

SCENARIUSZE ROZWOJOWE POLSKI W PERSPEKTYWIE ROKU 2050

Raport opracowany na zlecenie
Departamentu Strategii Rozwoju
Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju

przez konsorcjum w składzie:

4CF spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Atmoterm SA
Fundacja Instytut Sobieskiego

Warszawa, 30 maja 2019 r.

Spis treści

Streszczenie menedżerskie	3
Metodyka opracowania scenariuszy	4
Krok 1: Ocena prawdopodobieństw wariantów rozwoju zidentyfikowanych mega-trendów	5
Krok 2: Analiza morfologiczna i klastryfikacja megatrendów – część kalkulacyjna	6
Krok 3: Scenariusze otoczenia strategicznego – backcasting	6
Globalne megatrendy	8
Wzrost populacji świata	8
Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych	9
Ocieplenie klimatu	11
Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności	14
Malejące bezpieczeństwo żywnościowe	17
Rosnący popyt na energię	18
Nasilające się migracje ludności	20
Digitalizacja i automatyzacja pracy	21
Wzrost napięć międzynarodowych	24
Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia	25
Rosnąca polaryzacja społeczna	27
Wzrost urbanizacji	29
Rosnąca klasa średnia	31
Rozwój megatrendów a scenariusze przyszłości	33
Scenariusze globalne do 2050	39
Scenariusz 1: Ewolucyjne zmiany	39
Scenariusz 2: Świat w cieniu epidemii	46
Scenariusz 3: Utopia realistów – na ścieżce zrównoważonego rozwoju	52
Scenariusz 4: Pękająca rzeczywistość	59
Scenariusze dla Polski do 2050	65
Pożądana wizja Polski 2050 w scenariuszu ewolucyjnych zmian	65
Pożądana wizja Polski 2050 w świecie po epidemii	71
Pożądana wizja Polski 2050 na ścieżce zrównoważonego rozwoju	78
Pożądana wizja Polski 2050 wobec pękającej rzeczywistości	84
Rekomendacje ogólne	86
Bibliografia	89

Streszczenie menedżerskie

Nadchodzące dekady stawiają przed Polską szereg strategicznych ryzyk i niepewności. W projekcie przebadano trzynaście megatrendów¹, które kształtują globalną rzeczywistość oraz określono możliwe warianty ich rozwoju na przestrzeni kolejnych 30 lat. Analizując wzajemne zależności pomiędzy poszczególnymi megatrendami wyznaczono cztery prawdopodobne scenariusze przyszłości opisane zestawami ich zbieżnych wariantów. Wśród scenariuszy kształtujących otoczenie strategiczne Polski w nadchodzących dekadach, żaden nie ma wyraźnie korzystnego charakteru dla Polski: zarówno pod względem sieciowych powiązań globalnych, jak i polityki wewnętrznej. Obecna pozycja rozwojowa Polski nie zapewnia bowiem wysokiej zdolności adaptacyjnej do wyzwań, które płyną z analizowanych w raporcie wizji przyszłości.

Przedstawione w niniejszym raporcie scenariusze rozwoju globalnego oraz ich konsekwencje dla polityk rozwojowych Rzeczypospolitej Polskiej mają w zamyśle autorów raportu oraz ekspertów, którzy brali udział w jego opracowaniu stanowić punkty odniesienia wspierające proces decyzyjny. Tworzą też łącznie system, który może służyć jako narzędzie do prowadzenia odpowiedzialnej polityki rozwojowej.

Raport zawiera omówienie czterech metodycznie opracowanych scenariuszy globalnych:

- Scenariusz 1: Ewolucyjne zmiany,
- Scenariusz 2: Świat w cieniu epidemii,
- Scenariusz 3: Utopia realistów – na ścieżce zrównoważonego rozwoju,
- Scenariusz 4: Pękająca rzeczywistość.

Przegląd scenariuszy globalnych oraz odpowiadających im pożądanym wizji rozwoju kraju wykazał punkty zbieżne w zakresie wyzwań rozwojowych oraz działań, które wydają się korzystne w perspektywie każdego z nich.

Najważniejszą konstatacją stanowi potrzeba transformacji gospodarki, w tym w szczególności energetyki, do modelu niskiej lub zerowej emisji gazów cieplarnianych. Zmiany klimatyczne stanowią aktualnie najpotężniejszy z globalnych megatrendów. Charakteryzuje się on nie tylko bardzo silnym wpływem na pozostałe trendy, lecz także ogromną skalą skutków związanych z jego niekorzystnym rozwojem i niekontrolowanym wzrostem globalnych temperatur. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do absolutnego minimum jest koniecznością, z którą Polska musi się zmierzyć w pełnym

¹ Analizowane megatrendy: wzrost populacji świata, starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych, ocieplenie klimatu, zanieczyszczenie środowiska naturalnego, malejące bezpieczeństwo żywnościowe, rosnący popyt na energię, nasilające się migracje ludności, digitalizacja i automatyzacja pracy, wzrost napięć międzynarodowych, kryzys demokracji i nowe modele rządzenia, rosnąca polaryzacja społeczna, wzrost urbanizacji, rosnąca klasa średnia

spektrum polityki rozwoju. W przeciwnym razie realizować się będzie egzystencjalnie ryzykowny scenariusz 4., w którym polityka państwa ogranicza się do minimalizacji strat.

Z kwestiami klimatycznymi i środowiskowymi nierozdzielnie związana jest tematyka adaptacji do zmian klimatu. Nawet, jeśli zbiorowe, globalne wysiłki pozwolą zahamować globalny wzrost temperatur unikając katastrofy, adaptacja do zmian, które aktualnie zachodzą będzie konieczna. Jak podkreślili eksperci projektu głównym problemem, z którym zmierzyć będzie musiała się Polska jest niestabilna sytuacja hydrologiczna kraju. We wszystkich scenariuszach ważne okazują się także zmiany w rolnictwie, chociaż przybierają one różne formy. Optymalnym modelem rolnictwa, który miałby wymiar uniwersalny, jest rolnictwo intensywne zapewniające wysoką jakość plonów, jednak przy niewielkim śladzie ekologicznym.

W końcu, ważną kwestią pojawiającą się w scenariuszach jest temat starzejącego się społeczeństwa. Rodzi on poważne zagrożenia w zakresie gospodarki i rynku pracy, ochrony zdrowia oraz zapobiegania pauperyzacji osób starszych. Mogą być one szczególnie trudne do sprostania w warunkach względnie niskiej innowacyjności polskiej gospodarki. Minimalizacja wpływu starzejącego się społeczeństwa na gospodarkę osiągnięta może być dwoma drogami. Pierwszą z nich jest aktywna polityka migracyjna, która uzupełni luki na rynku pracy. Drugą, automatyzacja pracy i rozwiązania przemysłu 4.0, które pozwolą zastąpić brakujących pracowników technologią. Każda z tych możliwości rodzi pewne wyzwania, z którymi zmierzyć będzie musiała się Polska.

Migracja bezwzględnie wymaga przemyślanych programów integracyjnych zapobiegających nakładaniu się różnic kulturowych i ekonomicznych, co stanowi zarzewie konfliktów oraz zdecydowanego zapobiegania nastrojom ksenofobicznym i dyskryminacji zarówno ze strony imigrantów jak i obywateli Polski.

Automatyzacja procesów wytwórczych rodzi ryzyko wzrostu nierówności ekonomicznych na rzecz właścicieli technologii i wymagać może aktywnej polityki państwa w celu uspołecznienia korzyści ze wzrostu. Należy przy tym jednak zauważyć, że jak wykazała analiza scenariuszowa, dostępność żadnej z tych opcji nie jest w pełni zależna od Polski.

Metodyka opracowania scenariuszy

Scenariusze przygotowywane w celu wsparcia prowadzenia polityki rozwoju muszą być trafnie dobrane, wyczerpujące i na tyle złożone, aby mogły być użytecznym narzędziem przy identyfikacji pojawiających się szans i zagrożeń, czy formułowania rekomendacji strategicznych. Proste, powszechnie stosowane metody opracowywania scenariuszy nie sprawdzają się w tej roli. Cechują się bowiem wysoką arbitralnością, przypadkowością oraz szczegółowością wynikającą paradoksalnie z nierealnego stopnia uproszczenia rzeczywistości. Bazując na analizie zmian jednej, dwóch lub maksymalnie trzech zmiennych próbują dokładnie opisać i skwantyfikować świat przyszłości abstrahując przy tym od jego złożoności i istniejących wielokierunkowych zależności pomiędzy czynnikami wpływającymi na przebieg i tempo zachodzących przemian. Jest to podejście tym bardziej naiwne, im bardziej odległej przyszłości się dotyczy, a przy tym niewystarczające i potencjalnie szkodliwe, kiedy cele stawiane scenariuszom związane są z kształtowaniem i prowadzeniem polityki rozwoju oraz strategicznych projektów Państwa.

Dlatego metodykę opracowania scenariuszy do 2050 roku oparliśmy w projekcie na analizie morfologicznej – metodzie wypracowanej przez astrofizyka Fritza Zwicky’ego w latach 60. i od tego czasu z powodzeniem wykorzystywanej w analizie strategicznej tam, gdzie złożoność i waga tematu nie pozwalają na arbitralność i przypadkowość – od foresightu technologicznego, po planowanie rozwoju i kształtowanie polityk publicznych. Analizę tę uzupełniliśmy dodatkowo autorską, sprawdzoną w licznych projektach dla sektora publicznego metodą klastyfikacji megatrendów pozwalającą na okrojenie liczby finalnych scenariuszy przyszłości z kilkudziesięciu do czterech, charakteryzujących się zbliżonym prawdopodobieństwem i dużym wzajemnym zróżnicowaniem. Wyłonione w toku badania scenariusze nie posługują się nierealistycznym stopniem szczegółowości prognoz, dzięki czemu pozwalają prześledzić zróżnicowane ścieżki rozwoju świata i kraju do 2050 roku z uwzględnieniem złożoności rzeczywistości opisywanej przez zestaw trzynastu megatrendów, ich potencjalnych zmian oraz zjawisk kształtujących się na ich przecięciu. Nie należy traktować ich jako przepowiedni, która musi bądź powinna się zrealizować w 100 procentach, lecz jako ilustrację istniejącego spektrum możliwości przemian, jakie mogą zachodzić w przyszłości. Jak podkreślają czołowi foresightery² – scenariusze i modele przyszłości mają służyć przede wszystkim do poszerzenia przestrzeni refleksji nad wyzwaniami (reframing), szansami i zagrożeniami oraz postawienia nowych pytań. Scenariusze przygotowane w toku projektu realizują to zadanie.

Proces opracowywania scenariuszy przebiegał w kilku następujących po sobie krokach.

Krok 0: Wyłonienie zestawu megatrendów wraz ze wskaźnikami

Zadanie to zrealizowane zostało jeszcze w ramach pracy nad ofertą, zgodnie z wymaganiami SOPZ. Wobec szerokiej debaty w literaturze odnośnie listy wiodących megatrendów, wyłoniono zestaw trendów, których dalszy rozwój decydować będzie o przyszłości świata oraz – bezpośrednio i pośrednio – przesądzi o przyszłości Polski. Trendy rodzące odmienne skutki i wymagające osobnych działań zaradczych – tak w wymiarze globalnym, jak i lokalnym, potraktowano przy tym w sposób rozłączny. Wyłoniony zestaw megatrendów oraz opisujących je wskaźników został przygotowany z uwzględnieniem propozycji zawartych w SOPZ. Opis wybranych megatrendów znajduje się w kolejnej części raportu.

Krok 1: Ocena prawdopodobieństw wariantów rozwoju zidentyfikowanych mega-trendów

Każdemu z megatrendów przypisane zostało kilka możliwych wariantów rozwoju do 2050 roku. Nasz zespół analityków ocenił prawdopodobieństwa poszczególnych z nich, aby wydarzenia o charakterze niemal pewnym przyjąć jako dane, a warianty skrajnie nieprawdopodobne wyłączyć z analizy morfologicznej i klastyfikacji prowadzonej w kolejnym kroku. Ostatecznie każdemu z megatrendów przypisanych zostało od 2 do 3 wariantów rozwoju do 2030 roku. Warianty te zawarte zostały w macyrycy megatrendów zamieszczonej w rozdziale „Rozwój megatrendów a scenariusze przyszłości”.

² Miller, R. (Ed.). *Transforming the Future* (Open Access). London: Routledge, 2018, <https://doi.org/10.4324/9781351048002>

Krok 2: Analiza morfologiczna i klastryfikacja megatrendów – część kalkulacyjna

Zidentyfikowane przez nas megatrendy stanowią zjawiska mogące rozwijać się niezależnie. Jednak ich skutki i występowanie często są ze sobą powiązane. Rozwój jednego z megatrendów może zwiększać prawdopodobieństwo zmian innego trendu bądź nasilać implikacje z nim związane. Stąd scenariusze przyszłości ujmować powinny prawdopodobne kierunki zmian zachodzących na przecięciu trendów. W tym celu, w toku analizy morfologicznej zespół analityków przygotował macierz korelacji poszczególnych wariantów rozwoju megatrendów, aby określić możliwość ich współwystępowania. Następnie wykonano kalkulacje spójności wewnętrznej kombinacji poszczególnych wariantów rozwoju megatrendów, aby analitycznie wyłonić zestaw spójnych wewnętrznie wizji dla roku 2050. Ponieważ zidentyfikowano nadmierną liczbę wizji spełniających powyższe kryterium, posłużono się dodatkowo klastryfikacją w celu uzyskania ograniczonej liczby, kluczowych i istotnie różnych między sobą kombinacji. Ostatecznie wyłoniono tą drogą cztery wizje świata przyszłości.

Krok 3: Scenariusze otoczenia strategicznego – backcasting

Dysponując zestawem czterech kluczowych wizji świata w roku 2050, zespół analityków posłużył się metodą backcastingu i określił prawdopodobne ciągi wydarzeń, które do danej wizji mogły doprowadzić. Opracowując scenariusze rozwoju otoczenia strategicznego dla każdej z wizji uwzględniono obszary tematyczne zaproponowane przez MliR: środowisko, społeczeństwo, innowacje, państwo oraz dodatkowy obszar: gospodarka. Obszar ten obejmował będzie zagadnienia ekonomiczne, w tym m.in.: handel międzynarodowy i stopień protekcyjizmu, koniunkturę gospodarczą, paradygmaty rozwoju ekonomicznego i inne. Wszystkie scenariusze poddane zostały weryfikacji przez ekspertów tematycznych biorących udział w projekcie i skorygowane według ich uwag i wytycznych. Zarówno w tym kroku, jak i w kolejnym metodologicznym punktem odniesienia były standardy Futures Research Methodology³, opracowane przez The Millennium Project, jeden z najważniejszych światowych think-tanków foresightowych, regularnie nagradzany w rankingu University of Pennsylvania za cenne nowatorstwo metodologiczne. Opracowane w ten sposób scenariusze określają prawdopodobne, fabularyzowane ścieżki zmian prowadzące do różnych wizji świata przyszłości.

Krok 4: Scenariusze rozwoju Polski – forecasting

Scenariusze zmian otoczenia strategicznego posłużyły następnie do określenia optymalnych scenariuszy rozwoju Polski w poszczególnych obszarach tematycznych. Innymi słowy, określono pożądane wizje Polski dla każdego scenariusza oraz w oparciu o opinie ekspertów projektu wskazano rekomendowane ścieżki rozwoju kraju przy założeniu realizacji danego scenariusza otoczenia. Rekomendacje zostały poddane krzyżowej weryfikacji ekspertów tematycznych w procesie delfickim, aby zapewnić spójność wyłonionych w ten sposób czterech kompleksowych scenariuszy rozwoju Polski.

³ Glenn, J. C., Gordon, T., Futures Research Methodology - Version 3.0, The Millennium Project, Washington, 2009.

Powyższy proces został zaprojektowany w taki sposób, aby w scenariuszach uwzględnić zarówno sytuację wewnętrzną, jak i otoczenie strategiczne, co jest kluczowe dla skutecznego kształtowania i prowadzenia polityki rozwoju oraz określania przyszłych strategicznych projektów Państwa. W metodologię opracowania scenariuszy wpisane było określenie rekomendacji odnośnie optymalnych działań, pozwalających na unikanie niebezpieczeństw i wykorzystanie szans rozwojowych w danym scenariuszu.

Opracowane w toku powyższego procesu scenariusze będą mogły stanowić fundament kształtowania polityk dzięki temu, że wyłonione zostały w toku rygorystycznej metodologicznej analizy, pozwalającej na określenie faktycznie kluczowych trendów i ich poziomów oraz wyłonienie ich spójnych wewnętrznie kombinacji. Scenariusze są izoprobabilistyczne, zgodnie z najlepszymi współczesnymi praktykami analizy scenariuszowej⁴, aby każdy ze scenariuszy dostarczał istotnych, trudnych do zignorowania i przez to użytecznych wglądów w przyszłość.

⁴ Miller, R., Futures literacy: A hybrid strategic scenario method, *Futures*, Volume 39, Issue 4, 2007, Pages 341-362, ISSN 0016-3287, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2006.12.001>.

Globalne megatrendy

Wzrost populacji świata

Opis i znaczenie megatrendu

Trend wzrostu populacji obserwowany jest od połowy XVIII w. i jest jednym z głównych megatrendów globalnych. Obecnie Ziemia zyskuje kolejne miliardy obywateli w odstępach około 12-14 letnich. W 2019 roku populacja świata liczy sobie ok. 7,7 miliarda osób i wg najnowszych szacunków ONZ do 2050 roku osiągnąć ma poziom 9,7 miliarda. Przy czym najszybciej ludzi przybywać będzie w Afryce i w Azji.

Największym wyzwaniem dla świata w świetle rosnącej populacji jest niska dostępność wody pitnej i żywności, która może doprowadzić do ogromnej klęski głodu, głównie odczuwalnej w najuboższych rejonach świata. Konsekwencją takiego rozwoju wypadków będą kolejne fale migracyjne, a prawdopodobnie również wybuch lokalnych konfliktów zbrojnych.

Rosnąca populacja to także zwiększone zapotrzebowanie na energię niezbędną do przeżycia. Ludność na terenach zagrożonych klęskami głodu i suszy może w akcie desperacji sięgać po skrajnie niekorzystne dla środowiska źródła energii, w efekcie przyspieszając niekorzystne skutki globalnego ocieplenia.

Polska wobec megatrendu

Trendy demograficzne dla Polski kształtują się przeciwnie wobec trendów globalnych. Populacja kraju od połowy lat 90. XX wieku ulega zmniejszeniu. Z jednej strony związane jest to z niskimi wskaźnikami dzietności kobiet, z drugiej zaś z dużą liczbą osób, które wyemigrowały z kraju. Ten znaczący odpływ ludności jest częściowo rekompensowany przez zjawisko imigracji – w 2018 roku Polska przyjęła największą liczbę imigrantów spośród wszystkich krajów UE. Aktualnie wg danych GUS Polskę zamieszkuje 38,4 mln. osób. W 2050 roku Polskę będzie zamieszkiwać już tylko 34,8 mln. rezydentów (włączając migrantów). Ponieważ jednak liczne następstwa globalnego wzrostu demograficznego mają wymiar ponadnarodowy, będą odczuwalne także w krajach o ujemnym wzroście, w tym także w Polsce. W szczególności Polskę dotykać będą skutki związane z pogarszającym się stanem środowiska, rosnącą presją antropogeniczną na zasoby naturalne oraz zapotrzebowaniem na żywność. Wśród szans jakie wzrost liczebności populacji świata niesie dla Polski wskazać można rosnący popyt globalny i rozszerzające się rynki zbytu oraz potencjał migracyjny, który w przyszłości może być pomocny w mierzeniu się z konsekwencjami starzenia się polskiego społeczeństwa.

