorii są w złym stanie ekologicznym z uwagi na eutrofizację i związany z nią niewłaściwy stan fitoplanktonu⁷³.

Czynnikami zagrażającymi rodzimej różnorodności biologicznej są inwazje gatunków obcych oraz zmiany klimatu. Poza przyczynianiem się do wymierania gatunków rodzimych gatunki obce mogą całkowicie zmieniać strukturę cennych siedlisk, a nawet funkcjonowanie całych ekosystemów.

Bezprecedensowe tempo zmian klimatu jest istotnym zagrożeniem dla różnorodności biologicznej w Polsce. Szczególne skutki dla przyrody wynikają z postępującego zjawiska suszy – gatunki i ekosystemy wodne oraz od wód zależne, w tym naturalne zasoby złóż torfów, narażone są na stopniowe zanikanie lub przesuwanie zasięgów występowania⁷⁴. Susza ma wpływ także na lasy – obecnie w Polsce lasy pokrywają ok. 30,9% powierzchni lądowej kraju, z uwzględnieniem gruntów związanych z gospodarką leśną⁷⁵. Powierzchnia leśna w Polsce jest zbliżona do przeciętnej leśistości świata (30,6%), jak również leśistości Europy wynoszącej 32,2%⁷⁶. W ostatnich 6 latach powierzchnia lasów, które doznały uszczerbku z powodu suszy, wynosiła ponad 300 tys. ha. 45% terenów rolnych i leśnych zagrożone jest występowaniem suszy⁷⁷.

Różnorodność biologiczna jest fundamentalną właściwością środowiska naturalnego, określającą różnorodność ekosystemów, gatunków organizmów i ich genów. Im bardziej środowisko przyrodnicze jest zróżnicowane, tym jest stabilniejsze i odporniejsze na zachodzące zmiany. Spadek różnorodności biologicznej i usług świadczonych przez ekosystemy wpływa na bezpieczeństwo ludzi i gospodarkę, m.in. poprzez zmniejszenie możliwości zaspokojenia

⁷² Cieśla i in. 2021.

⁷³ PGW WP 2021.

⁷⁴ Kotowski 2018.

⁷⁵ Bank Danych Lokalnych GUS 2022.

⁷⁶ FAO, UNEP 2020.

⁷⁷ Lasy Państwowe 2020.

podstawowych potrzeb ludzi, nie tylko takich jak czyste powietrze i woda czy pożywienie, ale także wypoczynek i rekreacja.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ◉ W wymiarze społecznym opisane trendy, jeśli nie będą odwrócone, oznaczają m.in. stopniową utratę podstawowych świadczeń przyrodniczych, od których uzależnione są społeczeństwa oraz zagrożenie zdrowia i dobrobytu ludzi.
- ◉ W wymiarze gospodarczym obecne trendy zagrażają przede wszystkim produkcji rolnej, a przez to bezpieczeństwu żywnościowemu. Załamanie się systemów żywnościowych i zdrowotnych oraz zakłócenia w łańcuchach dostaw zagrażają podstawom gospodarki. W wymiarze środowiskowym utrata zasobów różnorodności biologicznej, jeśli nie będzie zatrzymana, zagraża życiu na Ziemi. Istnieje również ryzyko niższej konkurencyjności w zakresie turystyki i rekreacji.

NIEZRÓWNOWAŻONE WYKORZYSTANIE SUROWCÓW I GOSPODARKA ODPADAMI

Wzrost wydobycia surowców obserwowany na świecie, ma miejsce także w Europie i w Polsce. Większość krajów EU osiągnęła względne lub nawet całkowite oddzielenie wzrostu gospodarczego od presji na środowisko, jednak uwzględniając dane dotyczące fizycznego bilansu handlowego surowców pierwotnych i śladu materiałowego, który w krajach o wysokich dochodach jest ponad trzynaście razy wyższy niż w grupie krajów o niskich dochodach, należy przypuszczać, że oddzielenie to jest w dużej mierze skutkiem wyprowadzania energochłonnej i materiałochłonnej produkcji do krajów rozwijających się. Prognozowany jest dalszy wzrost pozyskania surowców do 2060 r.⁷⁸

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. Z drugiej strony działania dążące do racjonalnego gospodarowania zasobami spowodowały zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia surowców. Gospodarka polska wciąż jest oparta na pozyskiwaniu energii ze źródeł konwencjonalnych, choć udział energii pierwotnej pochodzącej ze źródeł odnawialnych systematycznie rośnie i w 2021 r. wyniósł 21,3% (w tym samym roku wynik UE wyniósł 40,8%). Zmiana pozyskania energii na OZE pozwoli ograniczyć zużycie węgla w energetyce, jednak pamiętać należy, że spowoduje również zmianę zapotrzebowania na inne surowce wykorzystywane przy tworzeniu OZE.

W Polsce, podobnie jak na świecie, problem z wytwarzaniem odpadów i gospodarką nimi narasta. Największą grupą są odpady przemysłowe, których powstawało rocznie do 2016 r. średnio 125 mln ton, a w latach 2017-2020 średnio 113 mln ton. W latach 1996-2022 nastąpił spadek ich wytwarzania ze 124 mln do 115 mln ton rocznie. Odpady te pochodzą głównie z górnictwa i wydobycia (ponad połowa sumy odpadów), przetwórstwa przemysłowego, oraz wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną⁷⁹. Najwięcej odpadów przemysłowych wytwarzanych jest na Dolnym Śląsku i Śląsku (łącznie 55% krajowej produkcji), najmniej w Lubuskiem (0,6%). Ilość wytwarzanych odpadów przemysłowych, z wyłączeniem odpadów mineralnych (stanowiących w Polsce ok. 70% wszystkich odpadów), w latach 2004-2018 w Polsce rosła, średnio o 1,4% rocznie. Jednocześnie od 2016 r. prawie nie zmienia się sposób zagospodarowania powstających odpadów. Udziały odzysku i unieszkodliwiania pozostają na stałym poziomie ok. 48% dla odpadów przemysłowych i odpowiednio ok. 71% i 29% dla odpadów z wyłączeniem odpadów mineralnych. Odpady komunalne w Polsce stanowią ok. 10% wszystkich wytwarzanych odpadów. W latach 2005-2020 ilość zebranych i odebranych odpadów komunalnych wzrosła z 9,4 mln do 13,1 mln ton. W 2022 r. ilość odpadów wytworzonych rocznie na mieszkańca wyniosła średnio 355 kg (najwyższy wskaźnik ilości wytworzonych odpadów na mieszkańca, wynoszący 422 kg, odnotowano w 2022 r. w województwie dolnośląskim, a najniższą wartość w województwie podkarpackim, gdzie na mieszkańca przypadały 243 kg odpadów komunalnych wytworzonych w ciągu roku)⁸⁰. W skali kraju udało się częściowo oddzielić wzrost PKB od produkcji odpadów – PKB rośnie

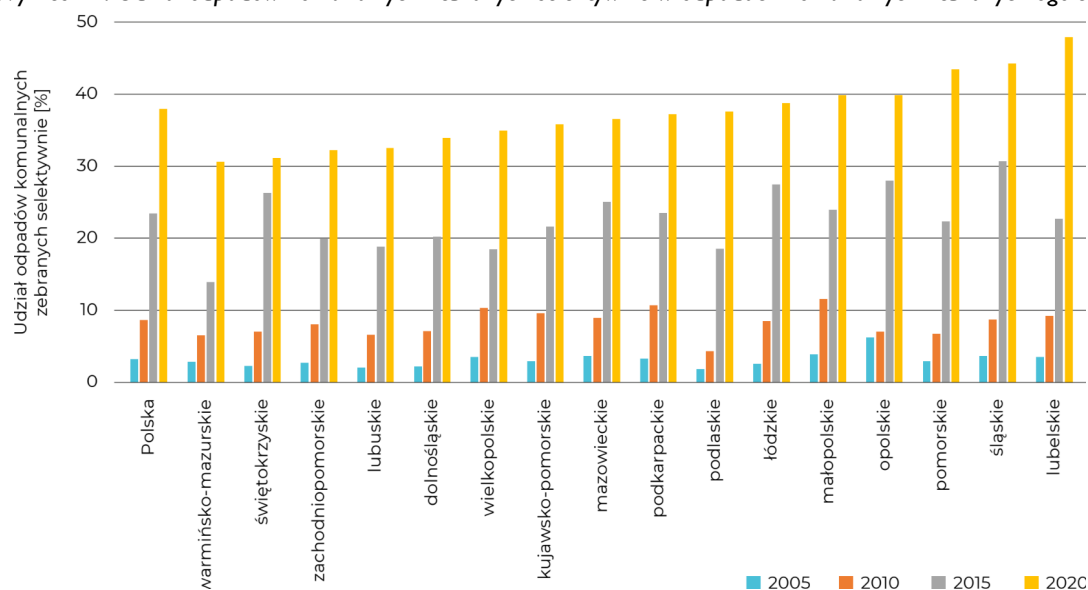
⁷⁸ IRP 2019, OECD.

⁷⁹ Na podstawie danych GUS.

⁸⁰ Tamże.

szybciej niż ilość wytwarzanych odpadów. Prognoza przewiduje dalszy wzrost powstających odpadów komunalnych do ponad 15 mln ton w 2040 r.⁸¹.

Wykres 14: Udział odpadów komunalnych zebranych selektywnie w odpadach komunalnych zebranych ogółem



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

Od 2005 do 2020 r. udało się znacząco zwiększyć ilość odpadów zbieranych i odbieranych selektywnie z 3,2% do 37,9% (najniższe wartości w województwie warmińsko-mazurskim, a najwyższe w lubelskim). W podziale na grupy są to odpady ulegające biodegradacji (42 kg/os.), szkło i odpady wielkogabarytowe (19 kg/os.), zmieszane opakowaniowe (14 kg/os.), papier i tektura oraz tworzywa sztuczne (po 13 kg/os.). Od 2005 r. nastąpił znaczny spadek ilości składowanych odpadów komunalnych - z 70% do 40% w 2020 r., przy czym średnia dla UE w 2020 r. wynosiła 23%. Wzrost odpadów przekazywanych do procesu recyklingu wzrósł z 6% do 39% (w UE śr. 48%) a odpadów przekazywanych do termicznego przekształcenia z odzyskaniem energii z 0% do 20% (średnia w UE 27%)⁸². Dużym problemem pozostają odpady opakowaniowe z tworzyw sztucznych, co ma bezpośrednie skutki finansowe dla Polski⁸³. Kluczowa dla dobra interesów finansowych Polski jest skuteczniejsza walka na rzecz ich ograniczenia. W wyniku rosnących kosztów zagospodarowania odpadów rośnie obciążenie wytwórców odpadów z tytułu opłat za ich odbiór i zagospodarowanie. W ciągu ostatniej dekady nastąpił znaczny wzrost opłat za odbiór odpadów komunalnych, a wyniki analiz wskazują na rosnące trudności gmin w budżetowaniu systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

Mimo określenia hierarchii sposobów postępowania z odpadami, w której unieszkodliwianie jest najmniej pożądanym sposobem zagospodarowania odpadów, nadal duża część odpadów pochodzących z działalności gospodarczej jest przekazana do składowania. Ilość odpadów przemysłowych dotychczas nagromadzonych na składowiskach (hałdach, stawach osadowych) w Polsce wynosi prawie 1,8 mld ton, z czego 46% stanowią odpady z górnictwa i wydobywa⁸⁴. Liczba obiektów, na których składowane są odpady wydobywcze, sukcesywnie maleje, rośnie zainteresowanie wytwórców i posiadaczy odpadów wydobywczymi technologiami umożliwiającymi odzysk lub ich bezpieczne unieszkodliwienie oraz zmianą modelu biznesowego na oparty o zasady gospodarki o obiegu zamkniętym⁸⁵. Liczba czynnych składowisk odpadów komunalnych również systematycznie zmniejsza się i na koniec 2022 r. funkcjonowało 259 składowisk przyjmujących odpady komunalne, zajmujących łączną powierzchnię 1,6 tys. ha.

⁸¹ IOŚ_PIB 2021.