Możliwe zmiany trendu

W perspektywie do 2050 trend wzrostu demograficznego może utrzymać się na aktualnie prognozowanej ścieżce, przyspieszyć bądź wyhamować. 95-procentowy przedział prognozy dla populacji

świata w tym horyzoncie czasu wynosi od ok. 9,2 do 10,2 mld. osób⁵, z bardziej prawdopodobną perspektywą wyższą.

Wzrost populacji może wyhamować w wypadku zdarzeń nadzwyczajnych, które doprowadziłyby do masowej śmierci setek milionów osób, takich jak wojna światowa z użyciem broni masowego rażenia, katastrofy naturalne o dużej skali, czy epidemia chorób zakaźnych.

Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych

Opis i znaczenie megatrendu

Chociaż ludności świata wciąż przybywa, za dodatni wzrost demograficzny odpowiadają głównie kraje rozwijające się. Podczas, gdy w 2017 roku średni globalny współczynnik dzietności był równy 2,4 dziecka na kobietę, wartość ta dla krajów o najniższym dochodzie wyniosła aż 4,7. Kraje najwyżej rozwinięte odnotowały w tym czasie dzietność na poziomie zaledwie 1,7 dziecka na kobietę, przy czym dla UE było to jeszcze mniej, bo 1,6⁶. Ponieważ jest to wartość poniżej poziomu zastępowalności pokoleń, populacja tych krajów maleje, a struktura demograficzna ulega zmianie na korzyść osób starszych.

Temu drugiemu zjawisku sprzyja dodatkowo relatywnie wysoka oczekiwana długość życia w krajach najwyżej rozwiniętych. W 2017 roku dla przeciętnego mieszkańca planety wynosiła ona 72 lata. Przy czym w przypadku krajów najbiedniejszych było to zaledwie 63 lata, a w krajach najbogatszych oraz w UE – 81 lat. W efekcie, podczas gdy w 2018 roku wskaźnik osób w w. poprodukcyjnym do osób w w. produkcyjnym wyniósł na świecie 13,7 proc., dla krajów rozwiniętych jego wartość była istotnie wyższa. Średnia dla 20 największych gospodarek osiągnęła poziom 21,1 proc., dla krajów OECD 26,3 proc. a dla państw UE 31,1 proc.

Jeśli aktualne trendy się utrzymają, wskaźniki obciążenia w krajach rozwiniętych wciąż będą rosnąć. Spodziewane jest, że w 2050 roku wyniosą one dla 20 największych gospodarek świata, krajów OECD oraz państw UE odpowiednio: 43,5 proc., 44,3 proc. oraz 53,2 proc.

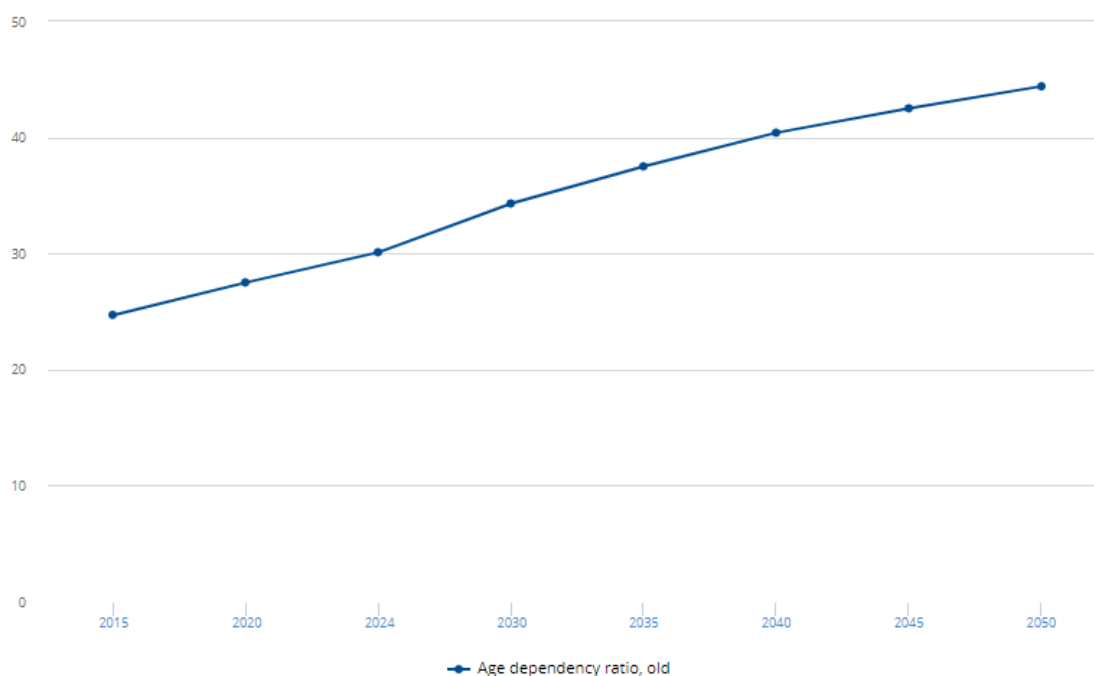
Proces starzenia społeczeństwa rodzi szereg wyzwań dla państw nim dotkniętych. Przede wszystkim stwarza ryzyko niedoboru siły roboczej w gospodarce i związanego z nim spadku produkcji, co w konsekwencji przełożyłoby się na recesję i ubożenie społeczeństwa.

⁵ UN Department of Economic and Social Affairs Population Division (2017b). World Population Prospects 2017. <https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/>. Dostęp: 29.03.2019

⁶ The World Bank (2019). World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/indicator/sp.dyn.tfrt.in?end=2017&start=1960&view=chart&year=2017>. Dostęp: 29.03.2019

Ponadto, starzejące się populacje generują rosnące koszty opieki zdrowotnej, a także opieki długoterminowej nad osobami niesamodzielnymi. Te drugie związane są ze zwiększającym się zapotrzebowaniem na wsparcie instytucjonalne w warunkach mniej licznych potomstwa mogącego sprawować opiekę nad seniorami.

W końcu, wysoki poziom obciążenia osobami starszymi to duże zagrożenie dla stabilności systemów emerytalnych, w tym w szczególności systemów o charakterze repartycyjnym, w których emerytury wypłacane są z bieżących składek osób pracujących. Istotne wyzwanie w kontekście starzejącego się społeczeństwa stanowi również niekorzystny megatrend wzrostu demograficznego w skali globalnej, który powoduje, że skuteczne programy prodemograficzne będą powodować jego wzmocnienie i nasilenie związanych z nim negatywnych skutków. Rozwiązaniami, które dają nadzieję na uniknięcie negatywnych następstw procesów starzenia społeczeństw krajów rozwiniętych są m.in. postęp technologiczny i automatyzacja pracy, migracja ludności z krajów rozwijających się oraz postęp w zakresie medycyny zwiększający średnią długość życia w zdrowiu (dzięki wydłużeniu okresu aktywności zawodowej).



Source: Population estimates and projections

Tabela 1 – Prognozowana zmiana współczynnika obciążenia osobami starszymi do 2050 roku dla krajów OECD

Polska wobec megatrendu

Trend starzejącego się społeczeństwa jest w Polsce wyjątkowo wyraźny. Współczynnik dzietności dla kraju był w 2017 roku niższy niż średnia unijna i wyniósł zaledwie 1,4 dziecka na kobietę, zaś wskaźnik osób w w. poprodukcyjnym do osób w w. produkcyjnym w 2018 roku był równy 25,6 proc. Jeśli utrzymają aktualne trendy, w 2050 roku wskaźnik ten osiągnąć ma poziom aż 56,3 proc. Starzenie się populacji rodzi dla Polski szczególne wyzwania. Gospodarka polska charakteryzuje się stosunkowo niskim poziomem innowacyjności, a swoją konkurencyjność w Europie opiera na względnie niskich kosztach pracy. Dlatego, jeśli w porę nie przestawi się na nowe tory, malejące zasoby siły roboczej

mogą odbić się na jej kondycji szczególnie mocno. Na niekorzyść kraju działać będzie też niewydolny system ochrony zdrowia oraz niewielkie instytucjonalne wsparcie w opiece nad osobami starszymi. Polska stanie też zapewne przed wyzwaniem gruntownej reformy systemu emerytalnego lub przed koniecznością zapewnienia transferów bądź pomocy socjalnej dla osób na emeryturze, aby zapobiec powstawaniu obszarów skrajnego ubóstwa wśród osób starszych.

Możliwe zmiany trendu

Proces starzenia społeczeństw w krajach rozwiniętych może zarówno ulec nasileniu, jak i osłabieniu względem aktualnych prognoz. Nasilenie procesu spowodować mogą przede wszystkim takie czynniki jak (występujące łącznie lub osobno) dalszy spadek współczynników dzietności (np. w wyniku epidemii bezpłodności) bądź przełom w medycynie powodujący gwałtowne zwiększenie długości życia. Do wzmocnienia procesu starzenia społeczeństw przyczynić się może także emigracja z krajów rozwiniętych osób w w. reprodukcyjnym lub epidemia chorób dziesiątkujących tę grupę wiekową. Ważną okolicznością, która powodować może zahamowanie procesów starzenia społeczeństw jest nasilenie ruchów migracyjnych do krajów rozwiniętych. Oprócz tego starzenie populacji może zostać ograniczone przez czynniki skracające średnią długość życia (np. epidemia chorób cywilizacyjnych) bądź zwiększające wskaźniki dzietności w krajach rozwiniętych, przy czym te drugie doprowadzą jednocześnie do nasilenia megatrendu wzrostu populacji świata.

Ocieplenie klimatu

Opis i znaczenie megatrendu

Obserwowany od połowy XX w. trend wzrostu globalnych temperatur stanowi następstwo emisji przez człowieka gazów cieplarnianych do atmosfery. Skumulowana antropogeniczna emisja CO₂ od 1876 do końca 2017 roku wyniosła 2.220 miliarda ton metrycznych (GtCO₂), co przełożyło się na wzrost koncentracji CO₂ w atmosferze z 300 ppm w 1900 roku do aż 415 ppm przekroczonych w maju 2019⁷. Według specjalnego raportu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) z 2018 roku, średnia globalna temperatura wzrosła już o 1°C w stosunku do temperatur z ery przedindustrialnej (ustalonej jako średnia dla lat 1850-1900), a granica 1,5°C zostanie przekroczona najpewniej pomiędzy 2030 a 2052 rokiem, a przy braku zdecydowanych działań na rzecz klimatu do końca wieku temperatura wzrosnąć może o kolejne 3,5 stopnia.

Postępujące ocieplenie klimatu jest trendem o potencjalnie największych negatywnych skutkach dla przyszłości świata, gdyż jego utrzymanie się może stanowić zagrożenie dla przetrwania gatunku ludzkiego na Ziemi. Bezpośrednie konsekwencje postępujących zmian klimatu obejmują: kataklizmy i gwałtowne zjawiska pogodowe, występowanie ekstremalnych temperatur, pustyńnienie terenów,

⁷ Dockrill, P. (2019). It's Official: Atmospheric CO₂ Just Exceeded 415 ppm For The First Time in Human History. Science Alert. <https://www.sciencealert.com/it-s-official-atmospheric-co2-just-exceeded-415-ppm-for-first-time-in-human-history>. Dostęp: 22.05.2019

wydłużanie okresów suszy i pożary o wielkiej skali, topnienie lodowców, rosnący poziom wód morskich, zakwaszanie oceanów, wymieranie gatunków i utratę bioróżnorodności. Dla człowieka oznacza to utratę niżej położonych terenów przybrzeżnych oraz mniejszych wysp, niedobory wody pitnej, spadki plonów i deficyty żywności, rozszerzenie stref niezdatnych do życia oraz ograniczenie dostępności usług ekosystemowych. Zaniechanie mitygacji zmian klimatycznych prowadzi będzie pośrednio do wielkich migracji klimatycznych, wojen o wodę i żywność oraz recesji gospodarczej. Przy tym skala skutków rosnąć będzie wprost proporcjonalnie do wzrostu temperatur. Jak wskazuje raport IPCC przy wzroście globalnych temperatur o 2°C względem epoki przedprzemysłowej skutkami zmian klimatu objętych będzie aż o 50 proc. więcej ludzi niż w wypadku wzrostu temperatury o 1,5°C. Choć skutki ocieplenia klimatu najmocniej dotyczą obecnie małe wyspy, w tym głównie wyspy położone na Pacyfiku, kontynent afrykański oraz południowo-wschodnią Azję, ich negatywne konsekwencje odczuwalne będą na całym świecie.

W obliczu postępującego ocieplenia klimatu społeczność międzynarodowa podjęła zobowiązania, których wypełnienie zapobiec ma realizacji najczarniejszych scenariuszy. Zgodnie z przyjętym w 2015 roku Porozumieniem Paryskim, 195 państw świata przyjęło postanowienie utrzymania globalnej temperatury istotnie poniżej 2°C względem epoki przedprzemysłowej oraz zadeklarowało, że podejmie działania mające na celu nie przekroczenie 1,5°C⁸. Osiągnięcie tego celu ma zostać zrealizowane dzięki wyhamowaniu wzrostu a następnie szybkiemu ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych w skali świata. W ramach Porozumienia Paryskiego postanowiono też o podejmowaniu działań adaptacyjnych do zmian klimatu. Dodatkowo kraje rozwinięte zadeklarowały wsparcie finansowe dla krajów rozwijających się na ochronę i adaptację do zmian klimatu.

Jak dowodzi raport IPCC ograniczenie wzrostu globalnych temperatur do 1,5°C do 2100 roku może okazać się ekstremalnie trudne. Nie tylko wymagać będzie zmniejszenia emisji netto CO₂ do zera w okolicach 2050 roku oraz istotnej redukcji emisji innych gazów cieplarnianych, w tym w szczególności metanu, ale także wdrożenia technologii wychwytu zwrotnego CO₂. W większości symulowanych scenariuszy nie udaje się bowiem zatrzymać wzrostu temperatury bez tymczasowego jej „przestrzelenia”. Szybkie podjęcie zdecydowanych działań jest zatem nie tyle wyborem, ile koniecznością. Działania te powinny spowodować, że już w perspektywie 2030 roku globalna emisja CO₂ musi być o ok. 45 proc. niższa niż w roku 2010.

Polska wobec megatrendu

Polska należy do grupy państw rozwiniętych, które aktywnie przyczyniają się do zmian klimatu. W 2017 roku wyemitowaliśmy do atmosfery 327 MtCO₂, co uczyniło nas 5. największym emitentem w UE oraz 21. emitentem CO₂ na świecie⁹. Ograniczenia emisji i działania adaptacyjne leżą w interesie

⁸ W 2017 roku prezydent Donald Trump zadeklarował, że USA odstąpią od Porozumienia. Z powodów formalnych będzie to możliwe dopiero w 2020 roku.

⁹ Global Carbon Atlas (2019). CO₂ Emissions. <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>. Dostęp: 23.05.2019

Polski, ponieważ skutki ocieplenia klimatu jej nie ominą. Nasilać się będą ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak gwałtowne nawałnice, huragany i trąby powietrzne oraz fale upałów (szczególnie mocno dotykające ludność miejską z uwagi na zjawisko tzw. miejskich wysp ciepła). Wraz ze wzrostem globalnych temperatur na terenie Polski obserwowane będą narastające zagrożenie powodziowe z jednej strony, z drugiej zaś dotkliwe susze prowadzące do obniżania się poziomu wód gruntowych. Zmiany te stanowią duże obciążenie dla rolnictwa, które może mieć problemy z utrzymaniem produkcji na dotychczasowym poziomie pomimo wydłużenia okresów wegetacji roślin. Rosnąć będzie znaczenie gatunków inwazyjnych. Wzrastać będzie ryzyko rozległych pożarów lasów oraz zniszczeń infrastruktury. Fale upałów i susze zwiększać będą dodatkowo możliwość występowania przestojów w elektrowniach (aż do wyłączeń prądu) w okresach letnich (z powodu braków wody w systemach chłodzenia w połączeniu ze zwiększonym zużyciem energii do celów klimatyzacji).

Obok zjawisk klimatycznych dotyczących bezpośrednio Polski, kraj narażony będzie na szersze reperkusje zmian globalnych. Rosnące ceny żywności, niekontrolowane migracje klimatyczne, nasilające się napięcia geopolityczne (w tym wojny handlowe i możliwe konflikty zbrojne) oraz globalna recesja gospodarcza, wszystko to będzie mieć potężny negatywny wpływ na kondycję obywateli.

Możliwe zmiany trendu

Jak dotychczas, obserwowane ścieżki zmian emisji gazów cieplarnianych oraz mające miejsce zmiany klimatyczne wpisywały się w najbardziej pesymistyczne prognozy. Jeżeli szybko nie zostaną podjęte faktyczne działania mające na celu drastyczne zmniejszenie globalnych emisji CO₂, w tym całkowita dekarbonizacja energetyki do połowy wieku, wypełnienie Porozumienia Paryskiego okaże się niemożliwe. Nawet UE, której skutecznie na tle świata udaje się ograniczać emisje, nie osiągnie wymaganego zdaniem IPCC poziomu 45 proc. spadku emisji względem 2010 roku. Według prognoz Europejskiej Agencji Środowiska realnie możliwe jest ograniczenie emisji o 30 proc. względem 1990 roku, co odpowiada spadkowi o 34 proc. wobec roku 2010.¹⁰ Dlatego przekroczenie prognozy 1,5°C do 2050 roku wydaje się niemal pewne, podobnie jak przekroczenie granicy 2°C przed 2100 rokiem. Pozytywną zmianę w tym zakresie spowodować mógłby przełom w polityce globalnej, który doprowadziłby do dobrowolnego zwiększenia deklarowanych i realizowanych zobowiązań w zakresie redukcji emisji przez światowe gospodarki. Ewentualnie sposobność taką daje również gwałtowny postęp technologiczny w zakresie nowych źródeł energii bądź geoinżynierii, jednak możliwość ich realnego wykorzystania bywa kwestionowana¹¹.

¹⁰ Parlament Europejski Aktualności (2018). Zmiana klimatu w Europie: fakty i liczby. <http://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/priorities/zmiana-klimatu/20180703STO07123/zmiana-klimatu-w-europie-fakty-i-liczby>. Dostęp: 23.05.2019

¹¹ Lawrence, M.G. i in. (2018). Evaluating climate geoengineering proposals in the context of the Paris Agreement temperature goals. *Nature Communications* 9, Article number: 3734

Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności

Opis i znaczenie megatrendu

Negatywny wpływ człowieka na środowisko naturalne nie ogranicza się do emisji gazów cieplarnianych. Antropogeniczne zanieczyszczenia środowiska obejmują także inne substancje wprowadzane do ekosystemów i powodujące ich niszczenie. Począwszy od zanieczyszczeń atmosferycznych (pył zawieszony, związki siarki i azotu, metale ciężkie, toksyczne związki chemiczne), przez zanieczyszczenia wody (toksyczne substancje chemiczne, zanieczyszczenia biologiczne, metale ciężkie, plastik, mikroplastik), zanieczyszczenia gleby (metale ciężkie, toksyczne substancje chemiczne) i jej jałowienie po zanieczyszczenie światłem i hałasem występujące w szczególności w miastach i miejskich obszarach funkcjonalnych. Ponadto, ludzkość w znaczący sposób przekształca krajobraz oraz konsumuje zasoby naturalne w tempie uniemożliwiającym ich naturalne odtworzenie. Jak podaje Global Footprint Network, aby zachodziła naturalna regeneracja przy obecnym tempie wykorzystania bio-zasobów oraz generowania odpadów potrzebowalibyśmy aż 1,7 planety Ziemia¹². Ślad ekologiczny i zakres przekształceń dokonywanych przez człowieka osiągnął taką skalę, że proponuje się wyróżnienie antropocenu jako kolejnej epoki geologicznej w dziejach Ziemi¹³.