⁸² Polska dokonuje wpłat do budżetu UE m.in. z tytułu zasobu własnego opartego na odpadach opakowaniowych z tworzyw sztucznych niepoddanych recyklingowi. W 2023 r. Polska wpłaciła do budżetu UE z tytułu przedmiotowego zasobu własnego.

⁸³ Składka członkowska Polski do Unii Europejskiej jest częściowo uzależniona od masy odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych, które nie są poddane recyklingowi. W 2023 r. składka członkowska wyniosła 532 mln EUR, co stanowiło 7,4% wpłat do budżetu UE z zasobu plastikowego, odpowiednio – w 2021 r. przekazaliśmy 372 mln EUR, co stanowiło 6,4% wpłat.

⁸⁴ Dane o odpadach dotychczas składowanych (nagromadzonych) dotyczą ilości odpadów zdeponowanych na terenach własnych zakładów w wyniku składowania w roku sprawozdawczym i w latach poprzednich.

⁸⁵ Np. projekt MINE.THE.GAP, <https://h2020-minethegap.eu/>.

W gospodarce materiałowej coraz większego znaczenia nabierają surowce i materiały pochodzące z odzysku, jednak wskaźnik gospodarki o obiegu zamkniętym, który mierzy udział materiałów pochodzących z przetworzonych odpadów w ogólnym zużyciu surowców i materiałów, od 2016 r. w Polsce pozostaje na stałym poziomie ok. 10% (przy średniej UE wynoszącej w 2020 r. 12,8%)⁸⁶.

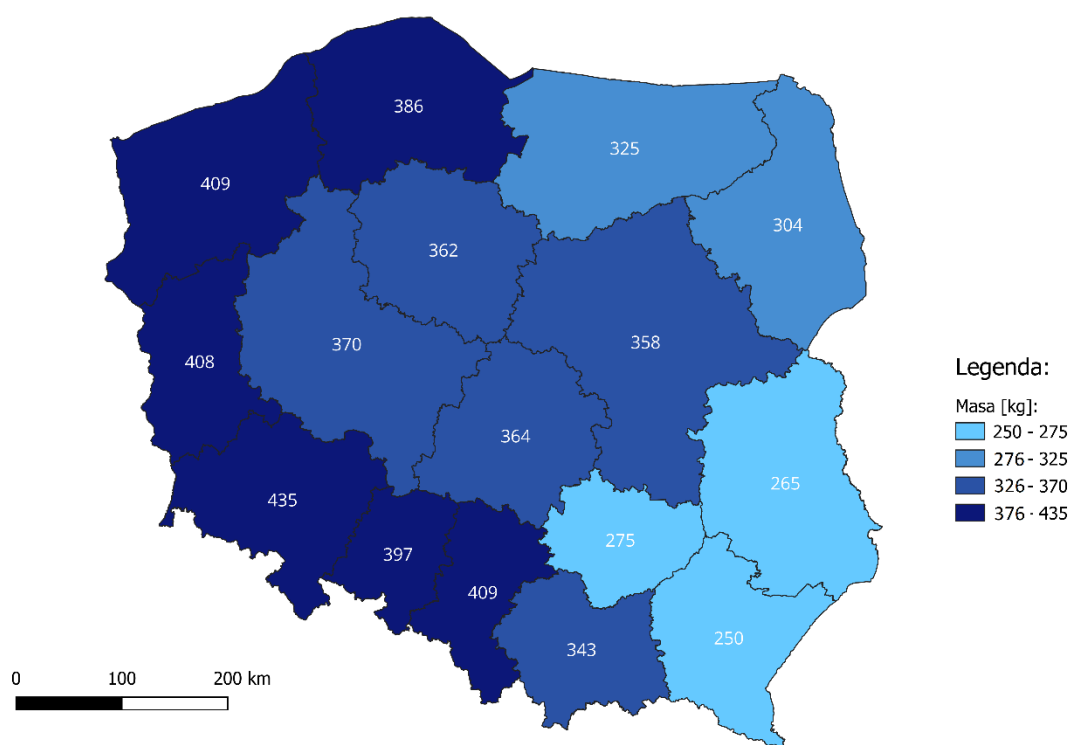
Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Silne i zróżnicowane skutki tego trendu będą odczuwalne w wymiarze gospodarczym: wzrosną koszty produkcji (m.in. elektroniki) związane z trudniejszym dostępem do surowców, koniecznością ich importu; wzrosną koszty gospodarki odpadami, pojawią się także problemy samorządów związane z finansowaniem gospodarki odpadami oraz rozwinie się szara strefa gospodarki odpadami.
- W wymiarze środowiskowym będzie to przede wszystkim większa presja na środowisko w wyniku nielegalnego pozbywania się odpadów, jako skutek rosnących kosztów odbioru odpadów od mieszkańców oraz rosnące obciążenie środowiska odpadami, w tym przenikanie mikro-drobin tworzyw sztucznych do gleb, wód, żywności.
- W wymiarze przestrzennym skutki trendu mogą uwidocznić się w postaci zwiększającej się powierzchni terenów przeznaczanych pod składowanie odpadów oraz zajmowanie nowych terenów na nielegalne składowiska odpadów. Z drugiej strony prognozowane jest uwolnienie terenów powydobywczych i poskładowiskowych wymagających rekultywacji i powtórnego zagospodarowania.
- W zakresie skutków w wymiarze instytucjonalnym można wyróżnić wzrost znaczenia gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym intensyfikację badań rozwojowych w tym zakresie, a także współpracę JST i innych partnerów w zakresie gospodarki odpadami.

Zróżnicowania regionalne megatrendu:

W przypadku megatrendu *Wzrost dynamiki zmian środowiskowych* do zobrazowania zróżnicowań wybrano dwa wskaźniki obrazujące wpływ działań człowieka na środowisko naturalne.

Mapa 12: Masa wytworzonych odpadów komunalnych na mieszkańca w Polsce w 2019 r.



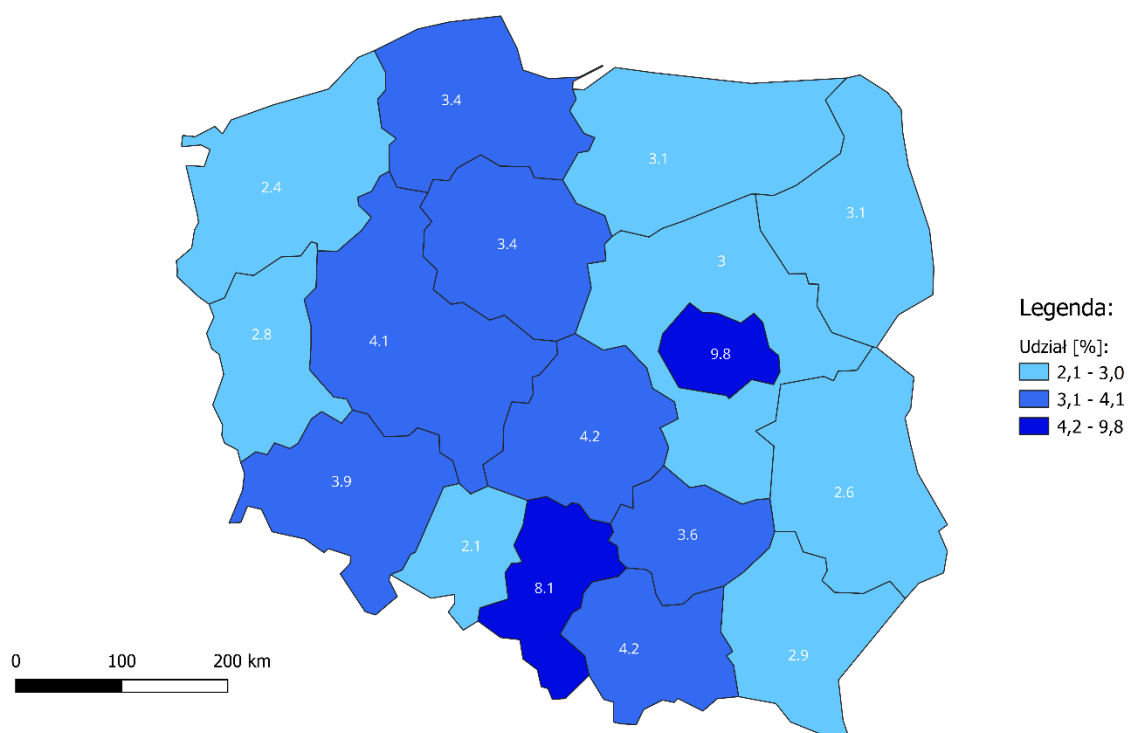
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

Pierwszym z nich jest masa wytworzonych odpadów komunalnych przypadająca na jednego mieszkańca. W tym przypadku widoczne są wyraźne zróżnicowania regionalne. Najniższą ilość wytwarzanych odpadów charakteryzują województwa Polski Wschodniej (szczególnie południowe), a najwyższą regiony położone wzdłuż granicy z Niemcami i Czechami (od zachodniopomorskiego do śląskiego) oraz województwo pomorskie. Wartościami

⁸⁶ Na podstawie danych Eurostat.

pośrednimi pomiędzy tymi dwiema grupami regionów charakteryzują się województwa centralnej części kraju oraz województwo małopolskie.

Mapa 13: Udział powierzchni sztucznych w powierzchni ogółem w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Danych Lokalnych GUS

Drugim ze wskaźników obrazujących antropogeniczną presję na środowisko naturalne jest udział powierzchni sztucznych w całkowitej powierzchni regionu. W tym przypadku sytuacja jest dość jednolita w większości regionów – w 15 spośród 17 regionów statystycznych udział powierzchni sztucznej waha się od 2,1% (woj. opolskie) do 4,2% (woj. małopolskie). Wyróżniają się pod tym względem dwa regiony, w których zlokalizowane są największe aglomeracje miejskie w kraju – województwo śląskie oraz region warszawski stołeczny.

MEGATREND: REORGANIZACJA PRZESTRZENI

Zagospodarowanie powierzchni ziemi ulega nieustannym zmianom. Obecny styl życia oraz trendy społeczno-gospodarcze warunkują sposób gospodarowania gruntami. Rolnictwo, leśnictwo i rozwój miast najbardziej wpływają na strukturę użytkowania ziemi i jej zmiany.

Liczba mieszkańców miast stale rośnie. Ludność miejska niemal podwoiła się w ciągu ostatnich 30 lat. Od 2007 r. ludność miejska przewyższa liczebnie ludność zamieszkującą na obszarach wiejskich, a dysproporcja między miastem, a wsią w tym zakresie zwiększa się. W 2020 r. w miastach na świecie mieszkało już blisko 4,5 mld osób (ok. 57%). Szacuje się, że w 2050 r. będzie to 6,8 mld, tj. około 68% ludności świata.

Najbardziej zurbanizowana jest Ameryka Północna (ok. 83% w 2022 r.), a najmniej Afryka (ok. 43,5% w 2020 r.). W tym czasie w Europie ok. 75% populacji mieszkało w miastach. Najwyższy współczynnik urbanizacji obserwowany jest w krajach wysoko rozwiniętych, w tym w państwach-miastach i krajach wyspiarskich, np. Bermudy, Monako, San Marino, Watykan – po 100%, Katar – 99,3%, Belgia – 98,2%, Izrael – 92,8%, Japonia – 92%, Argentyna – 92,3%. Najniższy natomiast występuje w krajach Afryki i Azji – Papua Nowa Gwinea (13,6%), Burundi (14,4%), Niger (16,9%), Sri Lanka (19%). W ślad za tempem wzrostu liczby ludności w krajach słabiej rozwiniętych obserwowany jest dużo szybszy rozwój miast i przyrost ludności miejskiej. W latach 2015-2020 roczny przyrost ludności miejskiej w tych krajach stanowił 94% całego przyrostu⁸⁷.

Na świecie rośnie liczba i rola megamiast (miast zamieszkiwanych przez ponad 10 milionów ludzi). Obecnie jest ich 33, najwięcej w Azji i Ameryce Łacińskiej, głównie w krajach rozwijających się. Największe z nich pod względem liczby mieszkańców (w 2022 r.) to: Tokio (34,4 mln), Delhi (32,9 mln), Szanghaj (29,2 mln), Dhaka (23,3 mln) oraz Meksyk, Kair, São Paulo (po ok. 22 mln). W megamiastach mieszka ponad 11% ludności miejskiej (2018 r.). Według ONZ (2018 r.) w 2030 r. liczba megamiast zwiększy się do 43 i będą one skupiać ok. 21% ludności miejskiej.