Zmiany zachodzące w ekosystemach w wyniku działalności człowieka sprawiają, że tracą one swoją naturalną zdolność odtwarzania i autoregulacji, a środowisko staje się wrogiem dla niektórych organizmów żywych. Zjawiskiem, które najlepiej oddaje ten proces jest masowe wymieranie gatunków i utrata bioróżnorodności. Według ekspertów corocznie na Ziemi ginie pomiędzy 0,01 proc. a 0,1 proc. istniejących gatunków. Oznacza to, że każdego roku z powierzchni Ziemi (w zależności od szacunków liczby istniejących gatunków) znika od 200 do nawet 100.000 gatunków. Jest to tempo od 1000 aż do 10.000 razy większe niż naturalne tempo wymierania (tzw. *background extinction rate*, czyli tempo wymierania bez udziału człowieka).¹⁴ Zgodnie z danymi WWF od 1970 do 2014 roku populacja wolno żyjących kręgowców zmalała o 60 proc., co wyrażone jest jako wskaźnik LPI (*Living Planet Index*) równy 0,4. Jeśli tempo wymierania nie zmaleje, wskaźnik ten w 2050 roku osiągnie wartość 0,2, co oznaczać będzie, że wielkość populacji dzikich zwierząt stanowić będzie 20 proc. wielkości z 1970 roku.

Utrata bioróżnorodności i wymieranie gatunków jest z jednej strony papierkiem lakmusowym zdolności warunków do życia, w tym także do życia człowieka, z drugiej strony wpływa na możliwości korzystania przez ludzi z usług ekosystemowych. Skutki globalnego ocieplenia oraz zanieczyszczeń środowiska oddziałują negatywnie nie tylko na zdrowie roślin i zwierząt, ale także ludzi. Zgodnie z danymi The Lancet w 2015 roku z powodu zanieczyszczeń (powietrza, wody, w miejscu pracy) na

¹² Global Footprint Network (2019). <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>. Dostęp: 23.05.2019

¹³ British Geological Survey (2012). The Anthropocene. <http://www.bgs.ac.uk/anthropocene/>. Dostęp: 23.05.2019

¹⁴ WWF (2018). How many species are we losing? http://wwf.panda.org/our_work/biodiversity/biodiversity/. Dostęp: 23.05.2019

świecie zmarło ponad 9 milionów osób, co stanowiło 16 proc. wszystkich zgonów w tym roku. Wiodącą przyczyną były choroby spowodowane zanieczyszczeniem powietrza: zawały i choroby serca, udary, nowotwory płuc i POChP.¹⁵ Przykładem negatywnych skutków związanych z traceniem zdolności ekosystemów do świadczenia usług na rzecz człowieka są zagrożenia związane z wymieraniem zapylaczy (głównie pszczół i trzmieli) obserwowanym w Europie i Ameryce Północnej. Ponieważ 1/3 spożywanej przez ludzi żywności produkowana jest przy udziale owadów zapylających, znaczące zmniejszenie ich populacji stanowić będzie poważne zagrożenie dla rolnictwa i możliwości zaopatrzenia świata w żywność¹⁶.

Głównymi czynnikami odpowiedzialnymi za presję antropogeniczną i rosnące zanieczyszczenie środowiska są przemysł, rolnictwo, transport, energetyka oraz stale zwiększająca się konsumpcja indywidualna. Skala oddziaływania tych czynników jest przy tym dodatkowo skorelowana ze wzrostem gospodarczym oraz liczbą ludności świata, co sprawia, że perspektywy na przyszłość są niekorzystne. Zahamowanie tego negatywnego megatrendu wymagać będzie od społeczności międzynarodowej przyjęcia paradygmatu zrównoważonego rozwoju i podjęcia szeroko zakrojonych działań na wielu polach. Począwszy od zastępowania brudnych technologii ich nowymi, "zielonymi" odpowiednikami, przez zmiany gospodarcze i nowe wzorce konsumpcji aż po aktywne działania naprawcze (rekultywacja terenów, odbudowywanie ekosystemów, reintrodukcja gatunków). Zgodnie z przyjętą w 1992 roku Konwencją o różnorodności biologicznej (CBD) kraje świata zobowiązały się do ochrony bioróżnorodności oraz zrównoważonego korzystania i sprawiedliwego podziału korzyści czerpanych z usług ekosystemów. W jej ramach ustanowiono w 2010 roku wizję "Życie w zgodzie z naturą", wg której do 2050 roku bioróżnorodność będzie ceniona, chroniona, odtwarzana i rozsądnie wykorzystywana dla zachowania usług ekosystemowych, zdrowej planety oraz dostarczania niezbędnych ludziom korzyści. Dla realizacji tej wizji przyjęto strategiczny plan dla bioróżnorodności ekologicznej ze składającymi się nań celami Aichi, które mają być osiągnięte do 2020 roku¹⁷. Wobec postępującej degradacji środowiska działania te okazują się jednak zbyt zachowawcze, a oczekiwania względem nowej perspektywy CBD wzrastają.

Polska wobec trendu

Aktualnie w Polsce obok wysokich emisji gazów cieplarnianych, największym problemem środowiskowym mającym bezpośrednie przełożenie na jakość życia i zdrowie obywateli są wysokie wskaźniki zanieczyszczeń powietrza. Wg danych Europejskiej Agencji Środowiska jakość powietrza w Polsce jest jedną z najgorszych w UE. Spośród krajów Unii w 2016 roku Polska odnotowała największe śred-

¹⁵ Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R. i in. (2018). The Lancet Commission on pollution and health. The Lancet Commissions, vol. 391, issue 10119, 462-512

¹⁶ Grossman, E. (2013). Declining Bee Populations Pose a Threat to Global Agriculture. Yale Environment 360. https://e360.yale.edu/features/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture. Dostęp 24.05.2019

¹⁷ Opis celów można znaleźć na stronie krajowego Systemu Wymiany Informacji o różnorodności biologicznej w Polsce <http://biodiv.gdos.gov.pl/strona-glowna/cele-aichi>

nioroczne zanieczyszczenie pyłami zawieszonymi PM2.5 oraz rakotwórczymi benzopirenami. Szacunki Agencji wskazują, że z powodu tych pierwszych w Polsce rocznie umiera przedwcześnie ok. 44.500 osób. Dodatkowo 3.000 Polaków umiera z powodu zanieczyszczenia powietrza ozonem i dwutlenkiem azotu.¹⁸ Za zanieczyszczenia powietrza i problem smogu w Polsce odpowiada głównie tzw. niska emisja (domowe piece, kominki, nielegalne spalanie śmieci), przemysł i energetyka oraz transport drogowy. Problem smogu coraz wyraźniej zarysowuje się w świadomości Polaków i podejmowane są działania mające na celu jego ograniczenie, takie jak miejskie i rządowe programy ograniczania niskiej emisji oraz oddziaływania transportu kołowego (m.in. program czyste powietrze, plan rozwoju elektromobilności). Daje to nadzieję na pozytywne zmiany w przyszłości.

Obok zanieczyszczenia powietrza, ważnym wyzwaniem, wobec którego staje Polska, jest odzysk i recykling odpadów oraz transformacja w kierunku Gospodarki w Obiegu Zamkniętym (GOZ). Unia Europejska w ramach pakietu działań na rzecz GOZ wyznaczyła cele w zakresie recyklingu odpadów komunalnych: 50 proc. do 2020 roku i 65 proc. w 2030 roku. Według najnowszego raportu KE dotyczącego implementacji założeń środowiskowych i GOZ, pomimo bardzo dużych postępów w ostatnich 15 latach, Polska znalazła się w grupie 14 krajów, w których wypełnienie celu do 2020 roku jest zagrożone.¹⁹

Możliwe zmiany trendu

Przy utrzymaniu się aktualnych trendów w zakresie ocieplenia klimatu, wzrostu liczby ludności, rozwoju gospodarczego oraz dominujących wzorców konsumpcyjnych można spodziewać się postępującego spadku bioróżnorodności ekosystemów. Jeśli nie zostaną podjęte radykalne działania mające na celu zmniejszenie presji antropogenicznej na środowisko, w roku 2050 współczynnik LPI wynosić może zaledwie 0,2, co oznaczać będzie zmniejszenie populacji wolno żyjących kręgowców o 80 proc. względem 1970 roku. Jeszcze większe nasilenie tego megatrendu groziłoby niesprzyjające do tego stopnia, że stanowiłoby to zagrożenie dla przetrwania człowieka.

Trend może zostać osłabiony przez zdecydowane działania społeczności międzynarodowej podejmowane w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń, rozwój zielonych technologii, transformacja do gospodarki w obiegu zamkniętym, nowe technologie w rolnictwie i zmiana nawyków konsumpcyjnych w połączeniu z aktywną regeneracją ekosystemów dają szansę na zahamowanie procesów utraty bioróżnorodności do 2050 roku, a w dłuższej perspektywie rodzą nadzieję na odtworzenie strat.

¹⁸ EEA, (2018b). Air quality in Europe - 2018 report. EEA Report No 12/2018

¹⁹ Komisja Europejska (2019b). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Environmental Implementation Review 2019: A Europe that protects its citizens and enhances their quality of life. COM(2019) 149 final

Malejące bezpieczeństwo żywnościowe

Opis i znaczenie megatrendu

Trend malejącego bezpieczeństwa żywnościowego nie jest jeszcze bezpośrednio obserwowany, jednak spodziewany z uwagi na zagrożenia dla rolnictwa i produkcji żywności, które stanowią pochodną innych trendów globalnych i megatrendów²⁰. Warto przy tym rozpatrywać go w oderwaniu od nich z uwagi na szczególne wyzwania, jakie będzie rodzić w przyszłości. Wzrost populacji świata oraz rozwój gospodarczy w krajach rozwijających się przełoży się na wzrost i zmianę struktury popytu na żywność. Szacuje się, że aby wyżywić rosnącą i bogaczącą się populację świata, globalna produkcja żywności do 2050 roku powinna wzrosnąć o 60 proc. do 100 proc.²¹. Jednocześnie jednak rosną ograniczenia w dostępie do zasobów niezbędnych w produkcji żywności, w tym w szczególności w dostępie do wody. Jakość gleby spada, a dalsze powiększanie areałów rolnych jest niemożliwe. Wg danych FAO w 2016 aż 37,4 proc. powierzchni łąd przeznaczonych było pod produkcję rolną²². Uwzględniając do tego potencjalny spadek produkcji rolnej związany z postępującymi zmianami klimatu, rosnącym zanieczyszczeniem środowiska oraz negatywnymi następstwami intensywnej, monokulturowej produkcji rolnej (m.in. erozja gleb, choroby roślin), obawiać się można, że podaż żywności nie będzie w stanie zaspokoić popytu na nią. Skutkiem może być drastyczny wzrost cen żywności oraz w dalszej konsekwencji globalna klęska głodu.

Polska wobec megatrendu

Według Światowego Raportu Bezpieczeństwa Żywnościowego z 2018 roku Polska plasuje się na 26 miejscu na świecie pod kątem zabezpieczenia potrzeb żywieniowych z wynikiem indeksu GFSI na poziomie 75,4 punktu na 100 punktów możliwych. Na poziom bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce wpływa zarówno znaczenie polskiego rolnictwa w gospodarce kraju, jak i dodatkowe wsparcie finansowe produkcji żywności w postaci dopłat unijnych. Polska²³ może także pochwalić się nadwyżkami w produkcji żywności oraz przynajmniej dziesięcioprocentowymi przekroczeniami wskaźnika samowystarczalności żywnościowej we wszystkich pięciu głównych kategoriach (zboża, warzywa,

²⁰ Trendy globalne to trendy, których rozwój obserwowany jest w większości bądź we wszystkich rejonach świata (np. trend epidemii otyłości). Megatrendy są to trendy kształtujące globalną rzeczywistość. Charakteryzują się względną stałością (rozwijają się powoli i są względnie odporne na zmianę) i dużą skalą konsekwencji w różnych dziedzinach życia (np. trend wzrostu populacji). Granica pomiędzy jednymi i drugimi może być płynna i zależy w dużej mierze od tego, jak interpretowane jest znaczenie i skutki danego trendu.

²¹ USDA (2015). *Climate Change, Global Food Security, and the U.S. Food System.*; FAO (2018). *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*

²² The World Bank (2019). *World Bank Open Data.* <https://data.worldbank.org/indicator/ag.lnd.agri.zs>. dostęp: 29.03.2019

²³ Mikuła, A. (2012). *Bezpieczeństwo żywnościowe Polski.* *Roczniki ekonomii rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich.* Szczepanik, I. (2018). *Ocena bezpieczeństwa żywnościowego i samowystarczalności żywnościowej Polski na tle państw Unii Europejskiej.* *International Business and Global Economy 2018*

owoce, mięso, mleko)¹⁸. Jednak biorąc pod uwagę główne czynniki zmian kształtujące megatrend malejącego bezpieczeństwa żywnościowego nie można uznać, że obecny stan gwarantuje bezpieczeństwo w horyzoncie roku 2050. Pogarszające się warunki uprawy i hodowli związane ze zmianami klimatycznymi, w Polsce szczególnie widoczne w postaci malejącej dostępności wody, niosą ze sobą duży potencjał na znaczne pogorszenie bezpieczeństwa żywnościowego przyszłych pokoleń Polaków. Drugim zagrożeniem jest czynnik ekonomiczny. Mimo, że udział wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe w strukturze spożycia w sektorze gospodarstw domowych ogółem spada od 2000 roku, to jednak wciąż utrzymuje się na wysokim poziomie 24,3 proc. (dane GUS za 2017), a dynamika tego trendu jest niska. Oznacza to, że polskie gospodarstwa domowe silnie odczuwają wzrosty cen żywności. Biorąc pod uwagę, że udział żywności w ogóle towarów eksportowanych w 2018 roku szacuje się na 13,3 proc.²⁴, można prognozować, że wzrost cen żywności na światowych rynkach odbije się także na cenach polskiej żywności na rynku wewnętrznym.

Możliwe zmiany trendu

Głównymi czynnikami, które mogą osłabić megatrend są innowacje technologiczne zwiększające efektywność produkcji rolnej – rozwiązanie podobne do tego zastosowanego w “zielonej rewolucji” lat 70. Zachodzi tu także synergia z odwróceniem megatrendu rosnącej populacji – wyhamowanie lub wręcz spadek populacji świata przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa żywnościowego.

Z drugiej strony do zintensyfikowania trendu mogą przyczynić się takie czynniki jak: nasilone zmiany klimatyczne, konflikty zbrojne na szczeblu lokalnym lub globalnym, spekulacja ekonomiczna na żywności, choroby roślin oraz skażenia terenów uprawnych.

Rosnący popyt na energię

Opis i znaczenie megatrendu

Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej globalny popyt na energię w roku 2017 wynosił 13.971,71 Mtoe, zaś popyt na energię elektryczną 25.000 TWh. Jeśli dotychczasowe polityki energetyczne i ekonomiczne nie ulegną zmianom, to MAE szacuje, że ww. wskaźniki osiągną w 2050 roku poziomy odpowiednio 20.504,9 Mtoe oraz 38.700 TWh. Za wzrost popytu na energię odpowiadać będą przede wszystkim wzrost ludności świata oraz rozwój gospodarczy w krajach rozwijających się. Podążać za nimi będzie rosnąca konsumpcja energii elektrycznej oraz nasilenie potrzeb transportowych generujące popyt na paliwa. Ponadto, czynnikiem stymulującym popyt na energię mogą być zmiany klimatyczne, rodzące zapotrzebowanie na klimatyzację, zasilane energią elektryczną systemy nawadniania czy generację ciepła. W wypadku generacji energii z paliw kopalnych oznaczać to będzie tworzenie niekorzystnej pętli sprzężeń zwrotnych.

²⁴Kowalski, J.K. (2019). Eksport polskiej żywności bije kolejne rekordy. <https://forsal.pl/biznes/rolnictwo/galerie/1394859/duze-zdjecie,1,eksport-polskiej-zywnosci-bije-kolejne-rekordy.html>. Dostęp: 29.03.2019

Megatrend przede wszystkim rzutuje na trendy związane ze zmianami klimatycznymi. Prognozowany wzrost zapotrzebowania energetycznego przy zachowaniu obecnego modelu generacji wiąże się ze znacznym wzrostem emisji CO₂ do atmosfery – do poziomu 42,5 Gt rocznie w stosunku do 32,5 Gt w 2017 roku²⁵. Zwiększenie emisji CO₂ przyczyni się do dalszego wzrostu średnich rocznych temperatur i przyspieszy nadejście jego negatywnych konsekwencji – ekstremalnych zjawisk pogodowych, także tych zagrażających życiu ludzi, wzrostu poziomu mórz i oceanów skutkującego zalaniem terenów nadmorskich, czy poprzez susze lub nadmierne deszcze zniszczenia upraw, pogorszenie bezpieczeństwa żywnościowego i w konsekwencji wybuch klęski głodu.

Drastyczne pogorszenie warunków życiowych na terenach dotkniętych katastrofami naturalnymi spowoduje nasilenie się migracji, która może bezpośrednio przełożyć się na wzrost napięć międzynarodowych oraz w dalszym terminie zwiększenia liczby mieszkańców miast.

Polska wobec megatrendu

Prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię dotyczy także Polski. Stymulowany on będzie głównie przez wzrost zamożności Polaków i rosnące zapotrzebowanie na paliwa dla transportu oraz na energię elektryczną. Jeśli nie nastąpią istotne zmiany w zakresie wzrostu efektywności energetycznej w kraju, zakładany przez ekspertów²⁶ wzrost zapotrzebowania w skali rocznej na poziomie 1,4 proc. przełoży się w 2050 roku na zapotrzebowanie rzędu 220 TWh wobec 163 TWh w 2017 roku. Głównymi wyzwaniem w świetle rosnącego zapotrzebowania na energię będzie przede wszystkim zapewnienie dostępności energii po cenach, których poziom nie wpłynie na możliwość rozwoju i konkurencyjność polskiej gospodarki oraz zmiana tzw. miksu energetycznego, czyli struktury produkcji i konsumpcji energii wg jej nośników. W obliczu zmian klimatycznych Polska zmuszona będzie odchodzić od paliw kopalnych (węgiel, gaz) na rzecz bezemisyjnych źródeł energii (odnawialne źródła energii, dalej: OZE, energia jądrowa). Związane to będzie z jednej strony z koniecznością redukcji emisji gazów cieplarnianych, z drugiej z koniecznością zapewnienia stabilności dostaw energii elektrycznej w warunkach ocieplenia klimatu (ograniczona podaż wody w okresie suszy może się wiązać z koniecznością wyłączeń dostaw prądu z uwagi na brak chłodziwa).

Możliwe zmiany trendu

Szacunki zapotrzebowania energetycznego MAE zakładają utrzymanie się czynników formujących trend na obecnym poziomie (tempo rozwoju ekonomicznego, ceny ropy, brak znaczących zmian w politykach energetycznych). Zmiany pierwszych dwóch czynników mogą nieznacznie osłabić tempo wzrostu zapotrzebowania na energię, jednakże dopiero radykalna zmiana dotychczasowych polityk może doprowadzić do wyhamowania trendu. Według MAE utrzymanie zapotrzebowania energetycznego świata na obecnym poziomie byłoby możliwe bez drastycznego wpływu na tempo rozwoju

²⁵ IEA, (2018c). World Energy Outlook 2018. Scenarios. <https://www.iea.org/weo2018/scenarios/>. dostęp: 29.03.2019

²⁶ Forum Energii (2017). Polski sektor energetyczny 2050. 4 scenariusze.

gospodarczego pod warunkiem zaimplementowania restrykcyjnych regulacji wymuszających zrównoważone podejście do pozyskiwania i konsumpcji energii. W tym scenariuszu, m.in. dzięki zwiększeniu udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych do $\frac{2}{3}$, możliwe jest zmniejszenie emisji CO₂ do poziomu 17,5 Gt rocznie – poziomu niższego od emisji z 1990 roku – co korzystnie wpłynęłoby na spowolnienie trendów związanych ze zmianami klimatycznymi.