Obecnie jednak większość ludności miejskiej na świecie mieszka w miastach liczących mniej niż 1 mln mieszkańców (56,6% w 2022 r.). W 2018 r. w osiedlach miejskich liczących mniej niż 500 tys. mieszkańców mieszkały 2 miliardy ludzi, a w miastach od 500 tys. do 1 mln – ok. 400 mln osób.

Urbanizacja na świecie przebiega w różny sposób i z różną dynamiką. Szczególne różnice widać pomiędzy krajami wysoko i słabo rozwiniętymi. W krajach wysoko rozwiniętych, w których tempo urbanizacji jest spowolnione, obserwuje się odpływ ludności z centrów miast i osiedlanie się na przedmieściach. W krajach słabo rozwiniętych intensywny i żywiołowy napływ ludności do miast przerasta często ich chłonność. W efekcie powstają dzielnice biedy (slumsy, fawele) o bardzo niskim standardzie życia – z prowizoryczną zabudową, bez utwardzonych dróg, kanalizacji, pozbawione dostępu do bieżącej wody.

Nie wszystkie miasta rozrastają się i notują wzrost liczby ludności. Konflikty zbrojne, niesprzyjające warunki naturalne, migracje, niski przyrost naturalny kształtują regiony (w tym ich miasta) depopulacyjne. W latach 2010-2021 w 30 państwach świata, w tym w Polsce, zanotowano zmniejszenie liczby ludności. Najwięcej mieszkańców (ponad 10%) ubyło w Syrii, Portoryko, Litwie, Bośni i Hercegowinie. Przewiduje się, że zjawisko depopulacji będzie się pogłębiać. Według raportu ONZ *World Population Prospects 2022* do 2050 r. problem będzie dotyczył 61 państw. Obecnie ludność tracą miasta głównie z Azji i Europy, w mniejszej skali z Ameryki Północnej. Depopulacja dotyka miast Japonii, Polski, Rosji, a także stolic takich państw jak Rumunia, Sri Lanka, Łotwa czy Armenia. Przewiduje się, że wszystkie wspomniane ośrodki stracą do 2030 r. ponad 2 mln mieszkańców, czyli ponad 2% populacji.

Rosnąca liczba ludności świata, zwiększająca się urbanizacja oraz rozwój sektorów pozarolniczych skutkuje zajmowaniem coraz większej ilości terenów pod zabudowę i infrastrukturę (potrzeby osiedlania się, w szczególności rozwój aglomeracji miejskich, rozbudowywanie sieci komunikacyjnej i infrastruktury turystycznej, działalność przemysłowa). Pod osadnictwo zajmowane są tereny rolne oraz przyrodnicze, w tym tereny zalewowe i mokradła, np. w Stanach Zjednoczonych w latach 2000-2025 przewiduje się utratę ok. 7,6 mln ha terenów, w tym 2,8 terenów rolnych oraz 2,8 mln ha terenów wrażliwych ekologicznie na rzecz zabudowy mieszkaniowej⁸⁸. Podobne tendencje zachodzą w Europie – w latach 2000-2018 1,25 mln hektarów terenów otwartych zostało przekształconych w tereny zabudowane. Rośnie powierzchnia zasklepionych gruntów, co bardzo ogranicza magazynowanie wody, produkcję żywności, powierzchnię i ciągłość siedlisk różnych gatunków. Dochodzi do fragmentacji krajobrazu

⁸⁷ *World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities*, 2022.

⁸⁸ Stelmaszewska N., 2020.

i zmniejszenia różnorodności biologicznej. Proces ten często przebiega w sposób niekontrolowany, wbrew zasadzie zrównoważonego rozwoju, a powstające przestrzenie miejskie są dysfunkcyjne i nieprzyjazne do życia.

Systematycznie zmniejsza się powierzchnia lasów na świecie – od 2001 do 2023 r. lesistość zmniejszyła się o 12%, co odpowiada utracie 488 mln ha lasów⁸⁹. Lasy znikają głównie z powodu wyrębu w celu pozyskania nowych terenów rolniczych, przede wszystkim pod plantacje oleju palmowego i soi. Najwięcej lasów jest wycinanych w Azji Południowo-Wschodniej (Indonezja i Malezja), w Ameryce Północnej (tereny południowo-wschodnich Stanów Zjednoczonych, Kanada) oraz na obszarach tropikalnych. Lasy są również wycinane w Europie, choć na mniejszą skalę. Skala wycinki lasów w Europie ma tendencję wzrostową. Najwięcej drzew wycina się w: Estonii, Portugalii, Hiszpanii i Polsce.

Zmniejsza się również areał użytków zielonych, które są przede wszystkim przekształcane w pola uprawne lub lasy. Rosnące zapotrzebowanie na żywność prowadzi do coraz większego wykorzystania gleb. Systematycznie są pozyskiwane i zajmowane nowe tereny pod grunty orne. Jednocześnie występuje proces pustoszenia. Rocznie ubywa ok. 50 000 km² gleb. W krajach wysoko rozwiniętych występuje zjawisko porzucania gruntów rolnych. Dotyczy to przede wszystkim peryferyjnych obszarów, z których młodsze pokolenie, kierując się lepszymi perspektywami ekonomicznymi, migruje do miast. W efekcie areał gruntów ornych na świecie ma niewielką tendencję wzrostową. Areał gruntów rolnych zwiększa się w krajach rozwijających się np. w latach 1981-2018 w Ameryce Łacińskiej odsetek tych gruntów zwiększył się z 6% do 8,7%, a w Afryce Subsaharyjskiej z 5,6% do 9%. W wielu krajach wysoko rozwiniętych w związku z presją inwestycyjną oraz zmniejszeniem roli rolnictwa na rzecz usług obserwuje się tendencję odwrotną. W tym samym okresie w krajach Unii Europejskiej areał gruntów ornych zmniejszył się o 4,1% a w Japonii o 1,7%⁹⁰.

Bagna to najszybciej zanikające ekosystemy – rocznie ubywa 1,6% bagien. Bagna torfowe są osuszane m.in. pod tereny rolnicze lub eksploatowane na potrzeby energetyczne, rolnicze i ogrodnicze. Obecnie na świecie najbardziej intensywnie osusza się torfowiska w Indonezji i Malezji. W Europie większość torfowisk została osuszona w XX w. (w Niemczech 98%, w Holandii 94%). Świadomość znaczenia bagien w kontekście zmian klimatu rośnie. W Indonezji jest prowadzony największy na świecie projekt ich przywracania. W Europie takie działania są prowadzone w Niemczech, Holandii i Białorusi.

Trendy składające się na megatrend:

- ⊙ Rozrost silnych miast oraz miejskich obszarów funkcjonalnych;
- ⊙ Przemiany na terenach wiejskich;
- ⊙ Zmiany w użytkowaniu terenów.

ROZROST SILNYCH MIAST ORAZ MIEJSKICH OBSZARÓW FUNKCJONALNYCH

Na świecie oraz w Europie odsetek populacji w miastach systematycznie rośnie, choć w XXI w. tempo tego procesu spowolniło. Krajowe trendy urbanizacyjne odbiegają od światowych oraz zachodnioeuropejskich. Od początku XX w. w Polsce współczynnik urbanizacji systematycznie rósł, osiągając najwyższy poziom w 1991 r. – 62%⁹¹. Od tego czasu procesy urbanizacyjne w Polsce ustabilizowały się, a od połowy lat 90. spowolniły. Podobne tendencje obserwuje się w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (np. w Słowacji, Czechach, Litwie, Łotwie). W 2021 r. w miastach mieszkało 59,75%⁹² populacji naszego kraju. W porównaniu z innymi krajami wysoko rozwiniętymi, gdzie średni udział ludności miejskiej przekracza 80%, jest to poziom niski. Prognozy Banku Światowego przewidują, że po chwilowej stagnacji urbanizacja w Polsce będzie postępować i osiągnie 70% w 2050 r.

W Polsce nie ma wielomilionowych metropolii. Tylko w Warszawie liczba ludności przekracza milion. Kolejne cztery miasta – Kraków, Łódź, Wrocław i Poznań – mieszczą się w przedziale od 500 tys. do 1 mln mieszkańców.

Ludność miejska w Polsce jest rozmieszczona nierównomiernie, mimo policentrycznego rozkładu sieci osadniczej. Największe jej skupiska znajdują się na Śląsku, w Wielkopolsce i na Pomorzu Zachodnim, gdzie koncentruje się większość polskich miast. Dużą rolę odgrywają również duże miasta: Warszawa, Łódź, Kraków, Trójmiasto. Obecny

⁸⁹ Global Forest Watch.

⁹⁰ Bank Światowy.

⁹¹ Analiza własna na podstawie danych GUS.

⁹² Bank Danych Lokalnych GUS.

układ miast został ukształtowany na bazie uwarunkowań historycznych (zabory) oraz warunków naturalnych (zasoby naturalne, rzeki, szlaki handlowe).

W ciągu ostatnich 30 lat nie zanotowano wyraźnych zmian w ogólnej wartości współczynnika urbanizacji, jednak wzrost liczby ludności w poszczególnych miastach oraz napływ ludności do obszarów funkcjonalnych miast stanowią zauważalny trend urbanizacyjny. Mieszkańców przyciągają największe aglomeracje, przede wszystkim warszawska, poznańska, wrocławska, krakowska oraz trójmiejska, a zasiedlane jest głównie otoczenie miast centralnych.

Równocześnie jest notowany napływ ludności do dużych miast, jednak jest on niwelowany przez odpływ ludności migrującej z miast centralnych do otaczających je gmin. Skutkuje to wyludnianiem niektórych miast, zwłaszcza ich centrów (Poznań, Łódź, Lublin, Szczecin, Bydgoszcz, Toruń, Gdynia, Sopot) oraz wzrostem liczby ludności w gminach otaczających te miasta. Od 1989 r. obserwowane jest nasilające się rozpraszanie zabudowy, szczególnie w otoczeniu Warszawy, Łodzi, Trójmiasta i Krakowa, ale także wokół mniejszych miast np.: Olsztyna, Jeleniej Góry, Radomia, Kielc, Zamościa. Tereny podmiejskie przyciągają zarówno mieszkańców tych miast, jak i obszarów peryferyjnych, w tym wsi.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- Miasta, szczególnie duże, oraz ich obszary funkcjonalne będą napędzać rozwój Polski i regionów. Będą skupiać wysokiej jakości kapitał społeczny. Miasta będą świadczyć usługi publiczne i prywatne dla swoich mieszkańców, jak i ludności mieszkającej w ich otoczeniu. Będą miejscem gromadzenia i wymiany wiedzy, tworzenia innowacji i nowych technologii oraz świadczenia usług wyższego rzędu.
- Dalsze rozlewanie się miast negatywnie wpłynie na przestrzeń. Luźna i nieregularna zabudowa wywoła dalsze zmiany w strukturze funkcjonalno-przestrzennej terenów wokół miast. Tereny te utracą swój rolniczy charakter – będzie zwiększać się gęstość zaludnienia, w strukturze gruntów zmniejszy się udział gruntów rolnych, będą funkcjonowały miejsko-wiejskie formy osadnictwa, które z czasem będą nabierać coraz bardziej miejskiego charakteru. Zniszczone zostaną zasoby kulturowe i architektoniczne podmiejskich wsi. Tradycyjna architektura będzie przeplatana, a w efekcie wypierana przez zabudowę podmiejską, tj. budynki wielokondygnacyjne, wille, zabudowę lotniskową, drogi, hurtownie, magazyny itp. Krajobraz podmiejski będzie uległ dalszej degradacji. Jednocześnie będzie następować peryferyzacja terenów wyludniających się. Najsilniejsze procesy depopulacyjne nadal będą dotyczyć Niziny Podlaskiej, Roztocza, Lubelszczyzny, Opolszczyzny oraz słabo zurbanizowanych terenów województwa łódzkiego, świętokrzyskiego i mazowieckiego. Tereny te będą notować coraz niższą intensywność zabudowy – będzie coraz więcej opuszczonych budynków, a w dalszej kolejności nastąpi ich redukcja oraz rozrzedzenie sieci osadniczej.
- Następować będzie dalsze rozczłonkowanie i zagospodarowywanie terenów naturalnych i otwartych. Zabudowa korytarzy ekologicznych zakłóci migrację gatunków. Zabudowa klinów napowietrzających utrudni działania na rzecz poprawy jakości powietrza w miastach. Zabudowa dalej będzie wkraczać na tereny zalewowe oraz obszary cenne rolniczo i przyrodniczo. Nastąpi większa emisja zanieczyszczeń.
- W wymiarze społecznym jeszcze silniej zostanie zaburzona struktura ludności dużych miast i miejskich obszarów funkcjonalnych oraz obszarów wyludniających się. W miastach oraz miejskich obszarach funkcjonalnych więcej będzie osób młodych, z przewagą kobiet. Na obszarach wyludniających się nastąpi dalsze starzenie się ludności. Dotyczy to również obszarów peryferyjnych. Nadmierne korzystanie z samochodu negatywnie wpłynie na zdrowie, życie rodzinne i społeczne: bardziej osiadły tryb życia, stres związany z codziennymi dojazdami, wypadki drogowe, zanieczyszczenie środowiska, mniej czasu na relacje międzyludzkie. Słabo rozwinięty lokalny transport zbiorowy, uzależnienie od samochodu, będzie sprzyjać wykluczeniu transportowemu oraz społecznemu, w szczególności dzieci i osób starszych. Rozlewanie się zabudowy na przedmieścia miast skutkować będzie przeniesieniem miejskiego stylu życia na te tereny. Ludność, która się tam osiedli, będzie ściśle powiązana z miastem poprzez pracę zawodową, korzystanie z usług publicznych i prywatnych. Patrząc na urbanizację szerzej jako na miejski sposób życia oraz odsetek ludności zatrudnionej poza rolnictwem, stopień zurbanizowania naszego kraju zwiększy się.
- W wymiarze gospodarczym nadal będą rosnąć koszty zarządzania i rozwoju obszarów rozproszonej zabudowy. Rozproszona zabudowa będzie główną barierą w organizacji efektywnego transportu publicznego, infrastruktury technicznej oraz dostępu do usług publicznych. Słabo rozwinięty transport publiczny oraz potrzeby w zaspokajaniu podstawowych potrzeb mieszkańców będą utrzymywać uzależnienie od komunikacji indywidualnej i codzienne dojazdy do miasta centralnego. Zmniejszająca się gęstość zaludnienia na terenach wyludniających się (miastach i obszarach peryferyjnych) również podniesie koszty zapewnienia infrastruktury

społecznej i technicznej. Z mieszkania w mieście centralnym nadal będzie rezygnować przede wszystkim ludność zamożna, natomiast z obszarów peryferyjnych wyjeżdżać będzie głównie ludność w wieku produkcyjnym, co będzie skutkowało znacznie mniejszymi wpływami z podatku dochodowego do budżetów miast.

PRZEMIANY NA TERENACH WIEJSKICH

Na świecie powoli wzrasta populacja na obszarach wiejskich. W 1990 r. obszary te zamieszkiwane były przez 3,02 mld osób. W 2020 r. liczba ta zwiększyła się do 3,44 mld. Statystycznie nie idzie za tym jednak zwiększona globalna powierzchnia gruntów ornych – spadła ona z 37,1% powierzchni w 1990 do 36,5% powierzchni w 2020 r.⁹³. W Polsce w latach 1989-2022 liczba ludności wiejskiej wzrosła z 14,6 mln do 15,3 mln (przy jednoczesnym spadku liczby ludności w kraju z 38,04 mln do 37,9 mln). Statystyczny wzrost liczby ludności wiejskiej wynika głównie z procesów suburbanizacji. Od 2000 r. utrzymuje się dodatnie saldo migracji z miasta na wieś, które nasiliło się znacznie w 2020 r., głównie pod wpływem pandemii COVID-19, i w 2022 r. Najczęściej na wieś imigrują osoby w wieku 30-44 lat posiadające dzieci. Wzrost liczby ludności dotyczy przede wszystkim obszarów znajdujących się w otoczeniu miast. Jednocześnie następuje znaczne wyludnianie się peryferyjnych obszarów wiejskich, przede wszystkim wzdłuż zewnętrznej granicy północno-wschodniej i wschodniej oraz w województwach opolskim, świętokrzyskim.

Jednocześnie w Polsce spada liczba gospodarstw rolnych. Według Powszechnego Spisu Rolnego z 2020 r. ich liczba zmniejszyła się w porównaniu do 2010 r. o 13%. Pomimo tego, że pozostałe gospodarstwa zwiększyły swoją powierzchnię, to w ogólnym ujęciu od lat w Polsce udział powierzchni gruntów rolnych w powierzchni kraju systematycznie spada.

W Polsce obserwuje się systematyczne zmniejszanie udziału sektora rolniczego i sektorów pozarolniczych w strukturze gospodarki lokalnej. Dezagraryzacja nie stoi w sprzeczności z możliwością rozwoju na obszarach wiejskich nowoczesnej gospodarki rolnej. W pewnych sytuacjach może sprzyjać procesowi modernizacji rolnictwa, obejmującemu restrukturyzację struktury agrarnej (zwłaszcza na poziomie obszarowym), zastosowanie nowych technologii (co prowadzi do zmniejszenia potrzeb pracowniczych przez wprowadzenie maszyn rolniczych) oraz implementację innowacyjnych rozwiązań. W innym kontekście dezagraryzacja może również oznaczać wycofywanie się gospodarstw z produkcji towarowej, a nawet całkowite porzucenie produkcji rolniczej⁹⁴. Na gruncie polskim dane wskazują na obecność obu tych zjawisk związanych z dezagraryzacją: w pewnych obszarach kraju występuje stosunkowo dynamiczny rozwój sektora rolniczego⁹⁵, podczas gdy w innych można zaobserwować oznaki wycofywania się z aktywności rolniczej⁹⁶. Struktura polskiego rolnictwa jest znacznie rozdrobniona, z istotnymi różnicami regionalnymi. Statystycznie w skali kraju mediana liczby działek rolniczych przez 10 lat nieznacznie wzrosła (o 1,5% na każde 100 ha). Jednak tendencję przeciwną, czyli spadek liczby działek na 100 ha, interpretowaną jako proces koncentracji i zmniejszenia fragmentacji gruntów, można zaobserwować we wschodniej Polsce – w województwach lubelskim, podlaskim oraz we wschodniej części województwa mazowieckiego.

Na obszarach wiejskich w Polsce zauważalny jest także rozwój funkcji pozarolniczych. W Polsce obszary wiejskie zamieszkuje ok. 40% populacji. Obecnie większość z tych mieszkańców pozyskuje środki utrzymania z innych źródeł niż rolnictwo. W 2018 r. ok. 22% osób aktywnych zawodowo na obszarach wiejskich pracowało w rolnictwie. Jednak praca ta miała różnorodny charakter – od sporadycznej, często sezonowej pracy w gospodarstwach rolnych po traktowanie rolnictwa jako głównego lub jedyne źródła utrzymania. Szacuje się, że w ten sposób zarabkuje około 10% mieszkańców wsi.

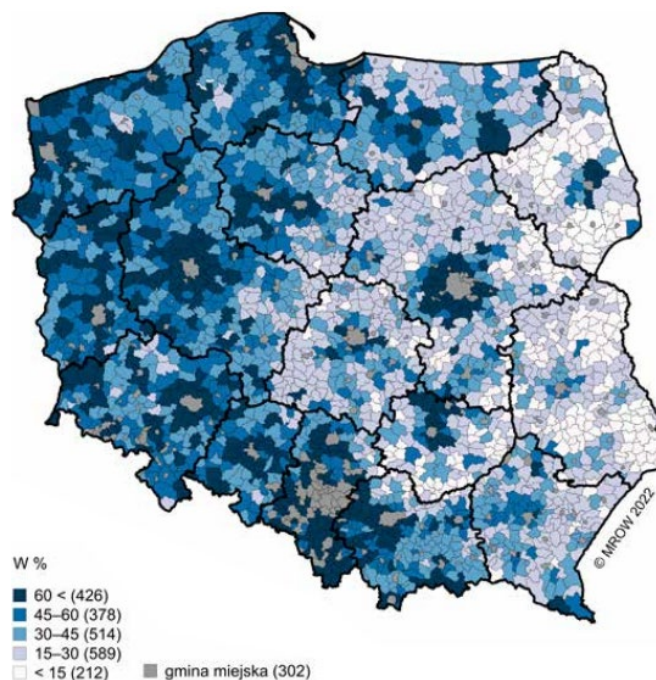
⁹³ Dane Banku Światowego.

⁹⁴ Rosner i Stanny 2018.

⁹⁵ Sikorska i in. 2015.

⁹⁶ Jadczyzyn i Rosner 2013.

Mapa 14: Udział podmiotów gospodarczych pozarolniczych w ogólnej liczbie podmiotów gospodarczych w 2022 r.



Źródło: Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej 2023

Dostępność komunikacyjna na obszarach wiejskich w Polsce ulega stopniowej poprawie, ale nadal jest bardzo niska. W 2019 r. średni czas podróży do stolicy regionu wynosił 70 minut, czyli krócej o 10 minut w porównaniu z latami 2010 i 2015. Ta poprawa była wynikiem intensywnego rozwoju sieci dróg ekspresowych i autostrad, które w okresie 2010-2019 zwiększyły swoją długość z 1316 do 4027 km⁹⁷. Niemniej jednak, nie zaobserwowano poprawy dostępności komunikacyjnej lub nawet jej pogorszenie w rejonach oddalonych od głównych węzłów komunikacyjnych. Przeciętnie mieszkańcy gmin wiejskich lub miejsko-wiejskich mieli dostęp do transportu publicznego w 83% sołectwach. Ta wartość nie zmieniała się w analizowanym okresie. Jednak wciąż ponad 10,5 tys. sołectw, czyli 25,8% ogółu, pozostaje pozbawionych dostępu do środka transportu zbiorowego.

Prognozowane efekty trendu:

- Wsie staną się obszarami wielofunkcyjnymi z coraz mniejszym udziałem funkcji rolniczych. Przy braku odpowiedniego tempa technologizacji rolnictwa może to się wiązać z ryzykiem braku wystarczającego zaplecza żywnościowego kraju i większego uzależnienia od zewnętrznych dostawców.
- Rozwój nowych funkcji na obszarach wiejskich.
- Polepszająca się dostępność komunikacyjna między lokalnymi ośrodkami może wpłynąć na dalsze zwiększanie się liczby mieszkańców obszarów wiejskich (ze względu na coraz krótszy czas dojazdu oraz rosnący poziom atrakcyjności funkcjonalnej tych obszarów).
- Zmniejszanie zatrudnienia w sektorze rolniczym w związku z postępującą automatyzacją i przemianami społeczno-gospodarczymi w kraju.

ZMIANY W UŻYTKOWANIU TERENÓW

Powierzchnia ziemi ulega intensywnym przekształceniom – rośnie powierzchnia terenów zabudowanych, zmniejsza się areał lasów, zajmowane są coraz to nowe tereny pod grunty orne (kosztem przede wszystkim lasów, bagien i użytków zielonych), rośnie powierzchnia gruntów pustynnych i półpustynnych. Tendencje obserwowane w Europie i Polsce jedynie częściowo odpowiadają trendom światowym – następuje intensywna zabudowa kontynentu europejskiego, wycinka lasów występuje na mniejszą skalę, a areał gruntów rolnych wolno, ale systematycznie maleje.

Udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w powierzchni kraju systematycznie rośnie od ok. 9% w 2003 r. do ok. 13% w 2020 r. Udział zabudowanych i zurbanizowanych powierzchni zwiększa się we wszystkich

⁹⁷ Koziarski 2021, s. 228.

województwach. Proces ten szczególnie intensywnie przebiega na terenach rolniczych, szczególnie tych będących w strefie oddziaływania miast. Zmiana funkcji obszarów rolniczych i ich ewolucja w kierunku przestrzeni wielofunkcyjnej skutkuje intensywnym rozwojem zabudowy przemysłowo-usługowej, mieszkaniowej i transportowej. Ponadto nadal Polska znajduje się w okresie nadrabiania zaległości infrastrukturalnych. Budowa strategicznych inwestycji infrastrukturalnych jest najczęściej realizowana na terenach naturalnych.