Nasilające się migracje ludności

Opis i znaczenie megatrendu

Zgodnie z danymi Banku Światowego oraz ONZ obecnie poza krajem swojego pochodzenia żyje 3,4 proc. całej ludności świata. Te same źródła prognozują, że trend migracji ludności w perspektywie roku 2050 będzie rósł i w 2050 roku powyższy wskaźnik osiągnie wartość 4 proc. Oznaczać to będzie, że poza krajem pochodzenia mieszkać będzie pomiędzy 368 mln. a 408 mln. ludzi na świecie, czyli około dziesięciokrotność ludności Polski.

Argumentami przemawiającymi za tą prognozą są przewidywane efekty trzech innych globalnych trendów: globalnego ocieplenia, rosnących napięć międzynarodowych i rosnącej populacji całego świata. Jeśli trendy te się utrzymają, doprowadzą z dużym prawdopodobieństwem do poważnego kryzysu humanitarnego w Azji i Afryce, zmuszającego ludność tych regionów do szukania szansy na przeżycie poza granicami swoich ojczystych krajów. Ponadto na wymienione trendy dodatkowo nakłada się mobilność, rosnąca za sprawą globalizacji i rozwoju techniki.

Konsekwencjami migracji o dużej skali mogą być trudności z zapewnieniem podstawowych warunków bytowych osób migrujących, wzrosty napięć społecznych i politycznych oraz tworzenie się enklaw biedy w krajach docelowych migracji.

Polska wobec megatrendu

Biorąc pod uwagę prognozowany przez GUS spadek populacji Polski (zob. Trend Wzrost populacji świata) przyjęcie imigrantów może być dla kraju korzystne. Już obecnie Polska korzysta ze znacznych zasobów ludzkich spoza własnego terytorium (wg danych Eurostatu Polska przyjęła największą liczbę imigrantów w 2018 roku wśród wszystkich krajów UE) – głównie z Ukrainy, co pozwala utrzymać obecny model gospodarczy. W kontekście tym rysuje się problem ponawiania przez Polskę błędów w polityce migracyjnej popełnianych w poprzednich dekadach przez kraje Europy Zachodniej. Migranci zasilają aktualnie przede wszystkim najgorzej płatne stanowiska pracy w głównych ośrodkach miejskich, co powoduje pokrywanie się wielu linii podziałów w społeczeństwie. Różnice ekonomiczne nakładają się na różnice etniczne, co sprzyja narastaniu napięć społecznych, dyskryminacji oraz zjawisku tzw. gettoizacji. Problem ten warto podjąć, ponieważ w kolejnych dekadach wraz ze starzeniem się społeczeństwa polskiego (zob. trend starzenie się społeczeństw) presja na ratowanie systemu emerytalnego oraz rynku pracy imigrantami będzie dodatkowo rosła. Przy tym w przeciwieństwie do obecnej imigracji przyszłe fale migracyjne będą najpewniej pochodziły z regionów obcych Polsce kulturowo, co dodatkowo nasilać będzie skalę problemu. Dlatego konieczne będzie wprowadzenie przemyślanej polityki imigracyjnej, która pozwoli na adaptację przybyszów i zminimalizuje ryzyko napięć społecznych.

Możliwe zmiany trendu

Nasilające się tempo zmian klimatycznych może znacząco zwiększyć prognozowany wskaźnik migracji. Takiemu scenariuszowi sprzyjać będzie prowadzenie proimigracyjnej polityki przez starzejące się społeczeństwa krajów rozwiniętych. Wyhamowanie megatrendu może być spowodowane albo skuteczną międzynarodową polityką mitygacji i adaptacji do zmian klimatu.

Digitalizacja i automatyzacja pracy

Opis i znaczenie megatrendu

W powyższym megatrendzie zawierają się de facto dwa trendy, różniące się narzędziami, ale realizujące zasadniczo ten sam cel – zastępowanie pracy człowieka na rynku pracy. Pod pojęciem digitalizacji czy też cyfryzacji pracy należy rozumieć zwiększenie udziału danych cyfrowych w czynnościach składających się na daną pracę. Znaczna część tych danych będzie cyfrowym odwzorowaniem rzeczywistych procesów i obiektów, tak jak skan jest cyfrowym odwzorowaniem zeskanowanego obiektu, np. dokumentu. Automatyzacja pracy oznacza zaś zastąpienie pracy wykonywanej przez człowieka pracą wykonywaną przez automat. Należy zaznaczyć, że najczęściej oba te zjawiska występują na raz, choć teoretycznie cyfryzacja nie musi za sobą pociągać automatyzacji i vice versa.

Megatrend digitalizacji i automatyzacji pracy jest bezpośrednią pochodną trendu rozwoju technologicznego, którego czynnikiem dominującym są obecnie technologie przesyłu i przetwarzania danych (technologie ICT). Dominantą w trendzie rozwoju technologii ICT jest zaś wzrost mocy obliczeniowej produkowanych procesorów. Dotychczas obserwowany przyrost ww. parametru został ujęty w tzw. prawie Moore'a, sformułowanym w 1965 roku przez Gordona Moore'a – jednego z założycieli firmy Intel, lidera branży producentów procesorów. Prawo Moore'a jest ekstrapolacją zaobserwowanego trendu okresowego podwajania liczby tranzystorów w układzie scalonym, co bezpośrednio przekłada się na dostępną moc obliczeniową. W 1965 roku Moore zdefiniował okres na poziomie jednego roku, a dekadę później wartość tę skorygowano do ok. 18 miesięcy. Ekstrapolacja tak zdefiniowanego prawa Moore'a wykazuje, że mniej więcej w roku 2050 powszechnie dostępne procesory będą miały moc obliczeniową zbliżoną do mocy obliczeniowej ludzkiego mózgu, co jest jednym z postulowanych przez Kurzweila²⁷ warunków stworzenia sztucznej inteligencji dorównującej intelektem i zdolnościami kognitywnymi człowiekowi.

Wzrost mocy obliczeniowych procesorów pociąga za sobą rozwój innych technologii przesyłu i przetwarzania danych. Do najważniejszych z nich należą technologie komunikacyjne (sieciowe), gromadzenia danych z otoczenia (sensoryka) oraz przetwarzania i analizowania danych (uczenie maszynowe, sieci neuronowe, algorytmy sztucznej inteligencji). Jednak najistotniejszą konsekwencją wzrostu mocy obliczeniowych jest spadek jej ceny, który pociąga za sobą realne podniesienie wydajności pracy wykonywanej przez automat względem tej samej pracy wykonywanej przez człowieka.

²⁷ Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking Books.

Według badań przeprowadzonych przez Frey i Osborne w ostatniej dekadzie 47 proc. zawodów w Stanach Zjednoczonych znajduje się w grupie wysokiego ryzyka zautomatyzowania w przeciągu najbliższych 20 lat²⁸. Podobna sytuacja występuje w krajach Unii Europejskiej, gdzie zagrożonych automatyzacją jest blisko 54 proc. zawodów²⁹. Wartości te mogą być jednak zawyżone, gdyż brały one pod uwagę technologiczną możliwość zastąpienia pracy ludzkiej przez automat, nie skupiając się na zasadności ekonomicznej takiej zmiany. Autorzy badań podkreślają także, że zagrożenie automatyzacją nie jest jednoznaczne z całkowitym zniknięciem zawodu z rynku pracy, a raczej z wykonywaniem przez automaty/roboty znacznej części czynności związanych z zawodem. Frey i Osborne wskazują również, że najbardziej podatne na automatyzację są zawody, w ramach których pracownik wykonuje bardzo dokładnie zdefiniowany ciąg powtarzalnych czynności. Z drugiej strony bezpieczne od automatyzacji są zawody, w których istotne są umiejętności kognitywne (kreatywność, zdolność rozwiązywania problemów, twórczego myślenia) oraz społeczne (umiejętność aktywnego słuchania, perswazji, inteligencja emocjonalna).

Widać więc z samej skali zawodów zagrożonych automatyzacją, że potencjalne konsekwencje społeczne i gospodarcze analizowanego megatrendu są znaczne. Dysruptywny potencjał cyfryzacji i automatyzacji sprawił, że rozwój tych technologii określa się mianem kolejnej rewolucji przemysłowej³⁰, czy przemysłu 4.0. Choć jak wskazują badacze³¹ historycznie negatywne skutki zmian technologicznych na zatrudnienie były w długookresowej perspektywie niwelowane przez gospodarkę, to jednak w krótkim i średnim okresie niejednokrotnie miały one wydźwięk katastrofalny pod kątem społecznym i politycznym.

Polska wobec megatrendu

Trend automatyzacji i digitalizacji pracy oraz związaną z nim transformację do modelu przemysłu 4.0 może być dla Polski zarówno zagrożeniem, jak i szansą.

W krótkiej perspektywie może być oceniany jako niebezpieczny dla dalszych perspektyw rozwojowych kraju z uwagi na obecny model konkurencyjności polskiej gospodarki. Podstawową przewagą konkurencyjną kraju jest niska cena – zarówno na rynku wewnętrznym, jak i wśród przedsiębiorstw prowadzących działalność eksportową – wynikająca głównie z niskich kosztów pracy. Dla porównania: pomimo wzrostu płac realnych w ostatnich latach, średnie wynagrodzenie w Polsce w 2018 roku wyniosło 33,82 proc. średniego wynagrodzenia w całej UE, zaś jedynie 25,18 proc. średniej pensji w Niemczech, stanowiących główny kierunek eksportu polskich towarów (dane za GUS i Eurostat).

²⁸ Frey, C.B., Osborne, M.A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change* 114

²⁹ Paliński, M. (2016). Przyszłość pracy. Między “uberyzacją”, a automatyzacją. DCLAB UW

³⁰ Rifkin, J. (2011). *The third industrial revolution*. Palgrave Macmillan; Schwab, K. (2017) *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Publishing Group, New York

³¹ Eurofound, (2018). *Automatyzacja, cyfryzacja i platformy: konsekwencje dla pracy i zatrudnienia*. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg

Ponadto, jak zdiagnozowano w SOR, polską gospodarkę cechuje niski poziom innowacyjności, wynikający m.in. z niewielkiego popytu na nowe technologie wśród polskich firm. Do tego należy dodać niskie zainteresowanie rozwojem rodzimego kapitału intelektualnego. Według danych GUS całkowite nakłady na B+R od 2002 roku utrzymują się na poziomie nie wyższym niż 1 proc. PKB, a wśród przedsiębiorstw w 2016 udział ten wyniósł 0,63 proc. Polski przemysł oparty jest przede wszystkim na tradycyjnych sektorach wytwarzających produkty o niskiej wartości dodanej. Pytaniem krytycznym, które należy zadać jest to, kiedy inwestycja w automatyzację będzie bardziej opłacalna dla niemieckich przedsiębiorców, niż importowanie potrzebnych usług i produktów z Polski.

Z drugiej jednak strony, w obliczu starzejącego się społeczeństwa kraju, w dłuższej perspektywie czasu automatyzacja i rozwiązania przemysłu 4.0, które pozwolą zastąpić pracowników będą nieodzowne dla możliwości przeciwdziałania recesji gospodarczej oraz zapewnienia świadczeń na rzecz emerytów.

Możliwe zmiany trendu

Na przestrzeni ostatnich kilku dekad dynamika wartości dodanej z innowacji w najbardziej rozwiniętych państwach Europy, którą możemy zaobserwować chociażby w negatywnej korelacji nakładów na innowacyjność oraz poziomowi łącznej produktywności czynników produkcji (TFP), wbrew obiegowym opiniom, stale maleje. Kolejne innowacje podnoszące produktywność są coraz bardziej kosztowne, co stawia pod znakiem zapytania utrzymanie trendu automatyzacji w warunkach spowolnienia gospodarczego lub kryzysu.

Jednym z przykładów zarysowanego tak wyzwania jest obserwowane obecnie załamanie Prawa Moore'a. Prawo Moore'a, leżące u podstaw prognoz dotyczących rozwoju technologii informatycznych, nie jest podstawowym prawem przyrody, a jedynie eksperymentalnym paradygmatem. Potwierdzenie takiego stanu rzeczy przyniosła ostatnia dekada, w której doszło do wyhamowania tempa wzrostu mocy obliczeniowych procesorów nowej generacji. Spodziewane w 2018 roku pojawienie się na rynku procesorów produkowanych w technologii 7 nm (nanometrów) zostało wdrożone jedynie w procesorach niższej mocy używanych w urządzeniach mobilnych i drobnej elektronice użytkowej. Procesory 7 nm do zastosowania w komputerach PC wciąż jeszcze są w fazie opracowywania. Ten spadek tempa rozwoju technologicznego wynika nie tylko z tradycyjnych ograniczeń technologicznych, ale powoli rolę zaczynają odgrywać też ograniczenia fizyczne związane z technologią tranzystorową oraz rosnące analogicznie do mocy obliczeniowych nakłady niezbędne do prowadzenia badań B+R. Zgodnie z prawem Moore'a w roku 2020 świat powinien ujrzeć procesor produkowany w technologii 5 nm, jednak chwilowo nic na to nie wskazuje.

Remedium na ograniczenia technologii tranzystorowej upatrywać można w rozwoju alternatywnych technik operowania informacjami. Obecnie największe nadzieje rynek wiąże z technologią komputerów kwantowych oraz technologiami fotonicznymi. Przełom technologiczny za sprawą jednej z nich może nie tylko przełamać bariery hamujące tempo wzrostu mocy procesorów tranzystorowych, ale także znacząco zintensyfikować trend opisywany prawem Moore'a. Taki stan rzeczy przełożyłby się bezpośrednio na intensyfikację megatrendu automatyzacji i digitalizacji pracy.

Wzrost napięć międzynarodowych

Opis i znaczenie megatrendu

W ostatnim czasie obserwujemy liczne napięcia międzynarodowe o zróżnicowanym podłożu, jednak wiele z nich u swych podstaw ma niepewność obywateli poszczególnych krajów co do kierunku zachodzących na świecie i w ich państwach zmian. Gospodarcze i społeczne więzi pomiędzy państwami świata przekładają się jednocześnie na większą podatność poszczególnych państw na sytuację u ich sąsiadów, także bardzo dalekich. Nie sposób więc zapewnić dobrobytu i pokoju we własnym kraju, nie angażując się w rozwiązywanie różnego rodzaju konfliktów w innych państwach. Europa zmagając się z kryzysem imigracyjnym, co wywołuje liczne napięcia społeczne, a także sprawia, że pojawiają się głosy kwestionujące istotę integracji europejskiej. USA stają w obliczu niekomfortowej i nietypowej dla siebie sytuacji, w której ich dominująca rola we współczesnym świecie wydaje się stać pod coraz większym znakiem zapytania. Rosnące w siłę Chiny coraz skuteczniej bronią swoich interesów, często wchodząc w bezpośredni konflikt gospodarczy ze Stanami. Sprzeczne interesy geopolityczne Rosji i USA tylko dodatkowo zaogniają napięcia. Dochodzi do tego rosnące zagrożenie terroryzmem, wspieranym przez rządy niektórych krajów. Zdolność zapobiegania aktom terroru jest natomiast coraz częściej wątpliwa, z uwagi na szeroki wachlarz możliwości dostępnych terrorystom i ich rozproszone działanie. Część konfliktów i aktów terroru ma podłoże religijne, co znacznie utrudnia wypracowywanie rozwiązań. Kolejnymi przyczynami napięć i konfliktów są nierówności społeczne, zarówno w obrębie poszczególnych krajów, jak i pomiędzy nimi. Napędzane są one często przez rozwój technologiczny, na którym bogaci się bardzo wąska część społeczeństwa. Eksperymenty z dochodem podstawowym pozostają mocno ograniczone w skali i zasięgu i wciąż brakuje sprawdzonego przepisu na zapewnienie godnych warunków życia jak największej części społeczeństwa. W Ameryce Środkowej i Południowej problemem pozostają chwiejne rządy poszczególnych państw, nieokiełznany handel narkotykami i związana z nim przestępczość. Chiny z kolei borykają się z rosnącymi oczekiwaniami swojej nowej klasy średniej oraz niechęcią ze strony Zachodu, związaną z zastrzeżeniami co do przestrzegania praw człowieka oraz agresywną, protekcyjną polityką Państwa Środka.

Z kolei w Rosji nacjonalizm, połączony z rozbudową armii i aspiracjami wielkomocarstwowymi, ściera się ze słabą sytuacją gospodarczą. Podobnie jak Chiny, Rosja stara się rywalizować z USA o wpływy geopolityczne, co tylko utrudnia rozwiązywanie lokalnych konfliktów. Świat z niepokojem spogląda także na wciąż niespokojny Półwysep Koreański, na którym nadzieje na pokój wciąż przepłatają się z groźbą zbrojnego konfliktu na ogromną skalę. W końcu, niezwykle skomplikowana jest sytuacja geopolityczna na Bliskim Wschodzie i w Afryce Północnej, gdzie problemy związane z ekstremizmem religijnym przemieszane są z niestabilnością polityczną, biedą, nierównościami społecznymi, i uzależnieniem od surowców naturalnych. W Afryce subsaharyjskiej, mimo pewnego polepszenia sytuacji, problemem pozostają ubóstwo i napięcia o podłożu religijnym i etnicznym, oraz rozwarstwienie społeczne i nieudolne (lub opresyjne) rządy.

Polska wobec megatrendu

Sytuacja w Polsce pozostaje szczęśliwie względnie spokojna w stosunku do napięć mających miejsce na świecie. Jako członkowie UE i NATO Polacy czują się dość bezpiecznie, jednak bardzo niepokoi-

jąca pozostaje wciąż niespokojna sytuacja na sąsiadującej z nami Ukrainie i obawy związane z ekspansywną polityką zagraniczną Rosji. Zagrożenie terrorystyczne, mimo że w Polsce mniejsze niż w krajach Europy Zachodniej, także nie może być ignorowane, a stanowi źródło nieprzerwanego wysiłku dla Policji i służb specjalnych.

Napięcia międzynarodowe dotykać będą jednak Polskę w sposób niebezpośredni. Wojny handlowe prowadzone przez USA i Chiny dotykać będą nie tylko polskie przedsiębiorstwa, ale konsumentów. Pozostajemy, także podatni na kryzysy humanitarne wybuchające w następstwie konfliktów w Afryce Północnej i na Bliskim Wschodzie. Przekładają się one bowiem na kryzysy migracyjne dotykające Unię Europejską. W takich warunkach, konieczne jest niesienie przez Polskę solidarnej pomocy, w tym podjęcie trudnego zadania uspokajania i poprawy sytuacji gospodarczej i politycznej w dotkniętych kryzysem regionach.

Możliwe zmiany trendu

Kontynuacja trendu wzrostu napięć międzynarodowych to nic dobrego zarówno dla ludzkości jako takiej, jak i dla każdego człowieka z osobna. Jeśli nie uda się go zatrzymać, może on przerodzić się w nagły wzrost liczby konfliktów zbrojnych i kolejną wojnę światową. W wariancie zaś bardziej łagodnym, jego kontynuacja może pogrążyć świat w głębokim kryzysie. Nic więc dziwnego, że wysiłki społeczności międzynarodowej skoncentrowane są na próbach odwrócenia tego trendu. Sytuacja jest jednak na tyle skomplikowana, że wysiłki te często przynoszą jedynie krótkotrwałą poprawę, albo wręcz skutki odwrotne od zamierzonych. Traktowanie przełamania tego trendu jako jednego z głównych wyzwań dla ludzkości, wspieranie i mobilizowanie inicjatyw o charakterze międzynarodowym mających na celu jego odwrócenie, wydaje się być niezbędne dla uchronienia świata przed groźbą pogrążenia się w chaosie.

Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia

Opis i znaczenie megatrendu

Trend kryzysu demokracji może być jednym z najtrudniejszych do uchwycenia pośród analizowanych w niniejszym raporcie megatrendów, nie tylko ze względu na silną zależność od przyjętych kryteriów decydujących o uznaniu systemu państwowego za demokratyczny lub nie, lecz także przez fakt, że w ramach sformułowania “system demokratyczny” mogą mieścić się różne ustroje polityczne, gwarantujące mniejsze lub większe zabezpieczenia wolności obywatelskich, ekonomicznych i politycznych.

Analizując procentowy udział demokratycznych systemów politycznych wśród 202 państw świata w latach 1946-2008³² trudno mówić o trendzie kryzysu demokracji. Od połowy lat 70. XX w. widać

³² Cheibub, J.A., Gandhi, J. and Vreeland J.R. (2010). Democracy and Dictatorship Revisited. Public Choice, vol. 143, no. 2-1, 67-101

zauważalny wzrost liczby państw rządzonych według jednej z trzech form demokracji. Rozpad ZSRR i bloku jego państw satelickich zaowocował w roku 1990 przewagą liczby państw o systemach demokratycznych nad państwami rządzonymi przez dyktatury.

Trend spadkowy jest zauważalny, gdy analiza bipolarna "demokracja-dyktatura" zostanie zastąpiona bardziej zniuansowaną analizą jakościową światowych systemów sprawowania władzy. Jednym z powszechnie rozpoznanych wskaźników agregacyjnych opisujących ww. zagadnienie jest indeks stanu demokracji (Democracy Index, DI), pierwszy raz zaprezentowany w 2006 roku przez dział analityczny pisma *The Economist* (Economist Intelligence Unit, EIU). Poziom indeksu globalnie w 2006 roku wyniósł 55,6 na 100 możliwych do zdobycia punktów, przy czym jest to poziom odpowiadający systemom hybrydowym – zawierającym zarówno elementy demokratyczne, jak i nie stroniącym od praktyk znanych z systemów autorytarnych i dyktatur. W 2018 DI wynosił zaś 53,9, co oznacza spadek o niecałe 2 punkty. Ekstrapolacja trendu zmian indeksu DI od momentu jego powstania aż do roku 2050 skutkuje poziomem nieco powyżej 51 punktów. Wciąż jest to wartość odpowiadająca systemowi hybrydowemu, odpowiadająca większej centralizacji władzy i dalszym ograniczeniom swobód obywatelskich w skali świata.

Taką interpretację potwierdza raport *Freedom of the World 2019* opracowany przez organizację Freedom House. Według badań organizacji widać postępujące od 13 lat ograniczanie wolności i praw obywatelskich w skali całego świata. Rokrocznie odnotowywany jest spadek średniej globalnej wartości indeksu wolności obywatelskich, a liczba krajów, w których wynik indeksu pogorszył się regularnie przekracza liczbę krajów mogących pochwalić się jego wzrostem.

Erozja systemów demokratycznych niesie za sobą potencjał do osłabienia globalnej sieci handlowej i w konsekwencji pogorszenia się poziomu światowej gospodarki. Wszelkie zmiany wprowadzające niestabilność w systemach władzy, w tym demontaż instytucji demokratycznego państwa prawa, ograniczanie swobód obywatelskich oraz ekonomicznych, mogą być postrzegane przez inwestorów jako potencjalne zagrożenie dla ich przyszłych zysków.

Polska wobec megatrendu

Choć w ciągu ostatnich czterech lat Polska rokrocznie odnotowywała spadki zarówno indeksu demokracji, jak i indeksu Freedom in the World, to wciąż znajduje się w gronie państw uznawanych za demokratyczne i wolne. W roku 2018 poziom indeksu demokracji dla Polski wyniósł 6,67, co oznacza stan demokracji wadliwej. Poziom indeksu Freedom in the World 2019 wyniósł zaś 84 na 100 możliwych punktów. Zwiększenie dynamiki zmian zarówno na plus, jak i na minus zależy głównie od wyników wyborów w nadchodzących latach, gdyż w obecnym systemie prawnym dokonanie znaczących zmian systemowych możliwe jest jedynie poprzez zmianę konstytucji, do której niezbędne jest zebranie większości konstytucyjnej w Sejmie oraz w konkretnych przypadkach przeprowadzenie skutecznego referendum konstytucyjnego.

Możliwe zmiany trendu

W roku 2018 indeks demokracji EIU był wyższy niż w roku 2017. Może być to początkiem odwrócenia trendu. Znaczący spadek indeksu w roku 2017 względem roku 2016 (spadek o 1,8 punktu – najwyższy w historii badania) bardzo mocno zaważył na linii trendu. Na megatrend ponadto mogą

oddziaływać rosnące napięcia międzynarodowe oraz nasilenie się migracji, wzmacniające nurty i regulacje o nacechowaniu nacjonalistycznym, które w obu indeksach są postrzegane jako czynniki negatywne.

Ponadto postęp technologii informatycznych znacznie zwiększa możliwości skutecznego zarządzania państwem z poziomu centralnego i zastąpienia zaufania do instytucji oraz pomocniczości technicznie zaawansowaną kontrolą społeczną. Rozwijają się także technologie inwigilacji i inżynierii społecznej, czego przykładem jest wprowadzony w Chinach system społecznego zaufania (*Social Credit System*). Skuteczne zarządzanie z poziomu centralnego przy pomocy nowoczesnych technologii ma duży potencjał pozytywnego wpływu na wynik ekonomiczny państwa.

Rosnąca polaryzacja społeczna

Opis i znaczenie megatrendu

Postęp gospodarczy w krajach rozwijających się sprawił, że w ostatnich dekadach istotnie zmalała skala globalnego ubóstwa. Podczas, gdy w 1990 roku blisko 36 proc. populacji świata (ok. 1,85 miliarda osób) żyło za mniej niż 1,90 dolara dziennie, w 2015 roku było to już 10 proc. (ok. 0,74 miliarda osób)³³, a obecnie (maj 2019) szacuje się, że liczba ta wynosi 8 proc. populacji świata³⁴. Likwidacja skrajnego ubóstwa przyczynia się do spadku relatywnych nierówności dochodowych w skali globalnej. Globalny współczynnik Giniego zmalał z ponad 0,7 w 1990 roku do 0,63 dwadzieścia lat później. Od połowy lat 70. XX wieku nierówności dochodowe rosły jednak w wymiarze lokalnym w wielu gospodarkach rozwiniętych.³⁵ W USA współczynnik Giniego wzrósł z 38,1 w 1972 roku do 41,1 w 2016. W tym samym czasie w Wielkiej Brytanii zwiększył się z 26,5 do 31,5.³⁶ Rosły też globalne nierówności dochodowe w ujęciu absolutnym oraz nierówności majątkowe. Wg danych Oxfam na początku 2019 roku 26 najbogatszych ludzi świata posiadało majątek odpowiadający wartości majątkowi biedniejszej połowy ludzkości.

Nierówności majątkowe, niezależnie od skutków ubóstwa, rodzą szereg negatywnych następstw społecznych. Badania wskazują, że sprzyjają one trwałej dyskryminacji grup relatywnie mniej zamożnych i wzrostowi napięć społecznych na tym tle. Dzieje się tak w szczególności, jeśli na nierówności nakładają się stereotypy i inne podziały społeczne – np. etniczne czy kulturowe. Rosnące nierówności to także malejąca mobilność społeczna, mniejsze szanse edukacyjne osób mniej zamożnych i negatywne

³³ The World Bank, (2019b). Poverty overview. <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>. dostęp: 27.03.2019

³⁴ World Poverty Clock (2019). <https://worldpoverty.io/index.html>. dostęp: 23.05.2019

³⁵ United Nations University (2016). Global Income Inequality Has Declined in Relative Terms, But Gone Up Substantially in Absolute Amounts. <https://unu.edu/media-relations/releases/global-income-inequality-unu-wider-press-release.html#info>. Dostęp: 27.03.2019

³⁶ United Nations University (2018). The World Income Inequality Database 4 (WIID4). <https://www.wider.unu.edu/database/world-income-inequality-database-wiid4>. Dostęp: 27.03.2019

konsekwencje dla zdrowia fizycznego i psychicznego obywateli. W krajach o większych nierównościach obserwuje się także wyższe współczynniki przestępczości. Polaryzacja społeczna przekłada się ponadto na zmniejszenie poczucia współodpowiedzialności za państwo oraz zanik społeczeństwa obywatelskiego w imię walki ścierających się grup interesów. Tworzy to podatny grunt dla ruchów skrajnie populistycznych, a w krańcowych przypadkach rodzi potencjał terrorystyczny i rewolucyjny.³⁷ Dlatego wraz z dalszym wzrostem nierówności majątkowych spodziewane jest nasilanie się niepokoju społecznego oraz fal migracji³⁸.

Polska wobec megatrendu

Współczynniki nierówności dochodowych w Polsce w porównaniu do innych krajów rozwiniętych kształtują się przeciętnie. W 2016 roku indeks Giniego dla Polski wyniósł 31,3, co lokowało nas na 12. pozycji w UE. To, co jest jednak szczególnie ważne w przypadku Polski, to fakt, że nierówności gwałtownie wzrastały w okresie transformacji ustrojowej, kiedy indeks Giniego z poziomu 27,5 w 1989 roku wzrósł do 35,8 w 1995 roku. Wzrost ten, uznany za społeczny koszt transformacji, przełożył się na rosnące napięcia społeczne w kraju, które obserwowane są do dzisiaj. Słabą stroną Polski w tym kontekście jest względnie niska progresja podatkowa.

Pozytywny wpływ na niwelowanie nierówności dochodowych w Polsce może mieć program Rodzina 500+. Ponieważ jednak celem programu nie jest ograniczanie dysproporcji dochodowych, jego oddziaływanie jest nieoptymalne. Sprzyja zmniejszaniu ubóstwa w rodzinach z dziećmi, jednocześnie jednak zwiększając relatywny poziom biedy wśród gospodarstw jednoosobowych i par bez dzieci, które nie otrzymują świadczenia. Ponieważ środki przyznawane są także rodzinom o wysokich i bardzo wysokich dochodach, nie niweluje on także nierówności w sposób ekonomicznie efektywny.³⁹

W kolejnych dekadach konieczne będzie rozważenie możliwości wprowadzenia programów społecznych nakierowanych bezpośrednio na niwelowanie nierówności. W tym zwłaszcza w grupie, która będzie najmocniej zagrożona skrajnym ubóstwem – tj. wśród samotnych osób starszych.

Możliwe zmiany trendu

Trend rosnącej polaryzacji społecznej może się utrzymać w kolejnych dekadach, jeśli korzyści ze wzrostu gospodarczego nie będą rozkładać się równomiernie w społeczeństwach za sprawą odpowiednio zaplanowanej polityce podatkowej i społecznej. W szczególności, nasilenie nierówności nastąpić może w warunkach gwałtownie postępującej automatyzacji pracy, jeśli nie zostaną podjęte działania

³⁷ Wilkinson, R., Pickett, K. (2011). Duch równości. Tam gdzie panuje równość wszystkim żyje się lepiej. Czarna Owca.

³⁸ Allen, K. (2017). ILO warns of rise in social unrest and migration as inequality widens. The Guardian: <https://www.theguardian.com/business/2017/jan/12/ilo-warns-of-rise-in-social-unrest-and-migration-as-inequality-widens>. Dostęp: 27.03.2019

³⁹ Brzeziński, M., Najsztub, M. (2016). Wpływ programu „Rodzina 500+” na dochody gospodarstw domowych, ubóstwo i nierówność. WNE UW, Centrum Analiz Ekonomicznych CenEA

mające na celu uspołecznienie płynących z niej korzyści (np. jednocześnie opodatkowanie właścicieli technologii i wprowadzenie dochodu podstawowego). Polaryzację społeczną nasilać mogą dodatkowo konflikty gospodarcze i zbrojne występujące na świecie oraz kryzysy gospodarcze.

Wzrost urbanizacji

Opis i znaczenie megatrendu

Liczba mieszkańców miast przez większość historii ludzkości była niewielka w porównaniu z ludnością terenów wiejskich. Co więcej, stosunek jednej do drugiej pozostawał w miarę stały. Zmieniło się to dopiero pod koniec XVIII w., wraz z rewolucją przemysłową, za sprawą której odsetek populacji mieszkającej w miastach zaczął gwałtownie rosnąć – najpierw w Wielkiej Brytanii, a wkrótce potem w pozostałych krajach Europy, Stanach Zjednoczonych, i pozostałych rejonach świata. Od tego czasu trend ten utrzymuje się, przy czym tempo wzrostu ludności miejskiej zmniejszyło się po nagłym skoku w XIX wieku. Obecnie ponad połowa ludzkości mieszka w miastach (55 proc.) i prognozuje się, że do 2050 roku wskaźnik urbanizacji osiągnie 68 proc. w skali świata (UN DESA, 2018). W krajach najwyżej rozwiniętych wskaźnik urbanizacji już obecnie przekroczył 80 proc., a do 2050 roku ma szansę zbliżyć się do 90 proc. (UNCTAD, 2017). Systematycznie rośnie liczba i rola megamiast (aglomeracji miejskich zamieszkiwanych przez ponad 10 milionów ludzi) – prognozuje się, że do 2030 roku będzie ich 43 (z obecnych 33, większość w państwach rozwijających się), jednak niemal połowa mieszkańców terenów zurbanizowanych mieszka w znacznie mniejszych miastach – poniżej pół miliona (UN DESA).

Postępująca urbanizacja sprawia, że wiele z wyzwań związanych ze zrównoważonym rozwojem i zapewnieniem godnych warunków życia mieszkańców naszej planety jest pochodną z skutecznego planowania rozwoju, kształtowania i zarządzania przestrzenią miejską. Wyzwanie to może okazać się szczególnie trudne w krajach rozwijających się, gdzie urbanizacja postępuje najszybciej. Trend urbanizacji ma bowiem dwojaki wpływ na środowisko. Z jednej strony gromadzenie rosnącej populacji na ograniczonej przestrzeni miejskiej pozwala efektywniej planować zabudowę mieszkalną, transport towarów oraz zaopatrzenie ludności w media, co ma korzystny wpływ na środowisko. Z drugiej jednak strony brak odpowiedniego planowania skutkować może zjawiskami rozlewania się miast (*urban sprawl*), chaosu urbanistycznego oraz deficytów zieleni miejskiej. Przekłada się to na zwiększone natężenie transportu indywidualnego (i jego negatywnego wpływ na jakość środowiska oraz czas spędzony na dojazdach do i z pracy), degradację gleb i zanieczyszczenie powietrza. Życie w niezrównoważonym środowisku miejskim – w oddaleniu od zieleni, przy dużym zanieczyszczeniu hałasem i światłem ma także negatywny wpływ na dobrostan psychiczny obywateli.

Polska wobec megatrendu

Według danych Banku Światowego współczynnik urbanizacji w Polsce w XX w. systematycznie rósł, osiągając apogeum – niemal 62 proc. na przełomie z wiekiem XXI. Od tego czasu czasu, a więc na przestrzeni niemal dwóch dekad, obserwowana jest stagnacja, albo wręcz nieznaczny spadek (do poziomu około 60 proc.) Na tle innych krajów rozwiniętych, w których już obecnie wskaźnik urbanizacji przekroczył 80 proc., jest to wynik bardzo niski. Bank Światowy prognozuje, że wkrótce odsetek

ludności mieszkającej w miastach znacznie znów u nas rosnąć, osiągając około 70 proc. w roku 2050, przy czym byłoby to wciąż 20 punktów procentowych mniej od prognozowanej przez UNCTAD wartości dla krajów rozwiniętych w 2050 roku. Polska, mimo że od niedawna zaliczana do krajów rozwiniętych, jest więc pod tym względem wciąż bliższa do krajów rozwijających się i znajdujących się w okresie transformacji.

Dużym problemem Polski w zakresie urbanizacji jest brak konsekwentnego planowania rozwoju przestrzeni miejskiej oraz miejskich obszarów funkcjonalnych i wynikające z tego chaotyczna, nieoptymalizowana zabudowa miejska oraz zjawisko rozlewania się miast. Chociaż rośnie świadomość znaczenia zieleni miejskiej oraz koncepcji zielonej infrastruktury, to wciąż wyraźne są braki planowania w tym zakresie. Drzewostany są pochopnie wycinane, a rosące obszary miejskie betonowane. Rodzi to niekorzystne skutki zarówno dla środowiska jak i dobrostanu mieszkańców miast. Zasklepienie gleby (*soil sealing*) prowadzi do jej degradacji oraz zmniejszenia retencji wody, a niedostateczne obszary zieleni, w tym zwłaszcza zieleni wysokiej, przekładają się na nasilenie zjawiska miejskich wysp ciepła. Konsekwencje te będą szczególnie dotkliwe w warunkach nasilających się efektów zmian klimatycznych – fal upałów oraz pogarszającej się sytuacji hydrologicznej kraju (powodzie, susze, obniżanie się poziomu wód gruntowych).

Odwrócenie obecnie delikatnie spadkowego trendu urbanizacji w Polsce i powrót na ścieżkę wzrostu wymagać będzie zatem lepszego planowania rozwoju przestrzeni miejskiej oraz skuteczniejszego zarządzania miastami – tak, aby w mniejszym niż obecnie stopniu podatne były na te i szereg problemów, związanych m.in. z zanieczyszczonym powietrzem, wysokimi kosztami utrzymania, czy niewystarczającym rozwojem infrastruktury i usług świadczonych w interesie ogólnym.

Możliwe zmiany trendu

Tendencja wzrostowa w przypadku urbanizacji wydaje się ewidentna, a jednak w niektórych miejscach na świecie (z Polską włącznie), obserwujemy znaczne spowolnienie lub wręcz delikatne odwrócenie trendu. Czy jest to możliwe w skali świata? Istnieje szereg czynników, które mogą to spowodować. Najbardziej znany z nich, to zjawisko kontrurbanizacji, w toku którego ludność miast przenosi się na tereny wiejskie. Sprzyjać mu będzie w przyszłości postęp cyfryzacji oraz możliwość wykonywania pracy zdalnej bez konieczności codziennego dojazdu do miasta. Wywołane jest to zazwyczaj negatywnymi stronami gęstej miejskiej zabudowy – hałasem, korkami, zanieczyszczeniem powietrza, przestępczością i niewydolną infrastrukturą. Wyludnianie miast mogłoby zostać przyspieszone np. przez wybuch epidemii bakterii antybiotykoopornej, co mogłoby w krótkim okresie spowodować zarówno duży odsetek zgonów na terenach gęsto zaludnionych (i przez to obniżenie odsetka ludności zamieszkującej miasta), jak i zwiększone zainteresowanie poszukiwaniem miejsca zamieszkania w bezpieczniejszych miejscach, z dala od aglomeracji. Z drugiej strony, jeśli postęp technologiczny (związany m.in. z infrastrukturą transportową, czystą i taną energią, GOZ, czy sztuczną inteligencją umożliwiającą skuteczniejsze zarządzanie miastami) pozwoli na przewyciężenie obecnych bolączek dużych metropolii i sprawi, że będą to miejsca przyjemniejsze do życia, to trend urbanizacji, zamiast zwolnić, może gwałtownie przyspieszyć w stosunku do zakładanych prognoz.