Jednocześnie następuje starzenie, wyludnianie i zanik wsi położonych na obszarach peryferyjnych. Zmniejszenie liczby ludności na tych obszarach powoduje zmiany w przestrzeni i krajobrazie. Opuszczone zabudowania ulegają degradacji. Działalność rolnicza na tych terenach zanika – grunty rolne są porzucane.

Najbardziej zurbanizowanym województwem jest województwo śląskie, a najmniej kujawsko-pomorskie. Niestety w wielu miejscach Polski, zabudowa jest realizowana chaotycznie, wbrew potrzebom rozwojowym oraz prognozom demograficznym.

Podobnie jak w innych krajach europejskich zmniejsza się powierzchnia użytków rolnych – w latach 2002-2020 ich powierzchnia zmniejszyła się o 4,3%. Wpływ na to mają procesy urbanizacyjne i starzenie się ludności rolniczej. Na ubytek składają się przede wszystkim grunty położone w otoczeniu miast – przeznaczone pod inwestycje budowlane oraz użytki rolne słabej jakości – zalesione. Najwięcej użytków rolnych ubyło w województwie mazowieckim, a najmniej w województwie opolskim. W skali kraju zmniejszył się areal wszystkich form użytków rolnych, jednak najwięcej ubyło gruntów ornych. Mimo to w niektórych województwach zanotowano wzrost powierzchni niektórych rodzajów użytków rolnych, np. gruntów ornych w województwie opolskim czy sadów w województwach: mazowieckim, łódzkim, lubelskim i świętokrzyskim.

Lasy zajmują ok. 30,9% powierzchni Polski i ich ilość systematycznie rośnie. Rocznie w Polsce pozyskuje się ok. 40 mln m³ drewna (wycinka ok. 40 mln drzew), a zalesia się ok. 1000 ha⁹⁸. Choć lesistość w Polsce się zwiększa, to z punktu widzenia środowiska i funkcjonowania całego ekosystemu znaczenia ma nie tylko wielkość ich powierzchni, ale również wiek drzewostanu i masa jego drewna.

Drzewa to również ważny element zielonej infrastruktury miast i terenów wiejskich. W ostatnich dziesięcioleciach zaobserwowano częste wycinki drzew w miastach i w ich obszarach funkcjonalnych. Zmniejszyła się również ilość zadrzewień w krajobrazie rolniczym – śródpolnych, przydrożnych, wzdłuż rowów melioracyjnych, wokół zbiorników wodnych. W latach 2012-2020 zagęszczenie zadrzewień liniowych zmniejszyło się o 9,3%, liczba zadrzewień liniowych zmniejszyła się o 7,4%, a liczba pojedynczych drzew zmniejszyła się o 14,6%.

Powierzchnia bagien zmniejsza się – 85% terenów bagiennych w Polsce zostało osuszonych lub zdegradowanych. Bagna są przekształcane w żyzne grunty rolne lub leśne, tereny pod inwestycje lub kopalnie torfu.

Mimo wielu negatywnych trendów, należy zauważyć, że UE podejmuje wiele działań mających na celu odwrócenie lub złagodzenie negatywnych tendencji przestrzennych. Należą do nich m.in.: No Net Land Take by 2050 – inicjatywa Komisja Europejska (z 2011 r.), mająca na celu ograniczenie do zera bilansu zajmowania nowych terenów w UE w perspektywie połowy XXI w., Strategia na rzecz Bioróżnorodności 2030 (z 2020 r.) oraz Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych tzw. *Nature Restoration Law* (z 2024 r.), którego celem jest długoterminowa i trwała odbudowa i ochrona ekosystemów oraz łagodzenie skutków zmian klimatu.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ⊙ Następować będzie polaryzacja przestrzenna i związane z nią chaotyczne zmiany w zagospodarowaniu terenów – presja inwestycyjna.
- ⊙ Kolejne grunty będą zajmowane przez inwestycje strategiczne, w tym drogowe, kolejowe, energetyczne, infrastrukturę czasu wolnego.
- ⊙ Miasta będą stanowiły wyspy ciepła. Przewiduje się, że średnia roczna temperatura w Warszawie w 2050 r. będzie o 2,4°C wyższa niż obecnie. Ekspozycja na wysokie temperatury będzie negatywnie działać na zdrowie ludzi: wzrost zachorowań na choroby sercowo-naczyniowe, układu oddechowego, stres, wzrost liczby hospitalizacji, większa śmiertelność.
- ⊙ Dalej będzie następować zmiana funkcji obszarów wiejskich. Wsie położone w otoczeniu miast będą jednostkami wielofunkcyjnymi. Będzie następować dalszy rozwój zabudowy na ich terenach (mieszkaniowej,

⁹⁸ Bank Danych o Lasach, GUS.

usługowej, magazynowej, produkcyjnej, w tym związanej z produkcją energii odnawialnej). Jednocześnie na obszarach peryferyjnych obserwowany będzie zanik zabudowy wiejskiej i jej rozrzedzenie.

- ⊙ Lesistość Polski będzie nieznacznie wzrastać. Zmianie ulegnie skład gatunkowy lasów i wiek drzew. Nastąpi stopniowe odchodzenie od monokulturowych lasów na rzecz ich pierwotnego charakteru. Będzie prowadzona intensywna gospodarka leśna. Zmaleje średni wiek lasu – wycinka starych drzew i zastąpienie ich młodymi nasadzeniami.
- ⊙ Otwarte i monotonne przestrzenie rolnicze z coraz mniejszym udziałem łąk i pastwisk, pozbawione śródpolnych zadrzewień oraz fragmentacja obszarów przyrodniczych przyczyni się do większego narażenia tych terenów i ich mieszkańców na skutki niekorzystnych zmian klimatu: ekstremalną temperaturę i suszę, wiatr, ulewne opady. Gleby będą erodowane, co przyczyni się do ich pustoszczenia.
- ⊙ Gospodarczo wzrastać będą koszty zmian klimatu (usuwanie skutków i adaptacja do zmian). Wzrastać będzie zużycie energii na chłodzenie i oczyszczanie powietrza. Miasta będą ponosić wysokie koszty działań związanych z łagodzeniem efektów miejskiej wyspy ciepła i adaptacją do zmian klimatu. Ekstremalne zjawiska pogodowe będą utrudniać uprawy – zbiory będą mniejsze, a żywność droższa.
- ⊙ Obniży się różnorodność biologiczna. Nastąpi utrata wielofunkcyjnych i cennych pod kątem przyrodniczym obszarów takich jak mokradła, w tym torfowiska, a także łąki. Wiele organizmów zostanie pozbawionych środowiska życia. Następować będzie dalsza fragmentacja ekosystemów – utrudniona będzie migracja zwierząt i roślin (patrz trend: *Rosnąca degradacja środowiska przyrodniczego – powietrza atmosferycznego, wód, powierzchni ziemi i gleb*).
- ⊙ Nastąpi pogorszenie bilansu wodnego, co zwiększy zagrożenie powodzią i suszami. Wody gruntowe będą gorszej jakości – zwiększy się ich zanieczyszczenie związkami azotu, fosforu i wapnia. Gleby będą podatne na erozję i spływ powierzchniowy. Zasklepione grunty będą utrudniać i podnosić koszty retencji wody.

MEGATREND: TRANSFORMACJA GLOBALNEGO PORZĄDKU

Megatrend uwzględnia procesy dotyczące transformacji układu sił gospodarczych w skali globalnej, przede wszystkim związane z rosnącą rolą państw azjatyckich na arenie międzynarodowej. Mieści się w nim także dyskusja na temat przyszłości demokracji. Trzecim elementem megatrendu jest wzrost napięć międzynarodowych, – co biorąc pod uwagę wojnę w Ukrainie – może dotyczyć Polski w sposób bardziej bezpośredni niż się spodziewano. Wojna w Ukrainie i nakładane przez większość krajów sankcje na Rosję spowodowały przewidywany już przed rosyjską agresją proces dążenia do nowego układu sił politycznych Rosji w kierunku Chin. Następuje konsolidacja krajów zachodu (skupionych w NATO i UE), a Chiny mogą odgrywać w tym momencie rolę przeciwwagi.

Transformacja sceny globalnej oznacza zmianę sytuacji na świecie w kierunku rosnącego znaczenia Azji. Państwa takie jak Chiny, Indie, Indonezja, okazały się dynamicznie rozwijającymi rynkami gospodarczymi, które w okresie 2009-2019, a więc do pandemii COVID-19, osiągnęły ponad 80-85% światowego wzrostu. Centrum gospodarcze i handlowe świata przenosi się do Azji, gdzie dynamicznie rozwijają się nie tylko Chiny, ale też Japonia, Korea Południowa, państwa Azji Południowo-Wschodniej oraz tzw. wschodnioazjatyckie tygrysy gospodarcze, jak Singapur i Tajwan. Wymienione państwa odniosły swoje sukcesy gospodarcze na podstawie zupełnie innych modeli niż demokracja liberalna. Przesunięcie nastąpiło też w sferze instytucjonalnej – oprócz grupy najbardziej rozwiniętych państw świata, utworzono grupę G20, czyli państwa grupy G7 plus ww. wschodzące rynki, a równocześnie powstała grupa BRICS, czyli Brazylia, Rosja, Indie, Chiny i Republika Południowej Afryki. Dodatkowo ostatnie lata pokazały, że Chiny i inne państwa azjatyckie stają się dla USA i UE wyzwaniem już nie tylko gospodarczym i handlowym, ale też technologicznym. Gospodarka Chin jest gospodarką szybko rosnącą, za którą dynamicznie podążają kraje takie jak: Indie, kolejno Indonezja i dziesiątka państw Stowarzyszenia Narodów Azji Południowo-Wschodniej (ASEAN).

Ważny w kontekście myślenia w perspektywie 2050 r. jest więc dwubiegunowy rozwój świata. Z jednej strony Stany Zjednoczone i UE, z drugiej zaś – region Azji i Pacyfiku, gdzie przenosi się centrum gospodarcze, handlowe i w coraz większym stopniu technologiczne.

Stan demokracji ulega zmianie. Zmiany w systemach demokratycznych, choć ciężkie do uchwycenia, są już coraz bardziej widoczne. Przeprowadzone przez organizację *Freedom House* badanie⁹⁹ stanu demokracji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej i Eurazji wskazują na znaczące negatywne trendy. Łącznie przebadano 29 krajów, w tym w 24 pogorszyły się wyniki w zakresie stanu demokracji.

Warto podkreślić, iż kraje, w których system demokratyczny działa bez zakłóceń, charakteryzują się jednocześnie wysokim poziomem stabilności politycznej, efektywności rządzenia oraz wolności obywateli. W grupie państw, które charakteryzują się najwyższym poziomem stabilności politycznej, połowa stanowi obszary położone w Europie, a wartości wskaźnika w ostatnim dziesięcioleciu utrzymywały się na stałym poziomie. Duży udział w tej grupie zajmują także państwa-miasta i państwa wyspiarskie (choć niekoniecznie o ustroju demokratycznym). Wskaźnik stabilności politycznej w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu uległ znacznemu spadkowi. Polska plasuje się dopiero na 60. miejscu rankingu¹⁰⁰.

Funkcjonujące na świecie systemy społeczno-polityczne, w tym demokracja i jej odmiany, w coraz większym stopniu wykorzystują postęp technologiczny i inżynierię społeczną do kierowania zachowaniami swoich obywateli, np. tzw. 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.

Trendy składające się na megatrend:

- ⊙ Wzrost politycznego znaczenia Azji;
- ⊙ Słabnące mechanizmy demokracji;
- ⊙ Wzrost napięć międzynarodowych, w tym nowe konflikty zbrojne grożące eskalacją.