Rosnąca klasa średnia

Opis i znaczenie megatrendu

OECD definiuje klasę średnią jako gospodarstwa domowe, których dochody mieszczą się w przedziale 75-200 proc. mediany dochodów w danym kraju. Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat nastąpił znaczący wzrost udziału klasy średniej w globalnej populacji. W połowie ubiegłego wieku było to niewiele ponad 10 proc., w 2018 roku klasa średnia w skali globu przekroczyła w połowę populacji, a OECD prognozuje, że w roku 2030 będzie liczyła ponad 63 proc. Szybko rosnący wzrost udziału klasy średniej w ogólnej światowej populacji zawdzięczamy obecnie głównie krajom rozwijającym się, w tym przede wszystkim krajom azjatyckim. Spadek ubóstwa i zróżnicowania dochodowego w tych krajach przekładać się będzie w przyszłości na wzrost globalnego popytu na masowe dobra konsumpcyjne, zużycie zasobów oraz rosnący popyt na energię. Rozwój klasy średniej sprzyja również stabilności politycznej oraz postępowi społecznemu – wzrostowi kapitału społecznego i postaw obywatelskich.

Raz zbudowana klasa średnia nie jest jednak dana raz na zawsze. W krajach OECD, które już trzy dekady temu osiągnęły poziom 64 proc. udziału klasy średniej, od tego czasu nastąpił jej spadek o trzy punkty procentowe. Młodszym generacjom coraz trudniej jest utrzymać się lub awansować do klasy średniej z uwagi m.in. na niewspółmiernie do zarobków rosnące koszty życia i edukacji (zob. trend rosnącej polaryzacji społeczeństwa). Przekłada się to na zwiększające się zadłużenie osób zaliczanym do klasy średniej, a dodatkowej niepewności dodają zmiany na rynku pracy (niska stabilność zatrudnienia, automatyzacja).

Polska wobec megatrendu

Udział klasy średniej w ludności Polski wynosił w 2016 roku 65,5 proc., a więc o kilka punktów procentowych więcej od ówczesnej średniej dla krajów OECD. Udział osób zaliczających się do tej grupy społecznej był w kraju relatywnie mniejszy niż na Islandii (71,9 proc.), w Czechach (71,2 proc.) czy Norwegii (70,8 proc.), jednak istotnie większy niż w krajach anglosaskich szczególnie mocno borykających się z narastającymi nierównościami ekonomicznymi: USA (51,2 proc.) i Wielkiej Brytanii (58,3 proc.). Z uwagi na względnie wysoki udział klasy średniej, Polska może w kolejnych dekadach stanąć przed zagrożeniem jej zmniejszenia związanego z jednej strony z akumulacją kapitału najbogatszych i narastaniem wielkich fortun, z drugiej zaś strony z ubożeniem i migracją społeczną do klas niższych.

Możliwe zmiany trendu

Spowolnienie lub odwrócenie światowego trendu wzrostu udziału klasy średniej w ogólnej populacji mogłoby nastąpić przede wszystkim wskutek drastycznych zmian w skali globalnej – katastrof naturalnych, epidemii, wojen, które zahamują rozwój krajów rozwijających się. Jeśli te czarne scenariusze się nie ziszczą i nie zakłócą istotnie sukcesywnego wzmocnienia gospodarek w tych krajach, to trend się najprawdopodobniej utrzyma. Jednocześnie szansą na wzrost klasy średniej jak i zagrożeniem dla jej wzrostu jest natomiast rozwój technologii. To czy będzie on sprzyjał bogaceniu się społeczeństw, czy wręcz przeciwnie, zależeć będzie od możliwości wprowadzenia regulacji fiskalnych i rozwiązań

prawnych pozwalających na uspołecznienie korzyści postępu technologicznego. Chodzi o to, aby korzyści z wykorzystania zaawansowanych, zautomatyzowanych metod produkcji nie trafiały wyłącznie do właścicieli technologii, czyli *de facto* najbogatszej części społeczeństwa. W przeciwnym razie, co jest obecnie dużym zagrożeniem, automatyzacja przyczyni się jedynie do wzrostu bezrobocia i zwiększenia rozwarstwienia społecznego. Wiele zależy więc będzie od tego, na ile uda się wypracować skuteczną politykę społeczną i gospodarczą – taką, która zdolna byłaby wzmacniać i chronić klasę średnią.

Rozwój megatrendów a scenariusze przyszłości

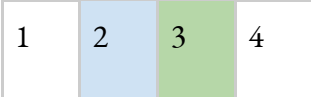



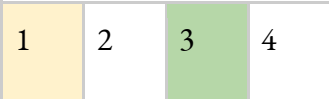


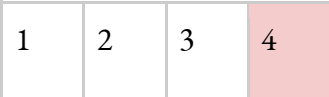
To w jaki sposób zmieniać się będą opisane wyżej megatrendy określi to, jaka będzie przyszłość świata. Niektóre z trendów mogą być kontynuowane, inne zaś – w związku z występowaniem różnorodnych czynników zmian – mogą ulec załamaniu bądź nasileniu (tak, jak wskazano to w sekcjach “Możliwe zmiany trendu”). W perspektywie do 2050 roku nie można jednak przewidzieć, jakie zmiany dokładnie będą zachodzić, ani które trendy zostaną nimi dotknięte i w jaki sposób ostatecznie będą się rozwijać. Można jednak dostrzec, że poszczególne megatrendy występują w relacjach współzależności. Na przykład od tego jak rozwiną się trendy wzrostu populacji świata i ocieplenia klimatu w dużej mierze zależeć będzie możliwość utrzymania bezpieczeństwa żywnościowego świata. Stąd nie wszystkie kombinacje możliwych wariantów zmian megatrendów są równie prawdopodobne. Wykorzystując metodologię analizy morfologicznej wyznaczono kombinacje megatrendów, które są nieprawdopodobne lub bardzo mało prawdopodobne i usunięto je ze zbioru potencjalnych scenariuszy przyszłości. Ponieważ zbiór pozostałych kombinacji wciąż był zbyt obszerny, wyznaczając klastry wariantów zmian megatrendów zawężono go do najbardziej prawdopodobnych i możliwie najbardziej różnych między sobą czterech scenariuszy:

- Scenariusza 1: Ewolucyjnych zmian,
- Scenariusza 2: Świata w cieniu epidemii,
- Scenariusza 3: Utopii realistów – na ścieżce zrównoważonego rozwoju,
- Scenariusza 4: Pękającej rzeczywistości.

Każdy ze scenariuszy opiera się na klastrach skorelowanych ze sobą wariantów megatrendów. Nie w każdym scenariuszu jednak uwzględnione zostały wszystkie z nich. Te megatrendy, których rozwój nie jest zdeterminowany przez pozostałe klastry trendów w scenariuszu (mogą ze zbliżonym prawdopodobieństwem przyjąć kilka wariantów zmian), zostały pominięte i oznaczone adnotacją “*scenariusz nie rozstrzyga o wariancie trendu*”. Treść scenariuszy przedstawiona w kolejnym rozdziale obok wariantu trendów zmian zawiera fabularyzowany opis prawdopodobnych czynników zmian, które doprowadzić mogły do ukształtowania takiej, a nie innej wizji przyszłości w 2050 roku. W tabeli poniżej przedstawiono matrycę wszystkich analizowanych wariantów megatrendów ze wskazaniem scenariuszy, w których dany wariant występuje.

Megatrend	Spowolnienie, wyhamowanie lub odwrócenie trendu	Bazowy (kontynuacja trendu bez zaburzeń)	Nasilenie lub przyspieszenie trendu												
Wzrost populacji świata	<p>Populacja świata wynosi ok 8,8 miliarda</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Populacja świata wynosi ok. 9,7 miliarda</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Populacja świata wynosi ok 10,1 miliarda</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4
1	2	3	4												
1	2	3	4												
1	2	3	4												
Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych	<p>Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 30% w krajach OECD oraz dwudziestu krajach najwyższej rozwiniętych</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 45% w krajach OECD oraz w dwudziestu krajach najwyższej rozwiniętych</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 50% w krajach OECD oraz dwudziestu krajach najwyższej rozwiniętych</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4
1	2	3	4												
1	2	3	4												
1	2	3	4												
Ocieplenie klimatu	<p>Średnia globalna temperatura nie osiągnęła poziomu 1,5 stopnia Celsjusza powyżej poziomu sprzed ery industrialnej</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Średnia globalna temperatura jest o 1,5 stopnia Celsjusza wyższa w porównaniu do ery przedindustrialnej</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Średnia globalna temperatura jest o 2 stopnie Celsjusza wyższa w porównaniu do ery przedindustrialnej</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4
1	2	3	4												
1	2	3	4												
1	2	3	4												

<p>Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności</p>	<p>Nie nastąpiła utrata bioróżnorodności względem roku 2020. Wskaźnik WWF LPI wynosi ok. 0,4</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="355 405 668 600"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Nastąpiła utrata bioróżnorodności względem roku 2020. Wskaźnik WWF LPI wynosi ok. 0,2-0,3</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="697 405 1029 600"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4					
1	2	3	4												
1	2	3	4												
<p>Malejące bezpieczeństwo żywnościowe</p>	<p>Nie nastąpiło pogorszenie bezpieczeństwa żywnościowego w biedniejszych krajach świata względem roku 2020. Indeks cen żywności FAO nie przekroczył 150 (ceny realne) przy czym ceny żywności nie podlegały regulacji</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="355 1115 668 1310"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Nastąpiło pogorszenie bezpieczeństwa w biedniejszych krajach świata względem roku 2020. Indeks cen żywności FAO przekroczył 150 (ceny realne) przy czym ceny żywności nie podlegały regulacji</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="697 1115 1029 1310"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Nastąpiło pogorszenie bezpieczeństwa we wszystkich krajach świata względem roku 2020. Indeks cen żywności FAO przekroczył 200 (ceny realne) przy czym ceny żywności nie podlegały regulacji</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="1058 1115 1386 1310"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4
1	2	3	4												
1	2	3	4												
1	2	3	4												
<p>Rosnący popyt na energię</p>	<p>Nie nastąpił istotny wzrost globalnego popytu na energię pierwotną w Mtoe i wynosi poniżej 15000 Mtoe, analogicznie obserwowano bardzo ograniczony wzrost popytu na energię elektryczną do ok. 28000 TWh</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="355 1783 668 1977"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Nastąpił wzrost globalnego popytu na energię pierwotną w Mtoe do ok. 18000 Mtoe oraz wzrost popytu na energię elektryczną do ok. 38500 TWh</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1" data-bbox="697 1783 1029 1977"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4					
1	2	3	4												
1	2	3	4												

<p>Nasilające się migracje ludności</p>	<p>Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ok. 3,5%</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 	<p>Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ok. 4%</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 	<p>Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ponad 4,5%</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 
<p>Digitalizacja i automatyzacja pracy</p>	<p style="background-color: #cccccc;">[Empty cell]</p>	<p>Ograniczona automatyzacja pracy. Do 30% zautomatyzowanych zawodów względem 2020 roku</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 	<p>Wykorzystany pełen potencjał automatyzacji. Do 60% zautomatyzowanych zawodów względem 2020 roku</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 
<p>Wzrost napięć międzynarodowych</p>	<p>W okresie do 2050 roku tworzyły się nowe i umacniały stare sojusze. Ilość konfliktów tak polityczno-ekonomicznych, jak i zbrojnych nie zwiększyła się względem 2020 roku</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 	<p>W okresie do 2050 roku obserwowano wzrost napięć politycznych i ekonomicznych oraz wzrost zbrojnych konfliktów regionalnych</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 	<p>Przed 2050 rokiem miał miejsce konflikt zbrojny o skali globalnej</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> 
<p>Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia</p>	<p>W 2050 roku mniej niż 50% krajów świata zalicza się do krajów o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym wg</p>	<p>W 2050 roku 65% krajów świata zalicza się do krajów o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym wg wskaźnika demokracji</p>	<p>W 2050 roku 70% krajów świata zalicza się do krajów o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym wg wskaźnika demokracji</p>

	<p>wskaznika demokracji “The Economist”</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>“The Economist”</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>“The Economist”</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4
1	2	3	4												
1	2	3	4												
1	2	3	4												
Rosnąca polaryzacja społeczna	<p>Względem roku 2020 nastąpił spadek nierówności, podziałów i napięć społecznych</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Względem roku 2020 nastąpił wzrost nierówności, podziałów i napięć społecznych</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4					
1	2	3	4												
1	2	3	4												
Urbanizacja	<p>Udział ludności zamieszkującej tereny zurbanizowane w globalnej populacji w 2050 roku utrzymał się na poziomie ok. 60%</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4	<p>Udział ludności zamieszkującej tereny zurbanizowane w globalnej populacji w 2050 roku wynosi ok. 70%. Największy rozrost miast dokonał się w krajach azjatyckich</p> <p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2	3	4					
1	2	3	4												
1	2	3	4												

Rosnąca klasa śred- nia	<p>Udział ludności świata zaliczającej się do klasy średniej lub bogatej wynosi poniżej 50%</p>	<p>Udział ludności świata zaliczającej się do klasy średniej lub bogatej wynosi blisko 70%</p>							
	<p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1		2	3	4	<p>Obecne w scenariuszu:</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	1	2
1	2	3	4						
1	2	3	4						

Scenariusze globalne do 2050

Scenariusz 1: Ewolucyjne zmiany

Rozwój globalnych megatrendów

MEGATREND	Wartość w 2050 roku	wariant
Wzrost populacji świata	Populacja świata wynosi ok. 9,7 miliarda	bazowy
Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych	Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 30% w krajach OECD oraz dwudziestu krajach najwyżej rozwiniętych	zwolnienie
Ocieplenie klimatu	Średnia globalna temperatura jest o 1,5 stopnia Celsjusza wyższa w porównaniu do ery przedindustrialnej	bazowy
Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności	Nastąpiła utrata bioróżnorodności względem roku 2020. Wskaźnik WWF LPI wynosi ok. 0,2-0,3	bazowy
Malejące bezpieczeństwo żywnościowe	Nastąpiło pogorszenie bezpieczeństwa w biedniejszych krajach świata względem roku 2020. Indeks cen żywności FAO przekroczył 150 (ceny realne) przy czym ceny żywności nie podlegały regulacji	bazowy
Rosnący popyt na energię	Nastąpił wzrost globalnego popytu na energię pierwotną w Mtoe do ok. 18000 Mtoe oraz wzrost popytu na energię elektryczną do ok. 38500 TWh	bazowy
Nasilające się migracje ludności	Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ok. 4%	bazowy
Digitalizacja i automatyzacja pracy	Wykorzystany pełen potencjał automatyzacji. Do 60% zautomatyzowanych zawodów względem 2020 roku	nasilenie
Wzrost napięć międzynarodowych	W okresie do 2050 roku obserwowano wzrost napięć politycznych i ekonomicznych oraz wzrost zbrojnych konfliktów regionalnych	bazowy

Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia	W 2050 roku 65% krajów świata zalicza się do krajów o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym wg wskaźnika demokracji “The Economist”	bazowy
Rosnąca polaryzacja społeczna	Względem roku 2020 nastąpił wzrost nierówności, podziałów i napięć społecznych	bazowy
Urbanizacja	Udział ludności zamieszkującej tereny zurbanizowane w globalnej populacji w 2050 roku wynosi ok. 70%. Największy rozrost miast dokonał się w krajach azjatyckich	bazowy
Rosnąca klasa średnia	Scenariusz nie rozstrzyga o wariancie trendu	N/D

Opis scenariusza

Na przestrzeni trzech ostatnich dekad na świecie nie wydarzyło się nic, co gwałtownie zachwiało globalnymi megatrendami i istotnie zaburzyło trajektorie zmian globalnych. Świat roku 2050 przedstawia się mniej więcej tak, jak prognozowano to trzydzieści lat wcześniej. Ludzkości udało się osiągnąć znaczący postęp technologiczny i odnieść kilka rozwojowych sukcesów, jednak wciąż mierzy się z dużą ilością problemów wymagających pilnego rozwiązania. Zmiany klimatyczne wciąż postępują, wiele obszarów świata przechodzi kryzys demokracji, wybuchają lokalne konflikty zbrojne, a globalna gospodarka przechodzi cykliczne kryzysy.

Ziemię w 2050 roku zamieszkuje 9,7 miliarda osób, które w mniejszym lub większym stopniu mierzą się ze skutkami zmian klimatycznych, szczególnie silnie odczuwanych w krajach globalnego południa. Średnia globalna temperatura w 2050 roku przekracza już o ponad 1,5 stopnia temperaturę z epoki przedindustrialnej. Społeczność międzynarodowa ma jednak nadzieję, że uda się ją obniżyć dzięki gwałtownym postępom w zakresie inżynierii planetarnej. Wraz ze zmianami klimatycznymi i rosnącą presją antropogeniczną postępuje wymieranie gatunków i utrata bioróżnorodności ekosystemów. Wysoki popyt i ograniczona podaż żywności związane z niesprzyjającymi warunkami środowiskowymi i ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi sprawiły, że ludzkość cały czas balansuje na granicy kryzysu żywnościowego, który okresowo przeradza się w kryzysy humanitarne w rejonach o deficycie wody pitnej. Powoduje to wybuchanie lokalnych i regionalnych konfliktów zbrojnych o surowce oraz kolejne fale migracji klimatycznych.

Nasilone migracje spowodowały, że pomimo zachowania niskiego współczynnika dzietności w krajach europejskich i OECD, proces starzenia społeczeństwa został zahamowany. Relatywnie duża migracja do Europy zrodziła jednak szereg wyzwań związanych z różnicami kulturowymi i socjoekonomicznymi oraz procesem integracji nowych obywateli UE. Pojawiające się napięcia społeczne zmusiły kraje wspólnoty do zacieśnienia kooperacji w zakresie wspólnotowej polityki migracyjnej oraz programów włączania społecznego. Skuteczne wdrożenie tych polityk pozwoliło zapobiec tworzeniu się

enklaw etnicznych, narastaniu nastrojów nacjonalistycznych oraz większym zamieszkom i rozruchom.

Europa została zmuszona do zacieśnienia wewnętrznej współpracy także z uwagi na zmieniające się warunki gospodarcze i geopolityczne. Narastanie globalnego protekcjonizmu w latach 20. oraz umacnianie roli Chin i Indii na arenie międzynarodowej sprawiły, że kraje UE musiały podjąć decyzję o nasileniu integracji politycznej, aby zachować liczącą się pozycję oraz globalną konkurencyjność rynku wspólnotowego. Ostatecznym wyrazem tej zmiany było przyjęcie na początku lat 40. XXI w. Konstytucji Unii Europejskiej. Gospodarczą siłę i polityczny potencjał wspólnoty wzmacnia dodatkowo fakt, że dekadę wcześniej starania o przystąpienie do Unii Europejskiej podjęła reformująca się Rosja, a w 2050 roku kraj ten posiada już układ stowarzyszeniowy z UE. W rezultacie, na świecie istnieją cztery główne ośrodki polityczne: Chiny, Indie, Unia Europejska z Rosją oraz Stany Zjednoczone. Inne obszary globu ze względu na swoje względne rozdrobnienie, wyzwania klimatyczne lub problemy gospodarcze nie są w stanie w sposób istotny wpływać na politykę na poziomie ogólnosiwiatowym. Silniejszą pozycję niż w 2020 roku w 2050 odgrywa natomiast zreformowana ONZ, która obecnie pozwala efektywnie formułować, przyjmować i egzekwować akty prawa międzynarodowego.

W okresie ostatnich 30 lat gospodarka światowa zanotowała zauważalny rozwój, a stopień nierówności gospodarczych pomiędzy poszczególnymi regionami świata uległ zmniejszeniu. Lata wzrostu przerywane jednak były okresowymi wahaniami cyklicznymi, a w skali świata wciąż istnieją istotne dysproporcje rozwojowe, które dodatkowo potęgowane są przez wyzwania klimatyczne. Głównym motorem postępu był szybki rozwój technologiczny oraz postępująca automatyzacja pracy, która umożliwiła zwiększenie efektywności produkcji bez konieczności polegania na taniej sile roboczej. Nie potwierdziły się przy tym obawy o utratę miejsc pracy, gdyż rozwinęły się nowe zawody w sektorach usług i wysokich technologiach. Adaptacja nowych rozwiązań najszybciej postępowiała w Azji, Europie, Stanach Zjednoczonych i Australii. Dużo wolniej technologie autonomiczne upowszechniały się w krajach latynoamerykańskich, afrykańskich, z uwagi na ograniczone możliwości inwestycyjne z jednej strony oraz dostęp do taniej siły roboczej z drugiej strony.

Niezależnie od tego w latach 20. XXI obserwowano zauważalny wzrost gospodarczy w wybranych krajach afrykańskich (Kenia, Nigeria, RPA, Rwanda), które bogaciły się dzięki bezpośrednim inwestycjom kapitału zagranicznego. Niestety brak skutecznej adaptacji do postępujących zmian klimatycznych sprawiło, że kontynent szczególnie silnie zaczęły dotykać skutki wzrostu globalnych temperatur (m.in. susze, gwałtowny spadek plonów rolnych w Afryce Wschodniej, deficyty wody pitnej i żywności), stając się zarzewiem lokalnych konfliktów i hamując postęp na kolejną dekadę. Dopiero zwiększenie pomocy klimatycznej ze strony społeczności międzynarodowej pozwoliło zatrzymać kaskadę negatywnych zjawisk.

Wzrost globalnej populacji oraz postęp gospodarczy względem roku 2020 sprawiły, że globalny popyt na energię elektryczną wzrósł o około 50 proc. Jednocześnie zgodnie z przyjętymi postanowieniami międzynarodowymi emisja CO₂ netto przez energetykę ma zostać ograniczona do zera w 2060 roku. Cel ten jest realizowany głównie poprzez konsekwentne zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w miksie energetycznym, rozwój energetyki jądrowej (zwłaszcza w krajach azjatyckich) oraz upowszechnianie technologii magazynowania energii. Plan redukcji emisji nie przebiega jednak bez zakłóceń i nadal na mapie świata istnieją kraje, które nie odstąpiły od spalania dużych ilości

paliw kopalnych (w tym zwłaszcza gazu i węgla). Kraje te ponoszą jednak duże koszty budżetowe utrzymania *status quo* z uwagi na postanowienia ogólnoświatowego traktatu o ścisłej kontroli emisji CO₂ z 2035 roku, który narzuca na nie wysokie kary umowne. Duże nadzieje na przyszłość, jeśli chodzi o możliwości produkcji energii niosą pierwsze testowe wdrożenia nowej generacji chińskich reaktorów zimnej fuzji, które zakończyły się sukcesem.

Przyrost liczby ludności świata oraz nasilone migracje sprzyjały postępującej urbanizacji, która była szczególnie nasiloną w krajach azjatyckich, gdzie tworzyły się kilkunastomilionowe megapolis. Obecnie blisko 70 proc. ludności świata zamieszkuje aglomeracje miejskie. Z uwagi na coraz bardziej palącą potrzebę ochrony ekosystemów podejmowane były aktywne działania zapobiegające zjawisku rozlewania się miast (*urban sprawl*). W przypadku krajów, gdzie miasta nie notowały dużych wzrostów liczebności oznaczało to przyjęcie założeń nurtu nowej urbanistyki. W gwałtownie rozrastających się aglomeracjach azjatyckich, zaś, zdecydowano się na rozwój w wymiarze wertykalnym. Budowane były wysokie wieżowce, które były w stanie pomieścić rosnącą liczbę mieszkańców bez konieczności aneksji rozległych terenów pod budowę. Chociaż miasta projektowane są w taki sposób, aby zapewnić mieszkańcom podstawowe potrzeby (w tym także w zakresie samowystarczalności w produkcji żywności), skupienie dużej liczby osób na niewielkiej przestrzeni oraz ograniczony kontakt ze środowiskiem naturalnym nie sprzyja dobrobytowi psychicznemu obywateli.

Zmiany klimatyczne i związane z nimi napięcia społeczne, rosnące ceny żywności, niepewność przyszłości oraz malejący dobrobyt psychiczny mieszkańców wielu krajów świata przyczyniał się do wzrostu liczby państw o reżimach autorytarnych i hybrydowych, których w 2050 roku jest blisko 65 proc. spośród wszystkich krajów świata, a których chęć utrzymania się stanowić może w perspektywie kolejnych lat rosnące zagrożenie dla światowego pokoju. Funkcjonowanie systemów autorytarnych ułatwiają nowoczesne technologie biometryczne i informacyjne, które pozwalają kontrolować działania wszystkich obywateli. Rozwój technologiczny sprawił także, że przejściowe konflikty globalne nie przybierają postaci zbrojnej, lecz cyberataków na systemy informatyczne innego państwa.

Najważniejsze wydarzenia na osi czasu

Lata 2020	Unia Europejska opowiada się za ściślejszą integracją
	Średnie tempo wzrostu PKB w wybranych krajach afrykańskich osiąga 10% r/r
	20 proc. fabryk w Chinach realizuje produkcję w pełni autonomiczną
Lata 2030	Susza 100 dniowa i katastrofa humanitarna w Afryce Wschodniej
	Kryzys gospodarczy i gwałtowny wzrost cen żywności
	Przyjęcie i sygnowanie przez wszystkie kraje ONZ Globalnego Traktatu o kontroli emisji CO ₂

	Umiera ostatnia panda wielka
	Rodzi się 9. miliardowy mieszkaniec Ziemi
	Ratyfikacja Traktatu o kontroli emisji CO ₂ przez ostatniego sygnatariusza
Lata 2040	Przyjęcie Konstytucji Unii Europejskiej
	Średnia temperatura globalna osiąga 1,5 C powyżej temperatury z epoki przedindustrialnej
	Rosja podpisuje układ stowarzyszeniowy z Unią Europejską
	Chiny przeprowadzają pierwszy udany test reaktora zimnej fuzji
	Populacja Delhi osiąga 40 milionów
	USA zamykają ostatnią elektrownię węglową

Scenariusz wg obszarów tematycznych

Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> ❖ wzrost średniej globalnej temperatury o 1,5 stopnia względem ery przedindustrialnej ❖ zmniejszenie bioróżnorodności względem roku 2020, wymarcie większości raf koralowych, znacząco zmniejszona populacja zapylaczy ❖ pogorszenie bezpieczeństwa żywnościowego w biedniejszych krajach globalnego południa ❖ nasilające się ekstremalne zjawiska pogodowe ❖ podniesienie poziomu oceanów o pół metra ❖ wzrost zakwaszenia oceanów ❖ zmniejszenie plonów rolnych w rolnictwie tradycyjnym
Spółeczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ wzrost zamożności wybranych krajów afrykańskich w latach 20. XXI wieku ❖ pojawienie się nowych zawodów w zw. z postępującą automatyzacją pracy ❖ napięcia społeczne związane ze zwiększonymi migracjami międzynarodowymi oraz procesami integracji społecznej i ekonomicznej; pojawiające się ruchy nacjonalistyczne i terrorystyczne, nie osiągające jednak wpływowej pozycji w dyskursie publicznym

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ napięcia społeczne związane z wahaniami cen żywności ❖ napięcia stanowiące pochodną kryzysów budżetowych w krajach wciąż korzystających z paliw kopalnych ❖ lokalne konflikty zbrojne w wybranych krajach globalnego południa toczone o podstawowe surowce niezbędne do przetrwania (głównie lata 30. XXI wieku) ❖ wzrost chorób psychicznych w gęsto zaludnionych mega-metropoliach ❖ podatność na populizm, wysokie poparcie dla rozwiązań autorytarnych ❖ epidemia chorób układu oddechowego i krążenia
Innowacje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ automatyzacja pracy ❖ innowacje w zakresie adaptacji do zmian klimatu ❖ innowacje z zakresu uprawy i rolnictwa – nowoczesne formy rolnictwa (GMO, miejska uprawa żywności, hydroponika, nowe metody zapylania) ❖ technologie AI i IoT do zarządzania systemami miejskimi ❖ rozwój energetyki opartej na OZE ❖ rozwój energetyki jądrowej ze szczególnym wskazaniem na poprawę bezpieczeństwa elektrowni oraz składowania i utylizacji odpadów radioaktywnych ❖ rozwój technologii recyklingu i odzysku odpadów; rozwój nowych materiałów ❖ postępy w zakresie inżynierii planetarnej ❖ zaawansowane prace nad zimną fuzją; pierwsze wdrożenia testowe
Państwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ dominacja systemów autorytarnych i hybrydowych ❖ rosnąca rola megapolis jako ośrodków władzy politycznej ❖ lokalne i regionalne konflikty zbrojne, walka o wodę, żywność i surowce naturalne w latach 30. XXI wieku ❖ globalne napięcia międzynarodowe – cyberwojny i konflikty handlowe ❖ krucha równowaga pomiędzy trzema silnymi gospodarczo i politycznie ośrodkami wpływów: USA o systemie hybrydowym, demokratyczną Unią Europejską i autorytarnymi Chinami ❖ nasilona integracja Unii Europejskiej (przyjęcie Konstytucji Unii Europejskiej, układ stowarzyszeniowy z Rosją) ❖ obowiązujące i egzekwowane traktaty międzynarodowe o ograniczaniu i ścisłej kontroli emisji CO₂ ❖ wdrażanie modelu GOZ w większości krajów świata, wymuszone rosnącymi cenami surowców
Gospodarka	<ul style="list-style-type: none"> ❖ utrzymanie <i>status quo</i> globalnego systemu gospodarczego i finansowego względem roku 2020

- ❖ wzrost gospodarki globalnej stymulowany przez postęp technologiczny i automatyzację pracy
- ❖ ograniczone zmniejszenie ekonomicznych nierówności międzynarodowych
- ❖ stopniowa transformacja gospodarek polegających dotychczas na wydobyciu paliw kopalnych (Rosja, kraje bliskowschodnie)
- ❖ zwiększenie konsumpcji globalnej, zwiększające się zużycie zasobów naturalnych i produkcja odpadów (do połowy lat 30. XXI wieku), a następnie transformacja do GOZ
- ❖ rosnące ceny żywności; produkty spożywcze ważnym obszarem globalnej przewagi konkurencyjnej gospodarek narodowych
- ❖ wzrost konsumpcji energii elektrycznej w 2050 o blisko 50 proc. względem roku 2020
- ❖ wzrost znaczenia energetyki jądrowej

Scenariusz 2: Świat w cieniu epidemii

Rozwój globalnych megatrendów

MEGATREND	Wartość w 2050 roku	wariant
Wzrost populacji świata	Populacja świata wynosi ok 8,8 miliarda	spowolnienie wzrostu
Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych	Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 50% w krajach OECD oraz dwudziestu krajach najwyżej rozwiniętych	nasilenie trendu
Ocieplenie klimatu	Średnia globalna temperatura jest o 1,5 stopnia Celsjusza wyższa w porównaniu do ery przedindustrialnej	bazowy
Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności	Nie nastąpiła utrata bioróżnorodności względem roku 2020. Wskaźnik WWF LPI wynosi ok. 0,4	wyhamowanie
Malejące bezpieczeństwo żywnościowe	Nie nastąpiło pogorszenie bezpieczeństwa żywnościowego w biedniejszych krajach świata względem roku 2020. Indeks cen żywności FAO nie przekroczył 150 (ceny realne) przy czym ceny żywności nie podlegały regulacji	utrzymanie bądź poprawa
Rosnący popyt na energię	Nie nastąpił istotny wzrost globalnego popytu na energię pierwotną w Mtoe i wynosi poniżej 15000 Mtoe, analogicznie obserwowano bardzo ograniczony wzrost popytu na energię elektryczną do ok. 28000 TWh	wyhamowanie
Nasilające się migracje ludności	Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ok. 3,5%	wyhamowanie
Digitalizacja i automatyzacja pracy	Ograniczona automatyzacja pracy. Do 30% zautomatyzowanych zawodów względem 2020 roku	bazowy
Wzrost napięć międzynarodowych	W okresie do 2050 roku tworzyły się nowe i umacniały stare sojusze. Ilość konfliktów tak polityczno-ekonomicznych, jak i zbrojnych nie zwiększyła się względem 2020 roku	wyhamowanie

Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia	Scenariusz nie rozstrzyga o wariancie trendu	N/D
Rosnąca polaryzacja społeczna	Względem roku 2020 nastąpił wzrost nierówności, podziałów i napięć społecznych	bazowy
Urbanizacja	Udział ludności zamieszkującej tereny zurbanizowane w globalnej populacji w 2050 roku utrzymał się na poziomie ok. 60%	wyhamowanie
Rosnąca klasa średnia	Udział ludności świata zaliczającej się do klasy średniej lub bogatej wynosi poniżej 50%	odwrócenie trendu

Opis scenariusza

W 2050 roku Ziemię zamieszkuje 8,8 miliarda ludzi (czyli o 0,9 miliarda mniej niż prognozowano). Głównym czynnikiem odpowiedzialnym za załamanie demograficzne była pandemia wirusa grypy o najwyższej w historii śmiertelności. Pandemia wybuchła w Indiach w połowie lat 20, gdzie z uwagi na bardzo wysoką gęstość zaludnienia i względnie wysoką wirulencję patogenu zachorowała większość obywateli. Z tego blisko jedna czwarta, przede wszystkim ludzi młodych, zmarła w wyniku powikłań. W przeciągu pół roku, a więc do czasu opracowania skutecznej szczepionki, pandemia objęła większą część świata pochłaniając średnio 5 proc. populacji regionów, do których dotarła. Wysoka śmiertelność grypy pandemicznej wynikała z jednej strony ze znacznej odmienności szczepu wirusa pandemicznego względem wirusów grypy krążących w poprzedzających ją dekadach, z drugiej zaś z nakładającego się problemu antybiotykooporności bakterii, co spowodowało bardzo niską skuteczność leczenia powikłań bakteryjnych. Epidemii udało się opanować po blisko roku, głównie dzięki powszechnym szczepieniom. Na świecie pochłonęła ona łącznie ok. 700 mln. ofiar.

Ponieważ epidemia zdziesiątkowała głównie osoby młode, za czym podążył wieloletni spadek współczynników urodzeń, zmianie uległa struktura demograficzna w większości krajów świata. W 2050 roku współczynnik obciążenia osobami starszymi w krajach najwyżej rozwiniętych wynosi aż 50 proc. Z uwagi na skalę obciążenia oraz niewydolność systemów emerytalnych, przełożyło się to na bardzo trudną sytuację materialną tych osób, rosnącą skalę nierówności ekonomicznych oraz napięć społecznych. Sprawy nie ratuje sytuacja gospodarcza. W drugiej połowie lat 20. XXI wieku, w następstwie pandemii i upadku gospodarki indyjskiej świat pogrążył się w wieloletnim kryzysie gospodarczym, po którym nie udało się wrócić na ścieżkę wysokich wzrostów. Zahamował postęp technologiczny i nie udało się zrealizować nadziei na wysoki stopień automatyzacji pracy, co pozwoliłoby utrzymać wysoką produkcję w warunkach niekorzystnej struktury demograficznej.

Względem 2020 roku nie nasiliły się za to napięcia międzynarodowe. Kraje świata zmuszone były podjąć daleko idącą współpracę w celu kontrolowania rozprzestrzeniania się epidemii grypy oraz migracji drobnoustrojów opornych na antybiotyki. Współpraca ta obejmowała m.in. okresowe ograniczenia w transporcie osób, zaostrzenia kontroli granicznych oraz tworzenie kordonów sanitarnych. Kooperacja w czasie epidemii, wspólnota doświadczeń oraz konieczność wypracowania wspólnych

rozwiązań w celu ograniczenia skutków rozprzestrzeniającego się kryzysu ekonomicznego, odsunęły na dalszy plan główne zarzewia konfliktów, które definiowały geopolitykę do pierwszej połowy lat 20. XXI wieku. Pomimo korzystnej sytuacji międzynarodowej, świat wciąż mierzy się z okresowo narastającymi sentymentami ksenofobicznymi i nacjonalistycznymi. Szczególny problem do połowy lat 30. stanowiły ataki o podłożu rasistowskim na ludność pochodzącą z Półwyspu Indyjskiego, stanowiące pokłosie pandemii wywodzącej się z Indii.

Wygranym ostatniego trzydziestolecia okazało się głównie środowisko naturalne. Wzrost globalnych temperatur względem ery przedindustrialnej wynosi 1,5 stopnia Celsjusza, a bioróżnorodność nie zmniejszyła się istotnie względem roku 2020. Ograniczenie przyrostu naturalnego oraz zahamowanie wzrostu gospodarczego przełożyły się na zmniejszenie śladu ekologicznego człowieka względem oczekiwań z 2020 roku. Konsumpcja energii pierwotnej i elektrycznej nie zwiększyła się znacząco względem roku 2020, co miało pozytywny wpływ na ograniczenie emisji CO₂. Dodatkowo pozytywny wpływ miało stopniowe zastępowanie paliw kopalnych przez odnawialne źródła energii (OZE). Miało to uzasadnienie nie tylko ekologiczne, ale także ekonomiczne. Pozyskiwanie energii z tych źródeł okazało się tańsze m.in. z uwagi na mniejszą pracochłonność względem energetyki opartej na węglu. Podczas, gdy w pierwszych dekadach XXI w. ochrona miejsc pracy w górnictwie stanowiła jeden z istotnych czynników inercji politycznej względem likwidacji energetyki węglowej, niedobory pracowników w trzeciej i czwartej dekadzie powodowały zamykanie kolejnych kopalń na świecie. Korzystny wpływ na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych miały również okresowe zmniejszenie globalnej produkcji przemysłowej oraz znaczący spadek spożycia mięsa i pogłowia bydła (odpowiedzialnego za emisję metanu). Na ten drugi nałożyło się kilka czynników. Po pierwsze, po tym jak okazało się, że rezerwuarem dla pandemicznego wirusa grypy były krowy, drastycznie zmniejszył się popyt na wołowinę i produkty mleczne. Po drugie, wysoka inflacja i spadek zamożności ludności w okresie kryzysu gospodarczego przełożyły się na znaczące ograniczenie konsumpcji mięsa, które okazało się zbyt drogie dla wielu obywateli. Ostatecznie, w roku 2050 pogłowie zwierząt hodowlanych wynosi 50 proc. wartości w 2020 roku. Zmniejszyło się w związku z tym zapotrzebowanie na grunty wykorzystywane pod uprawę roślin pastewnych, w wyniku czego pola uprawne w 2050 roku zajmują niewiele większą powierzchnię niż 30 lat wcześniej. Nie zwiększył się zatem także ślad ekologiczny rolnictwa.

Zmiany zachodzące na świecie spowodowały ograniczenie ruchów migracyjnych w ostatnim dwudziestolecu. Z uwagi na spowolnienie procesu ocieplenia klimatu nie zrealizowała się groźba nasilonych migracji klimatycznych.

Hamujący efekt na migrację miał też kryzys, który wprawdzie objął wszystkie kraje świata, jednak najmocniej dotknął państwa wysoko rozwinięte, o niskim udziale osób w w. produkcyjnym. Przełożyło się to – paradoksalnie – na zmniejszenie globalnych nierówności gospodarczych oraz ograniczyło motywację do migracji o podłożu ekonomicznym.