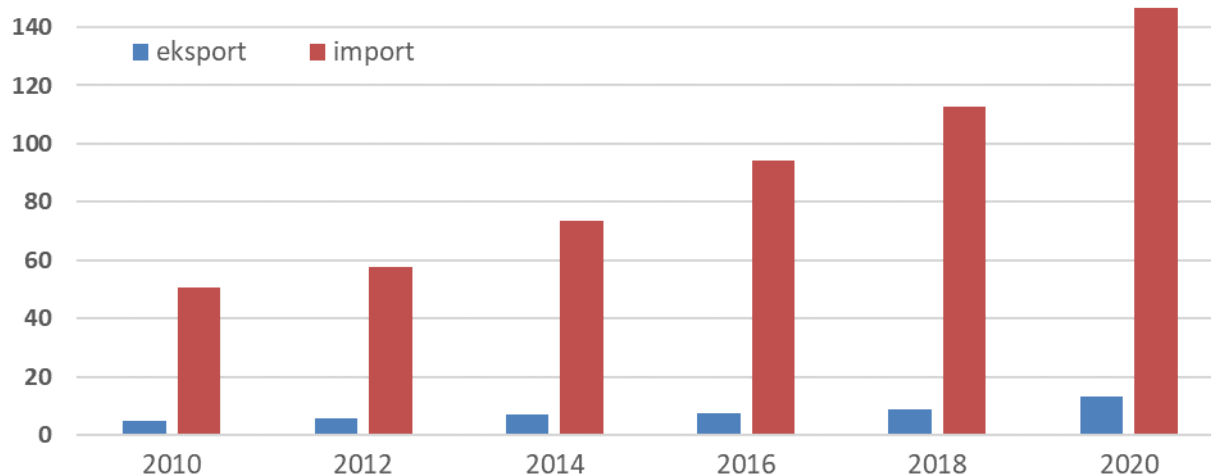
⁹⁹ Nations in transit. The Antidemocratic turn, 2021, Waszyngton, Freedomhouse.

¹⁰⁰ Bank Światowy, 2022.

WZROST POLITYCZNEGO ZNACZENIA AZJI

W kontekście relacji polsko-chińskich Polska występuje nadal bardziej jako jedno z państw UE niż odrębny podmiot gospodarczo-polityczny. Niemniej warto podkreślić, iż Chiny są drugim największym partnerem handlowym Polski pod względem importu (za Niemcami). Zaledwie na przestrzeni 6 lat (w okresie 2015-2020) wartość importu towarów z Chin wzrosła o blisko 55%. Chiny nie należą do głównych krajów eksportowych Polski, jednak również w tym zakresie widoczny jest wyraźny trend wzrostowy – wzrost o 76%¹⁰¹.

Wykres 15: Wymiana handlowa Polski z Chinami [w mld zł]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych SWAiD

W kontekście wojny w Ukrainie oraz zauważalnego zbliżania się Rosji ku Chinom 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 (w kontekście gospodarki przyszłości).

Prognostowane efekty trendu w Polsce:

- W wymiarze społecznym może nastąpić dalsza polaryzacja społeczna wobec znaczenia UE oraz aktywizacja społeczna wokół strategicznych wyborów, jakie będą podejmowane wobec potencjalnego konfliktu między tzw. wschodem a zachodem.
- W wymiarze środowiskowym w Polsce możliwa jest poprawa wskaźników środowiskowych na skutek ograniczenia działalności gospodarczej niezgodnej z restrykcyjnymi wymogami ochrony środowiska. Jednocześnie istnieje ryzyko, że część tej działalności zostanie przeniesiona do krajów o niższych standardach, co z punktu widzenia globalnej odpowiedzialności środowiskowej należy uznać za zjawisko niepożądane.
- W wymiarze przestrzennym nastąpi rozwój powiązań transportowych o znaczeniu transkontynentalnym oraz budowanie pozycji Polski jako części szlaków transportowych o znaczeniu międzynarodowym.
- W wymiarze instytucjonalnym nastąpi rozwój polityki budowania silnej konkurencyjności gospodarczej Polski oraz wzrost pozycji kraju w strukturach międzynarodowych.

SŁABNĄCE MECHANIZMY DEMOKRACJI

Zgodnie ze zidentyfikowanymi trendami światowymi, silne demokracje występują przede wszystkim w krajach Europy Północnej oraz Europy Zachodniej. W krajach Europy Środkowo-Wschodniej i Południowo-Wschodniej funkcjonują mniej sprawne systemy¹⁰². Zgodnie z badaniem stanu demokracji przeprowadzonym przez organizację Freedom House¹⁰³ w krajach Europy Środkowo-Wschodniej Polska w 7-stopniowej skali uzyskuje indeks demokracji

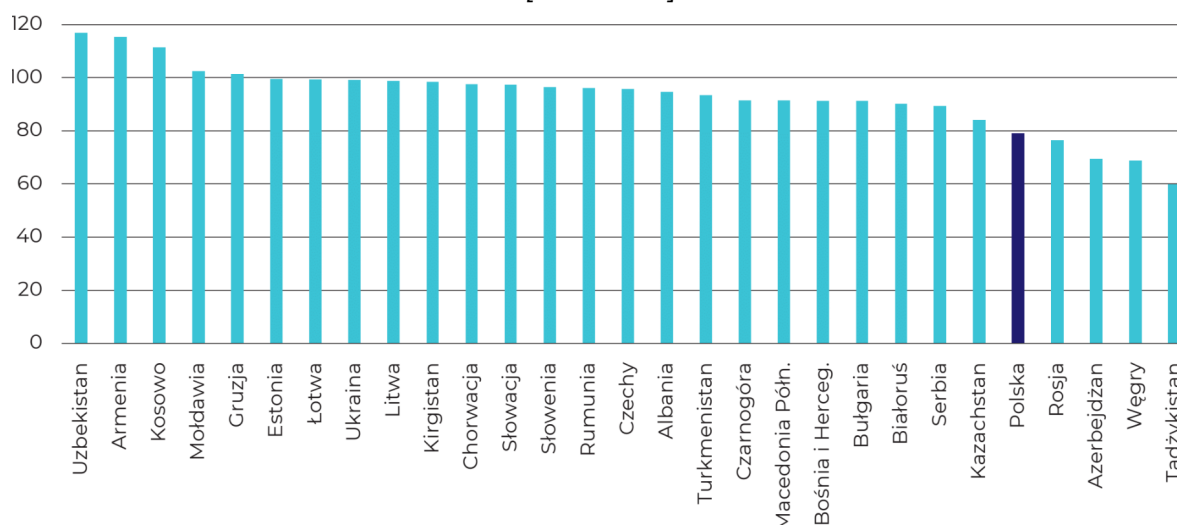
¹⁰¹ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b na podstawie danych SWAiD.

¹⁰² Por. *Global democracy...*, 2021 (dostępne na: <https://www.economist.com/graphic-detail/2021/02/02/global-democracy-has-a-very-bad-year>) oraz Herre, Roser, 2013, *Democracy, Our World in Data* (dostępne na: <https://ourworldindata.org/democracy>).

¹⁰³ Nations in transit. The Antidemocratic turn, 2021, Waszyngton, Freedomhouse.

na poziomie 4,6. Jednocześnie należy do grupy państw, w których w latach 2011-2021 odnotowano ponadprzeciętne zmiany in minus.

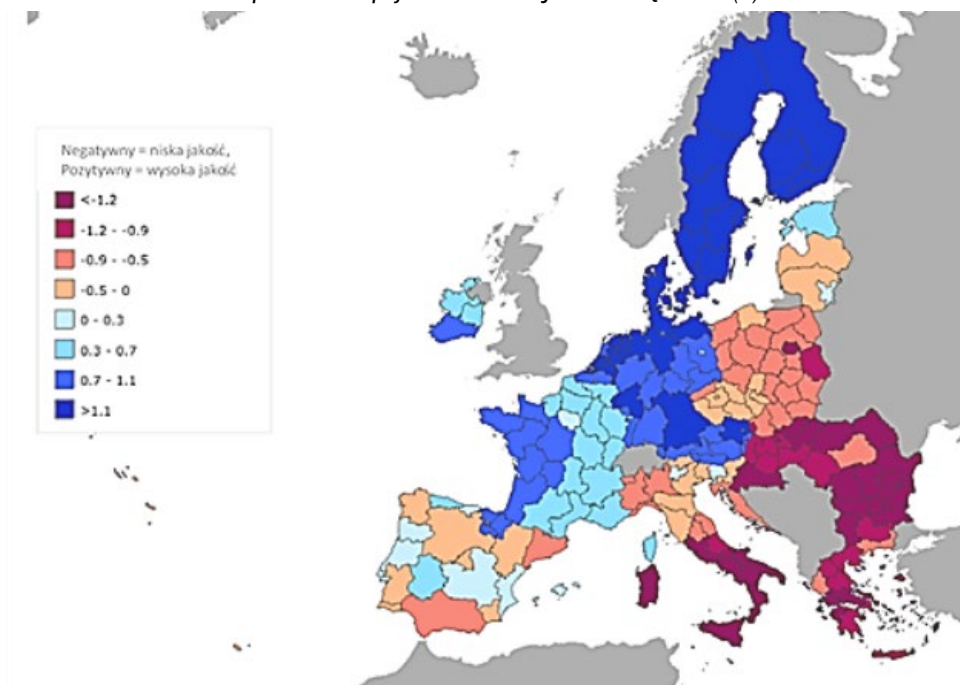
Wykres 16: Indeks demokracji – zmiana w latach 2011-2021
[2011 r.=100]



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

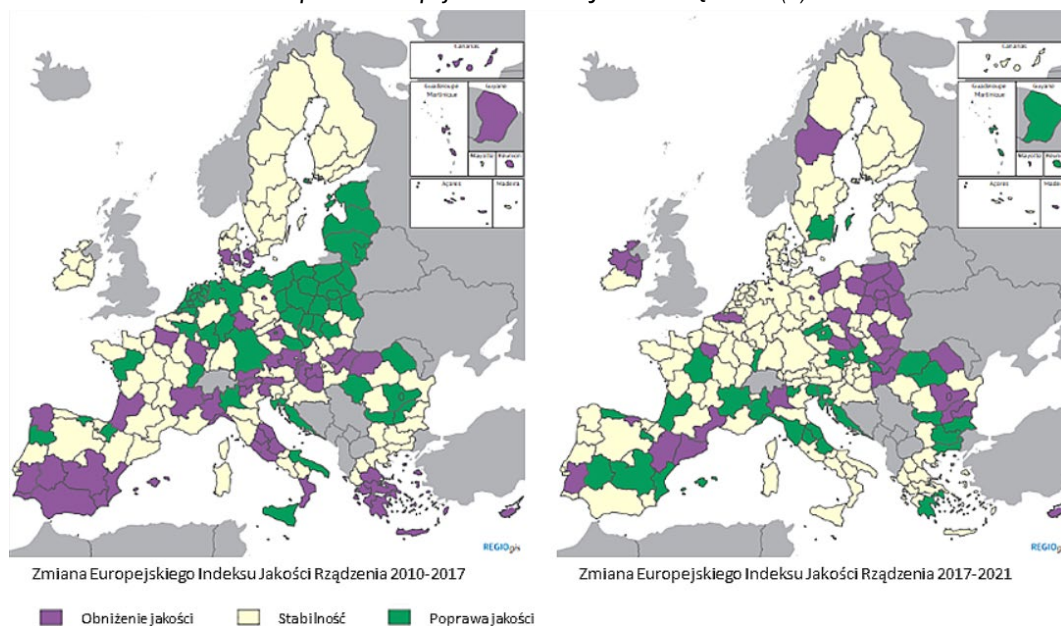
Europejski Indeks Jakości Rządzenia przygotowany przez naukowców z Instytutu Jakości Rządu Uniwersytetu w Goeteborgu pozwala na uchwycenie aspektu zarządzania w skali subnarodowej. W 2021 r. polskie regiony osiągnęły ujemne wartości wskaźnika, niższe względem regionów Europy Północnej i Zachodniej, zbliżone 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 tego wskaźnika. W latach 2017-2021 w licznych regionach kraju zidentyfikowano pogorszenie jakości rządzenia.

Mapa 15: Europejski Wskaźnik Jakości Rządzenia (1)



Źródło: Cohesion in Europe towards 2050... 2022, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b

Mapa 16: Europejski Wskaźnik Jakości Rządzenia (2)



Źródło: *Cohesion in Europe towards 2050... 2022*, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b

Poziom zadowolenia z demokracji w Polsce w latach 1993-2018 utrzymywał się poniżej skali. Od 2018 r. widoczna jest nieznaczna przewaga Polaków zadowolonych z polskiego ustroju politycznego. W okresie 1992-2020 widoczny jest sukcesywny spadek poparcia dla rządów niedemokratycznych¹⁰⁴.

Demokracja w Polsce będzie poddawana podobnym próbom, jak w innych krajach europejskich. Idea tzw. bezpiecznego państwa może przynieść wykorzystanie technologii w kierunku większej kontroli państwa nad obywatelkami i obywatelami oraz ograniczenia wolności obywatelskich, a tym samym ograniczenie demokracji, tak jak rozumiemy ją dzisiaj. Utrzymujący się podział na zadowolonych i niezadowolonych z funkcjonowania demokracji w Polsce będzie prowadził do dalszej polaryzacji społeczeństwa¹⁰⁵.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ⊙ W wymiarze społecznym utrzymujący się podział na zadowolonych i niezadowolonych z funkcjonowania demokracji w Polsce będzie prowadził do dalszej polaryzacji społecznej, a ograniczenie wolności obywatelskich w ramach idei bezpiecznego państwa doprowadzi do ograniczenia wolności obywatelskich, spadku zaufania do władzy politycznej oraz zaufania społecznego w ogóle. W związku z powyższym pojawią się ruchy oddolne broniące praw obywatelskich i związane z nimi protesty społeczne.
- ⊙ W wymiarze gospodarczym nastąpi rozwój nowych technologii związanych z ideą tzw. bezpiecznego państwa oraz innowacje w zakresie partycypacji społecznej.
- ⊙ Podział na zadowolonych i niezadowolonych będzie miał wymiar terytorialny, m.in. na linii miasta–obszary wiejskie, a także może mieć silny wymiar subregionalny i lokalny.

WZROST NAPIĘĆ MIĘDZYNARODOWYCH, W TYM NOWE KONFLIKTY ZBROJNE GROŻĄCE ESKALACJĄ

W 2025 r. wg Globalnego Indeksu Pokoju w Europie znajduje się 7 z 10 najbardziej pokojowych krajów na świecie. Polska uplasowała się na 36 miejscu w tym rankingu¹⁰⁶. Największa liczba konfliktów zbrojnych ma miejsce w regionach Bliskiego Wschodu i Afryki, a status zidentyfikowanego w 2014 r. konfliktu w Ukrainie określony jest jako pogarszający się¹⁰⁷.

¹⁰⁴ Polacy o demokracji, 2020, za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b.

¹⁰⁵ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b.

¹⁰⁶ *Global Peace Index 2025. Identifying and measuring the factors that drive peace.*, 2025.

¹⁰⁷ *Global Conflict Tracker*, 2025.

W tym czasie Polska i kraje Europy zmagają się z 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.

Agresja Rosji w Ukrainie w 2022 r. diametralnie zmieniła postrzeganie regionu Europy, szczególnie krajów Europy Środkowo-Wschodniej. Obecnie, ze względu na brak jednoznacznej informacji, jakie będą skala i czas trwania kryzysu, jakie dalsze działania wobec agresji Rosji i kryzysu uchodźczego przyjmą 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 konfliktu¹⁰⁸.

Położenie geopolityczne Polski oraz aktualnie prowadzona agresja Rosji przeciw Ukrainie pozwalają przypuszczać, że do 2050 r. 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 tzw. obronności państwa nad swobody i prawa obywateli¹⁰⁹.

Prognozowane efekty trendu w Polsce:

- ⊙ W wymiarze społecznym w związku ze wzrostem napięć i konfliktów międzynarodowych może nastąpić wzrost niechęci i wrogości wobec obywateli innych państw (skonfliktowanych z Polską), a także wobec rosnącej liczby imigrantów politycznych. W konsekwencji może dojść do polaryzacji społecznej związanej z różnym postrzeganiem sytuacji na arenie międzynarodowej oraz konsekwencji tej sytuacji w postaci uchodźców.
- ⊙ Polaryzacja społeczna może przebiegać według tradycyjnych podziałów politycznych lewica-prawica lub według stratyfikacji społecznej – w zależności od poziomu życia obywateli i np. lęków przed obcymi związanych z utratą pracy czy dostępu do usług publicznych. Polaryzacja społeczna może być potęgowana poprzez banki informacyjne, w których funkcjonujemy w świecie wirtualnym.
- ⊙ W konsekwencji walki o obronę wartości demokratycznych, wolności obywatelskich, postaw anarchistycznych itp., a także z drugiej strony wzrostu agresji i niechęci do obcych może dojść do wzrostu protestów społecznych zarówno na ulicach, jak i za pośrednictwem mediów społecznościowych.
- ⊙ W wymiarze gospodarczym może nastąpić rozwój przemysłu zbrojeniowego oraz powiązanego z nim sektora badawczo-rozwojowego.
- ⊙ Wzrost zbrojnych konfliktów międzynarodowych oznacza degradację środowiska przyrodniczego, a w związku z działaniami na rzecz obronności może spadać znaczenie ochrony środowiska.
- ⊙ W wymiarze przestrzennym konsekwencją będzie rozwój infrastruktury służącej celom militarnym oraz osłabienie obszarów przygranicznych nieleżących w granicach UE. Perspektywa wejścia Ukrainy do UE oraz akcesja do organizacji może wzmocnić regiony przygraniczne wschodniej Polski.
- ⊙ W sferze instytucjonalnej nastąpi wzmocnienie współpracy w ramach instytucji i organizacji międzynarodowych, w tym przede wszystkim NATO i UE oraz wzrost wydatków publicznych na bezpieczeństwo i obronę.

¹⁰⁸ Smit i in. 2022 za: Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b.

¹⁰⁹ Jurkiewicz, Dziemianowicz 2023b.

SPIS MAP I WYKRESÓW

• Mapy

Mapa 1: Udział powierzchni gospodarstw ekologicznych w powierzchni użytków rolnych ogółem w 2020 r.	12
Mapa 2: Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem z 2021 r.	12
Mapa 3: Podmioty gospodarcze z udziałem kapitału zagranicznego na 10 000 mieszkańców w 2021 r.	13
Mapa 4: Rozmieszczenie specjalistów AI w poszczególnych regionach w 2021 r.	18
Mapa 5: Mieszkańcy korzystający z internetu w kontaktach z administracją publiczną	19
Mapa 6: Liczba ludności w 2020 r. i prognozowana zmiana liczby ludności w latach 2020-2050	21
Mapa 7: Zmiana liczby mieszkańców Polski na poziomie gmin w latach 2010–2020.....	22
Mapa 8: Różnice w dochodach pomiędzy 10% ludności o najwyższych zarobkach w stosunku 50% ludności o najniższych zarobkach	26
Mapa 9: Nierówności dochodowe w Polsce w 2019 r.....	32
Mapa 10: Odsetek osób młodych niepracujących, nieuczących się i niedokształcających się w Polsce w 2019 r.....	33
Mapa 11: Tereny zajmowane pod zabudowę w obszarach Natura 2000 i parkach narodowych w Polsce w latach 1990–2018	39
Mapa 12: Masa wytworzonych odpadów komunalnych na mieszkańca w Polsce w 2019 r.	42
Mapa 13: Udział powierzchni sztucznych w powierzchni ogółem w 2021 r.....	43
Mapa 14: Udział podmiotów gospodarczych pozarolniczych w ogólnej liczbie podmiotów gospodarczych w 2022 r.	48
Mapa 15: Europejski Wskaźnik Jakości Rządzenia (1).....	53
Mapa 16: Europejski Wskaźnik Jakości Rządzenia (2).....	54

• Wykresy

Wykres 1: Indeks gospodarki i społeczeństwa cyfrowego (DESI 2022)	6
Wykres 2: Udział odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym [%] w 2022 r.....	8
Wykres 3: Indeks globalizacji w Europie w 2023 r. [0-100]	10
Wykres 4: Odsetek firm, które wykorzystały przynajmniej jedną technologię AI w 2023 r.	14
Wykres 5: Ranking wyników w zakresie innowacji biotechnologicznych.....	16
Wykres 6: Wskaźnik obciążenia demograficznego w 2020 r.	23
Wykres 7: Prognozowane saldo migracji na 1 000 mieszkańców w Polsce i w Europie w latach 2020-2050.....	25
Wykres 8: Wzrost globalnych nierówności w latach 1980-2016.....	26
Wykres 9: Luka płacowa w Europie.....	27
Wykres 10: Stopa ubóstwa po transferach społecznych w Polsce.....	28
Wykres 11: Osoby posiadające co najmniej podstawowe umiejętności cyfrowe w 2023 r.....	30
Wykres 12: Zmiany wielkości emisji dwutlenku węgla w latach 1990-2019	34
Wykres 13: Emisja dwutlenku węgla w Polsce w 2021 r. wg kategorii źródeł.....	36
Wykres 14: Udział odpadów komunalnych zebranych selektywnie w odpadach komunalnych zebranych ogółem .	41
Wykres 15: Wymiana handlowa Polski z Chinami [w mld zł]	52
Wykres 16: Indeks demokracji – zmiana w latach 2011-2021	53

● Publikacje

- Analiza zapotrzebowania na kompetencje w gospodarce i na rynku pracy
(https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/Ewaluacja/POWER/RK_Analiza_kompetencji_final.pdf)
- Cieśla A, Mionskowski M, Müller I (red.), 2021, Stan ochrony siedlisk przyrodniczych w Polsce w latach 2013–2018, *Biuletyn Monitoringu Przyrody*, 24/4.
- Chancel L., Piketty T., Saez E., Zucman G. i in., 2022, *World Inequality Report 2022*, World Inequality Lab. Dostępne na: <https://wir2022.wid.world/> [data dostępu: 12.02.2022].
- Cohesion in Europe towards 2050, Eighth report on economic, social and territorial cohesion, 2022, 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].
- Convention on Wetlands 2021. Global Wetland Outlook: Special Edition 2021, Gland, Secretariat of the Convention on Wetlands. Dostępne na: <https://www.global-wetland-outlook.ramsar.org/> [data dostępu: 26.10.2021].
- Cybersecurity Exposure Index (CEI) 2020, 2020, PasswordManagers.co. Dostępne na: <https://passwordmanagers.co/cybersecurity-exposure-index/> [data dostępu: 07.02.2022].
- Cyfrowa Polska, 2020, *Smart home. Smart cities. Smart world. Rozwój Internetu Rzeczy (IoT)*, Warszawa. Dostępne na: https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2020/11/Raport_Rynek-IOT_2020_net.pdf [data dostępu: 11.03.2022].
- Diamandis PH., Kotler S., 2021, *Przyszłość jest bliżej nas, niż nam się wydaje. Jak konwergencja technologii radykalnie zmieni biznes, przemysł i nasze życie*, Warszawa, Poltext.
- Draghi M., *The future of European competitiveness. Part A - A competitiveness strategy for Europe*, 2024, Komisja Europejska.
- Dziemianowicz W., 2023a, Kluczowe megatrendy, czyli wielkie siły kształtujące teraźniejszość i przyszłość Polski, [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Dziemianowicz W., 2023b, *Megatrendy i Koncepcja Rozwoju Kraju* [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Dziemianowicz W., Jurkiewicz I. (red.), 2023a, *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Dziemianowicz W., Jurkiewicz I. (red.), 2023b, *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Dziemianowicz W., Jurkiewicz I., Stokowski M., 2023, *Megatrend: wyłanianie się nowej gospodarki* [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- EEA 2019: *The European environment – state and outlook 2020. Knowledge for transition to a sustainable Europe*, European Environment Agency, 2019.
- Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej, 2023, *Monitoring rozwoju obszarów wiejskich, Etap IV, IRWiR, Dekada przemian społeczno-gospodarczych*, Warszawa, Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej.
- Eurostat Regional Yearbook 2021 edition, 2021, Eurostat, European Union, Luksemburg.
- 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: 23.07.2025].
- Global democracy has a very bad year, 2021. Dostępne na: <https://www.economist.com/graphic-detail/2021/02/02/global-democracy-has-a-very-bad-year> [data dostępu: 27.05.2022].
- Global Gender Gap Report 2021. Insight report, 2021, World Economic Forum, Kolonia–Genewa, 2021.
- Global Innovation Index 2024: *Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship*, 2024, WIPO Geneva, World Intellectual Property Organization. Dostępne na: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/> [data dostępu: 23.07.2025].
- Global Peace Index 2025: *Identifying and measuring the factors that drive peace.*, 2025, Institute for Economics & Peace, Sydney. Dostępne na: <http://visionofhumanity.org/resources> [data dostępu: 23.07.2025].

- Grunty i gleby w Europie. Dlaczego konieczne jest korzystanie z tych niezbędnych i wyczerpywalnych zasobów w sposób zrównoważony? 2019, EEA, Dostępne na: <https://www.eea.europa.eu/pl/publications/sygnały-eea-2019-grunty-i> [data dostępu: 02.01.2022].
- 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., Bieliżyńska A., Bratkowski J., Kolada A., Ochocka A., Pasztaleniec A., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., 2023a, Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy krajowe, Warszawa, IOŚ-PIB.
- Hajto M. (red.), Bojanowicz-Bablok A., Skotak K., Kornatowska B., Marcinkowski M., Kolada A., Kuśmierz A., Bidłasik M., Bieliżyńska A., Bratkowski J., Lisowska-Mieszkowska E., Ochocka A., Pasztaleniec A., Potapowicz I., Romańczak A., Sadowski M., Siwiec E., Legutko-Kobus P., Sobol A., 2023b, Trendy środowiskowe w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe i europejskie, Warszawa, IOŚ-PIB.
- Herre B., Roser M., 2013, Democracy, Our World in Data. Dostępne na: <https://ourworldindata.org/democracy> [data dostępu: 22.06.2022].
- IMGW-PIB, 2021. Klimat Polski 2020. Dostępne na: <https://www.imgw.pl/wydarzenia/raport--imgw-pib-klimat-polski-2020> [data dostępu: 16.12.2021].
- Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) na 2021 r. 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].
- International Monetary Fund, 2024, *World Economic Outlook*.
- IOŚ-PIB, 2021. Ekspertyza na potrzeby aktualizacji Krajowego planu gospodarki odpadami (2028), projekt z listopada 2021.
- IPCC 2018: Summary for Policymakers, [w:] V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (red.), In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [w druku].
- IPCC 2019: *IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC 2021: Summary for Policymakers, [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. Yelekci, R. Yu and B. Zhou (red.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- IRP 2019: Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want. A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme. Nairobi, Dostępne na: <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources--outlook> [data dostępu: 3.01.2022].
- Jadczyszyn J., Rosner A., 2013, Próba charakterystyki społeczno-ekonomicznej obszarów o cechach niekorzystnych dla rozwoju funkcji rolniczej, *Więś i Rolnictwo*, 3 (160), 75–92.
- Jurkiewicz I., Dziemianowicz W., 2023a, Megatrend: przyspieszenie technologiczne, [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Jurkiewicz I., Dziemianowicz W., 2023b, Megatrend: transformacja globalnego porządku [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Jurkiewicz I., Dziemianowicz W., 2023c, Megatrend: wzrost globalnych problemów społecznych [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy światowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Jurkiewicz I., Dziemianowicz W., Stokowski M., Dawid W., Mróz M., Kudłacz K., 2023, Megatrend: wyłanianie się nowej gospodarki [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), *Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe*, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- Kaza S., Yao L.C., Bhada-Tata P., Van Woerden F., 2018, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development*, Waszyngton, Bank Światowy.

- Kotowski W., 2018, Usługi ekosystemowe mokradeł kluczem do zrównoważonej gospodarki wodnej. Zarządzanie zasobami wodnymi w Polsce, Zarządzanie Zasobami Wodnymi w Polsce, 53–58. Dostępne na: http://www.ratujmyrzeki.pl/dokumenty/Wiktor_Kotowski-zarzadzanie-zasobami-wodnymi.pdf [data dostępu: 3.01.2022].
- Koziarski S.M., 2021, Potencjał ludnościowy miast a sieć autostrad i dróg ekspresowych w Polsce, Czasopismo Geograficzne, 92(2), 217–256.
- Krajowy Instytut Cyberbezpieczeństwa, 2021, *Ponad 10 tysięcy incydentów cyberbezpieczeństwa w 2020*. Dostępne na: <https://kicb.pl/ponad-10-tysiecy-incydentow-cyberbezpieczenstwa-w-2020/> [data dostępu: 10.03.2022].
- Kucharczyk K., 2021, Liczba ataków hakerskich rośnie, a wykrywalność spada, Rzeczpospolita. Dostępne na: <https://www.rp.pl/biznes/art8648591-liczba-atakow-hakerskich-rosnie-a-wykrywalnosc-spada> [data dostępu: 10.03.2022].
- Lasy Państwowe, 2020, Raport o stanie lasów w Polsce. Dostępne na: <https://www.lasy.gov.pl/pl/informacje/publikacje/informacje-statystyczne-i-raporty/raport-o-stanie-lasow/raport-o-lasach-2020.pdf/view> [data dostępu: 03.01.2022].
- Mao C., Koide R. Akenji L., 2019, Society and Lifestyles in 2050: Insights from a Global Survey of Experts, Hayama, Institute for Global Environmental Strategies.
- Nations in transit. The Antidemocratic turn, 2021, Waszyngton, Freedomhouse. Dostępne na: https://freedomhouse.org/sites/default/files/2021-04/NIT_2021_final_042321.pdf [data dostępu: 09.03.2022].
- Nosarzewski K., Bednarczyk Z., Jagaciak M., Kołos N., 2019, Scenariusze rozwojowe Polski w perspektywie roku 2050, Warszawa, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.
- Oberle B., Bringezu S., Hatfeld-Dodds S., Hellweg S., Schandl H., Clement J., Cabernard L., Che N., Chen D., Droz-Georget H., Ekins P., Fischer Kowalski M., Flörke M., Frank S., Froemelt A., Geschke A., Haupt M., Havlik P., Hüfner R., Lenzen M., Lieber M., Liu B., Lu Y., Lutter S., Mehr J., Miatto A., Newth D., Oberschelp C., Obersteiner M., Pfster S., Piccoli E., Schaldach R., Schüngel J., Sonderegger T., Sudheshwar A., Tanikawa H., van der Voet E., Walker C., West J., Wang Z., Zhu B.A., 2019, Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want. Report of the International Resource Panel, Nairobi, United Nations Environment Programme.
- Paształeniec 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, Warszawa, Wydawnictwo IOŚ-PIB.
- PGW WP, 2021, Plan gospodarowania wodami. Dostępne na: <https://apgw.gov.pl/> [data dostępu: 03.01.2022].
- Polacy o demokracji, 2020, Komunikat z badań nr 95/2020, Warszawa, CBOS. Dostępne na: https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2020/K_095_20.PDF [data dostępu: 09.03.2022].
- Prognoza ludności na lata 2023-2060, GUS. Dostępne na: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosci/prognoza-ludnosci-na-lata-2023-2060,1,1.html>.
- Program ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015-2020. 2015 Monitor Polski 2015, poz. 1207.
- Przyszłość rynku pracy. Polska perspektywa. Badanie PwC Upskilling Hopes & Fears 2021, 2021. Dostępne na: <https://www.pwc.pl/pl/publikacje/przyszlosc-ryнку-pracy-polska-perspektywa-badanie-2021.html> [data dostępu: 8.03.2022].
- Rosner A., Stanny M., 2018, Rozważania o pojęciu i procesie dezagraryzacji polskiej wsi, Wieś i Rolnictwo 2 (179), 281–292.
- Rosner A., Wesołowska M., 2022, Zmiany zaludnienia obszarów wiejskich w Polsce a ich poziom rozwoju społeczno-gospodarczego, Warszawa, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN.
- Sikorska A., Chmieliński P., Chmielewska B., Dudek M., Karwat-Woźniak B., Wrzochalska A., 2015. Kierunki przeobrażeń strukturalnych oraz uwarunkowania rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich, Warszawa, IERiGŻ-PIB.
- Siwiec E. (red.), 2022, Atlas skutków zjawisk ekstremalnych w Polsce. Klimada 2.0., Warszawa, Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy. Dostępne na: <https://klimada2.ios.gov.pl/atlas-skutkow-zjawisk-ekstremalnych/> [data dostępu: 23.01.2023].
- 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].
- State of Polish AI, 2021, Warszawa, Fundacja Digital Poland.
- Stelmaszewska N., 2020, Konsekwencje suburbanizacji dla miast i stref podmiejskich w świetle literatury krajowej i zagranicznej, Urban Development Issues, 66, 25–34.

- Sykała Ł., Jarczewski W., Stokowski M., Dziemianowicz W., Koj J., Dawid W., Jurkiewicz I., 2023, Megatrend: wzrost globalnych problemów społecznych, [w:] W. Dziemianowicz, I. Jurkiewicz (red.), Megatrendy społeczno-gospodarcze w kontekście Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. Trendy europejskie i krajowe, Warszawa-Kraków, Instytut Rozwoju Miast i Regionów.
- 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].
- The Academic Ranking of World Universities. Dostępne na: <http://www.shanghairanking.com/> [data dostępu: 11.02.2022].
- The Global Innovation Index 2011: Accelerating Growth and Development, 2017, Fontainebleau, INSEAD.
- The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In innovation, second printing, 2014, Fontainebleau–Itaka–Genewa, Cornell University, INSEAD i WIPO.
- The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World, 2017, Fontainebleau–Itaka–Genewa, Cornell University, INSEAD i WIPO.
- The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?, 2020, Fontainebleau–Itaka–Genewa, Cornell University, INSEAD i WIPO.
- Top 10 IoT-Connected Countries In Europe 2025, 2021, Forest Interactive. Dostępne na: <https://www.forest-interactive.com/insights/top-10-iot-connected-countries-in-europe-2025/> [data dostępu: 10.03.2022].
- UOKIK 2019. Badanie rynku usług związanych z gospodarowaniem odpadami komunalnymi w gminach miejskich w latach 2014-2019.
- Under Pressure: The Squeezed Middle Class. Overview and Main Findings, 2019, Paryż, OECD Publishing. Dostępne na: <https://doi.org/10.1787/689afed1-en> [data dostępu: 07.02.2022].
- UNESCO, 2021, Valuing water: Facts and figures. The United Nations World Water Development Report, Perugia. Dostępne na: <https://digitallibrary.un.org/record/3905488> [data dostępu: 18.05.2022].
- UOKIK 2019. Badanie rynku usług związanych z gospodarowaniem odpadami komunalnymi w gminach miejskich w latach 2014-2019, Warszawa.
- Vision 2050: Time to Transform, 2020, WBCSD.
- Wilkin J., Hałasiewicz A., 2022, *Polska wieś 2022. Raport o stanie wsi*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- 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].
- World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities, 2022, Nairobi, UN-Habitat.
- World Economic Outlook, 2022: War Sets Back The Global Recovery, International Monetary Fund, 2022 [data dostępu: 19.05.2022].

Bazy danych

- Bank Danych Lokalnych. Dostępne na: <https://bdl.stat.gov.pl/>.
- CLC. CORINE Land Cover – CLC. Dostępne na: <https://clc.gios.gov.pl/>
- Competence Centre on Foresight- Megatrend Hub
https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/tool/megatrends-hub_en
- EM-DAT. The international disasters database: EM-DAT. Dostępne na: <https://www.emdat.be/>
- EMEP. The Emissions Database. Dostępne na: <https://www.ceip.at/webdab-emission-database>
- Eurostat. Dostępne na: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- FAO. Baza danych AQUASTAT. Dostępne na: <https://www.fao.org/aquastat/statistics/query/>
- Global Forest Watch. Dostępne na: <https://www.globalforestwatch.org/map/>
- GUS. Dostępne na: <https://www.stat.gov.pl> Krajowa Platforma Raportująca SDG. Dostępne na: <https://sdg.gov.pl/>
- OECD. Dostępne na: <https://data.oecd.org/> [
- SWAiD. Dostępne na: <http://swaid.stat.gov.pl/SitePages/StronaGlownaDBW.aspx>
- UN Population Prospects. Dostępne na: <https://population.un.org/wpp/>
- Bank Światowy. Dostępne na: <https://data.worldbank.org/>