Najważniejsze zdarzenia na osi czasu

Lata 2020	W wyniku pandemii grypy i powikłań pogrypowych umiera 700 mln. osób na świecie, z czego około połowa w Indiach
	Następuje globalne załamanie gospodarcze
	Reforma międzynarodowego systemu finansowego pozwala zahamować globalną hiperinflację
	Przez świat przetacza się fala ataków na osoby pochodzenia hinduskiego
Lata 2030	Zamykane są kopalnie węgla w Chinach, Rosji i USA
	Rodzi się 8 miliardowy obywatel świata
	Unia Europejska wprowadza restrykcyjne kary za szerzenie poglądów nacjonalistycznych i rasistowskich
	Gospodarka światowa wychodzi ze stagnacji, po raz pierwszy notowany jest nieznaczny wzrost gospodarczy
Lata 2040	Udział OZE w globalnym miksie energetycznym osiąga 50 proc.
	Zawiazuje się globalny Ruch Godności Osób Starszych
	Unia Europejska uruchamia program strategiczny rozwoju technologii wspierających osoby starsze
	Średnia temperatura globalna osiąga poziom 1,5 stopnia Celsjusza powyżej temperatury sprzed ery przemysłowej

Scenariusz wg obszarów tematycznych

Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> ❖ zahamowanie utraty bioróżnorodności względem roku 2020 ❖ wzrost temperatury globalnej utrzymany na poziomie 1,5 stopnia C sprzed ery industrialnej ❖ popyt na energię elektryczną na poziomie nieznacznie większym względem 2020 roku ❖ ograniczone zużycie zasobów naturalnych ❖ globalne pogłowie zwierząt hodowlanych w 2050 roku wynosi 50 proc. względem roku 2020 ❖ powierzchnia gruntów rolnych w 2050 roku to ok. 110 proc. obszaru z 2020 roku
Społeczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 700 mln. zmarłych w wyniku pandemii grypy w latach 20. XXI wieku ❖ depopulacja półwyspu indyjskiego w wyniku pandemii grypy w latach 20. XXI wieku ❖ okresowe nasilenie nastrojów nacjonalistycznych i ksenofobicznych ❖ bardzo dojrzałe społeczeństwa Unii Europejskiej – wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi powyżej 50% ❖ zubożenie społeczeństwa spowodowane globalnym załamaniem gospodarczym ❖ kształtowanie się ubogiej klasy osób starszych w społeczeństwach krajów rozwiniętych ❖ malejąca globalna klasa średnia ❖ tworzenie się i rozwój ruchów społecznych osób starszych
Innowacje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ zahamowanie dynamiki postępu technologicznego w latach 20. i 30. XXI wieku ❖ powolny wzrost innowacyjności od lat 40. XXI wieku ❖ poszukiwanie technologii pozwalających na automatyzację pracy oraz zapewniających wsparcie dla osób starszych
Państwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ nasilenie współpracy międzynarodowej w okresie epidemii i kryzysu gospodarczego ❖ ograniczenie napięć międzynarodowych związanych z walką o surowce naturalne ❖ więcej czasu na rozwiązanie problemów ginących ekosystemów oraz globalnego ocieplenia. ❖ pod koniec lat 40. rozpoczynają się eksperymenty krajów Unii Europejskiej z nowymi modelami społeczno-ekonomicznymi, które zapewnić mają bardziej równomierny rozkład dochodu w społeczeństwie pozwalający na ograniczenie problemu zubożenia osób starszych

Gospodarka

- ❖ upadek gospodarki indyjskiej pod koniec lat 20. XXI wieku
- ❖ globalny kryzys gospodarczy, wysokie bezrobocie strukturalne i hiperinflacja
- ❖ gwałtowny spadek globalnej konsumpcji w drugiej połowie lat 20. XXI wieku
- ❖ malejące nierówności gospodarcze w wymiarze międzynarodowym spowodowane większą skalą kryzysu w krajach rozwiniętych
- ❖ trwający ponad dekadę okres stagnacji gospodarczej
- ❖ rozwój energetyki opartej na OZE
- ❖ zmiany w sektorze rolniczym. Ograniczenie produkcji mięsa na rzecz produktów roślinnych

Scenariusz 3: Utopia realistów – na ścieżce zrównoważonego rozwoju

Rozwój globalnych megatrendów

MEGATREND	Wartość w 2050 roku	wariant
Wzrost populacji świata	Populacja świata wynosi ok. 9,7 miliarda	bazowy
Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych	Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 45% w krajach OECD oraz w dwudziestu krajach najwyżej rozwiniętych	bazowy
Ocieplenie klimatu	Średnia globalna temperatura nie osiągnęła poziomu 1,5 stopnia Celsjusza powyżej poziomu sprzed ery industrialnej	wyhamowanie
Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności	Nie nastąpiła utrata bioróżnorodności względem roku 2020. Wskaźnik WWF LPI wynosi ok. 0,4	wyhamowanie
Malejące bezpieczeństwo żywnościowe	Scenariusz nie rozstrzyga o wariacie trendu	N/D
Rosnący popyt na energię	Scenariusz nie rozstrzyga o wariacie trendu	N/D
Nasilające się migracje ludności	Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ok. 3,5%	wyhamowanie
Digitalizacja i automatyzacja pracy	Wykorzystany pełen potencjał automatyzacji. Do 60% zautomatyzowanych zawodów względem 2020 roku	nasilenie
Wzrost napięć międzynarodowych	W okresie do 2050 roku zacieśniała się współpraca międzynarodowa. Ilość konfliktów tak polityczno-ekonomicznych, jak i zbrojnych	odwrócenie trendu

	istotnie zmalała względem 2020 roku	
Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia	W 2050 roku mniej niż 50% krajów świata zalicza się do krajów o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym wg wskaźnika demokracji "The Economist"	odwrócenie trendu
Rosnąca polaryzacja społeczna	Względem roku 2020 nastąpił spadek nierówności, podziałów i napięć społecznych	odwrócenie trendu
Urbanizacja	Scenariusz nie rozstrzyga o wariacie trendu	N/D
Rosnąca klasa średnia	Udział ludności świata zaliczającej się do klasy średniej lub bogatej wynosi blisko 70%	bazowy

Opis scenariusza

W 2050 roku ludzkość osiągnęła stan spokojnej stabilizacji. Zdecydowana większość z 9,7 miliardów ludzi na świecie żyje dostatnio, zdrowo i bezpiecznie. Zacieśnione zostały więzy handlowe i przełamały się podziały po liniach narodowościowych. Wraz z wymianą handlową homogenizuje się kultura, co objawia się przewagą ustrojów demokratycznych na geopolitycznej mapie świata. Świat roku 2050 jeszcze bardziej przypomina globalną wioskę, w której różnice gospodarcze i społeczne między poszczególnymi regionami coraz bardziej się zacierają. Dzięki współpracy międzynarodowej oraz postępowi technologicznemu ludzkość udaje się także stawić czoła problemom środowiskowym i klimatycznym. Średnia globalna temperatura w 2050 roku jest niższa niż 1,5 stopnia Celsjusza powyżej ery przedindustrialnej, a bioróżnorodność nie zmalała wobec stanu z 2020 roku. Ta sielankowa rzeczywistość mogła zrealizować się dzięki dwóm głównym czynnikom. Pierwszym z nich były zmiany geopolityczne i społeczne, jakie zachodziły na świecie od połowy lat 20. XXI wieku. Drugim, niemal wykładniczy postęp technologiczny notowany od drugiej połowy lat 30.

Jeszcze w 2020 roku wydawało się, że przyszłość świata jest niepewna. Narastały napięcia międzynarodowe, odradzały się nacjonalizmy i narodowe egoizmy, wybuchały wojny celne i cybernetyczne. Na świecie dało się zauważyć spowolnienie gospodarcze, a ekonomiści wieszczili globalny kryzys na miarę tego, jaki miał miejsce 100 lat wcześniej. Nie były to warunki sprzyjające podejmowaniu zgodnych i zdecydowanych działań na rzecz klimatu. Szczyt klimatyczny COP26 w listopadzie 2020 zakończył się totalnym fiaskiem, gdy szereg państw, w tym ważni emitenci CO₂ – USA i Indie, postanowiło wycofać się z porozumienia paryskiego w obawie przed negatywnymi konsekwencjami dla swoich gospodarek i bezpieczeństwa narodowego. Efektem szczytu była fala protestów, która prze-

toczyła się przez wiele krajów świata. W sylwestrowy poranek przez Nowy Jork w proteście przemaszewowały ponad 3 miliony osób w “Marszu milionów dla klimatu”. Poparcie dla postulatów marszu wyraził nowo wybrany prezydent-elekt, co dawało nadzieję na zmianę polityki USA w kolejnych latach.

Do przełomowych zmian doszło jednak szybciej, niż można się było tego spodziewać. Rok 2021 okazał się najgorętszym rokiem w historii. Średnia globalna temperatura osiągnęła 1,2 stopnia Celsjusza powyżej średniej sprzed ery przedindustrialnej. Była to jednoroczna anomalia, która jednak spowodowała szereg katastrof naturalnych na całym świecie. Indie doświadczyły bezprecedensowej suszy wielokrotnie przekraczającej w swych skutkach suszę z 2016 roku. Przez południowo-wschodnią Azję przetoczyły się tropikalne cyklony, a we Florydę uderzył huragan Jonathan, który niemal zmiotł z powierzchni ziemi Miami oraz zdziesiątkował ludność Bahamów. Gwałtowne zjawiska pogodowe przetoczyły się także przez Europę, gdzie dochodziło do podtopień i trąb powietrznych, a na południu temperatura latem osiągała 50 stopni Celsjusza. Mieszkańcy Rosji doświadczyli za to największego w historii ataku zimy. Seria katastrof sprawiła, że ocieplenie klimatu stało się głównym tematem w globalnych mediach. Spowodowało to nasilenie fal protestów odbywających się pod hasłem “Climate first” (“najpierw klimat”) i objęły już większość państw świata. Pod ogromnym społecznym naciskiem, w 2022 roku na konferencji klimatycznej COP28 przyjęto nowy pakiet zobowiązań, które przewidywały działania daleko wykraczające poza to, co zapisano w porozumieniach paryskich. Było to m.in. ograniczenie emisji netto wszystkich gazów cieplarnianych do 0 w 2060 roku oraz zwiększone wsparcie finansowe dla krajów rozwijających się w realizacji postanowień. Efekty konferencji spotkały się ze społeczną aprobatą, która pomimo realnych obciążeń, jakie rodziły dla społeczeństwa, nie malała w kolejnych latach.

Przyjęcie paradygmatu “Climate first” zrodziło daleko idące skutki polityczne, ekonomiczne i społeczne. Przede wszystkim wymagało to zacieśnienia współpracy międzynarodowej oraz reformy ONZ i jej organów, która w przerośni nazywana była ustanowieniem rządu światowego (jednak o bardzo ograniczonych kompetencjach). Po drugie, doprowadziło do szeregu reform gospodarczych. Zaczęto odchodzić od PKB jako miary rozwoju gospodarczego, argumentując, że uzasadnia ona nadmierną i nieefektywną konsumpcję nie uwzględniając kosztów zewnętrznych dla środowiska ani faktycznego dobrobytu obywateli. Kwestie efektywnego wykorzystania zasobów, ochrony środowiska i społecznej odpowiedzialności biznesu zaczęły wysuwać się na pierwszy plan. Zmianom ulegały systemy podatkowe, które uzależniać zaczęły wysokość podatków od kosztów działalności przedsiębiorstw dla społeczeństwa i środowiska, co stanowiło dodatkowe źródło finansowania dla wysiłków transformacyjnych. W końcu, widmo realnego zagrożenia ze strony zmian klimatycznych i poczucie wspólnego, globalnego celu spowodowały zmiany postaw społecznych. Zaczęto obserwować wzrost kapitału społecznego, odchodzenie od postaw nacjonalistycznych i ksenofobicznych, rosnącą otwartość względem innych ludzi i kultur oraz większe przywiązanie do dobra wspólnego.

Zachodzącym zmianom sprzyjał postęp technologiczny, który gwałtownie przyspieszył w połowie lat 30. Pojawiały się przełomowe rozwiązania w ramach technologii IT, algorytmów sztucznej inteligencji oraz robotyki, w tym także w zakresie innowacyjnych metod zasilania autonomicznych jednostek zrobotyzowanych. Efektem nabierającego tempa postępu technologicznego był jednoczesny wzrost tempa automatyzacji i robotyzacji kolejnych gałęzi gospodarki. Wraz z nadejściem czwartej

dekady XXI w. lista zawodów, w których ludzie musieli konkurować z bytami elektronicznymi zaczęła się niepokojąco rozrastać, pozostawiając niewiele miejsca dla pracy ludzkiej. Przed najbardziej zaawansowanymi gospodarkami stało widmo potężnego kryzysu spowodowanego nagłym wzrostem bezrobocia. Wymusiło to kolejne zmiany gospodarcze. Gwarantowany dochód minimalny, wdrożenie nowych teorii monetarnych, a także nowe podatki nałożone na właścicieli robotów i sztucznych inteligencji w połączeniu z nowymi pokładami wydajnego zarządzania zasobami przy użyciu owych nowych technologii – te i inne narzędzia pozwoliły uniknąć wzrostu nierówności i uspołecznic korzyści płynące z postępu technologicznego. Kraje, którym się to udało odniosły przy tym dodatkową korzyść. Ich gospodarki i obywatele nie odczuwają negatywnych następstw związanych ze starzeniem się społeczeństwa.

Najważniejsze zdarzenia na osi czasu

Lata 2020	Następuje fiasko konferencji COP26
	Przez Nowy Jork przechodzi marsz milionów w obronie klimatu
	Ziemia osiąga nowy rekord globalnej temperatury. Katastrofy naturalne i ekstremalne zjawiska pogodowe
	Na świecie organizowane są liczne protesty ruchu “Climate first”
	Na COP28 w Lagos przyjęte zostają nowe zobowiązania klimatyczne. Mapa drogowa z Lagos – dokument zawierający wytyczne prowadzące do poprawy stanu globalnego ekosystemu – staje się kamieniem węgielnym Nowej Polityki Ekologicznej, a “Climate first” nową doktryną polityczną świata
	Zapoczątkowana zostaje reforma ONZ
	USA wprowadzają plan odejścia od energetyki opartej na paliwach kopalnych
Lata 2030	Upada reżim w Korei Północnej. Następuje zjednoczenie Korei
	Pierwsze kraje świata odchodzą od wykorzystania miar opartych na dochodzie narodowym jako sposobu pomiaru poziomu rozwoju gospodarczego
	Po raz pierwszy odnotowuje się spadek globalnych emisji gazów cieplarnianych

	Powstaje pierwszy zaawansowany symulator pacjenta "John Doe". System pozwala na skrócenie wstępnej fazy badań nad nowymi technologiami medycznymi o 35%.
	Powstanie pierwszego procesora fotonicznego
	Zostaje przyjęta reforma ONZ
	Po raz pierwszy zostaje odnotowane osłabienie trendu wzrostu globalnych nierówności
	Rozpoczyna się zorganizowany przez ONZ Pierwszy Globalny Kongres Nowych Idei – zdarzenie o doniosłym znaczeniu religijnym, filozoficznym i międzyludzkim.
	Otwarta zostaje pierwsza w pełni autonomiczna fabryka w Szanghaju
Lata 2040	Rozpoczyna się wdrażanie gwarantowanego dochodu minimalnego w USA
	Chiny zamykają ostatnią elektrownię węglową
	W Stanach zostaje "zatrudniony" pierwszy "krzemowy CEO" – platforma sztucznej inteligencji służąca do zarządzania przedsiębiorstwami
	Połowa państw świata działa w modelu GOZ
	Unia Europejska wprowadza 20-godzinny tydzień pracy
	Pojawia się pierwszy projekt na poziomie proof-of-concept nanotechnologicznej inteligentnej chmury wytwórczej

Scenariusz wg obszarów tematycznych

Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> ❖ wzrost temperatury globalnej poniżej 1,5 *C względem ery przedindustrialnej ❖ malejący ślad ekologiczny człowieka ❖ zahamowanie utraty bioróżnorodności, reintrodukcja wymarłych gatunków dzięki bioinżynierii ❖ drastyczny wzrost wydajności rolnictwa dzięki nowym technologiom ❖ istniejący, jednak zmieniony przemysł mięsny i mleczarski. 100% mięsa i mleka na rynku pochodzi z laboratoriów
------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ powierzchnia gruntów rolnych niższa niż w roku 2020
Spółczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ przywiązanie społeczeństw do kwestii klimatycznych i środowiskowych ❖ zmniejszenie postaw ksenofobicznych i nacjonalistycznych ❖ wzrost kapitału społecznego ❖ zmniejszenie nierówności społecznych w wymiarze krajowym i międzynarodowym, eliminacja skrajnej biedy ❖ uspołecznienie efektów postępu technologicznego ❖ obciążenie społeczeństw osobami starszymi w krajach rozwiniętych zniwelowane przez technologie autonomiczne ❖ skracanie tygodnia pracy
Innowacje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ rozwój sztucznej inteligencji. Umożliwia tworzenie robotów zdolnych do wykonywania pracy fizycznej na poziomie równym ludziom. Dzięki połączeniu z rozbudowaną sensoryką (Internet Rzeczy) oraz wypracowaniem zadowalających metod zasilania autonomicznych jednostek robotycznych, ekonomia bazująca na pracy maszyn, sztucznych inteligencji i robotów stała się możliwa ❖ zmniejszenie kosztów B+R dzięki symulacjom. Rozwój analiz big data i SI doprowadził do możliwości przeprowadzania tanich i zaawansowanych symulacji. Dzięki nim koszty (czas i nakłady) na badania i rozwój uległy drastycznemu zmniejszeniu. Nauka doznała sprzężenia zwrotnego ❖ biotechnologia, bioinżynieria, technologie medyczne i medycyna, fotonika i technologie kwantowe głównymi obszarami prac badawczych ❖ 60% zawodów z roku 2020 całkowicie wykonywanych przez roboty. Charakter większości pozostałych zmienił się znacznie z uwagi na częściową automatyzację
Państwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ obowiązywanie doktryny politycznej “climate first” ❖ zacieśniona współpraca międzynarodowa. Widać pierwsze oznaki trendu zanikania znaczenia państw narodowych jako podstawowych struktur realizowania polityki. Organy zreformowanej ONZ pełniące rolę globalnego rządu o ograniczonych kompetencjach ❖ zauważalny trend w kierunku pełnej demokracji bezpośredniej. Cyfrowe platformy wspierają koordynację działań mikrospołeczności. Przy działaniach wymagających współdziałania większych rzesz ludzkich rolę moderatorów, prowadzących przejmują na tych platformach sztuczne inteligencje ❖ platformy demokracji bezpośredniej w połączeniu z transferami ekonomicznymi i politykami równościowymi przyczyniły się także do spadku nierówności i konfliktów społecznych

Gospodarka

- ❖ zmiana paradygmatów gospodarczych. Internalizacja efektów zewnętrznych dla społeczeństwa i środowiska. Nowe miary rozwoju gospodarczego
- ❖ malejąca rola pracy jako czynnika produkcji
- ❖ zmniejszenie zapotrzebowania na surowce pierwotne. Powszechna realizacja modelu GOZ
- ❖ polityka transferów uspołeczniająca korzyści z postępu technologicznego
- ❖ zmniejszenie globalnych nierówności
- ❖ zmniejszenie nierówności ekonomicznych wewnątrz gospodarek krajowych

Scenariusz 4: Pękająca rzeczywistość

Rozwój globalnych megatrendów

MEGATREND	Wartość w 2050 roku	wariant
Wzrost populacji świata	Populacja świata wynosi ok 10,1 miliarda	hiperwzrost
Starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych	Wskaźnik obciążenia demograficznego osobami starszymi 2050 wynosi ok. 35% w krajach OECD oraz dwudziestu krajach najwyżej rozwiniętych	zwolnienie
Ocieplenie klimatu	Średnia globalna temperatura jest o 2 stopnie Celsjusza wyższa w porównaniu do ery przedindustrialnej	hiperwzrost
Zanieczyszczenie środowiska naturalnego i utrata bioróżnorodności	Nastąpiła utrata bioróżnorodności względem roku 2020. Wskaźnik WWF LPI wynosi ok. 0,2-0,3	bazowy
Malejące bezpieczeństwo żywnościowe	Nastąpiło pogorszenie bezpieczeństwa we wszystkich krajach świata względem roku 2020. Indeks cen żywności FAO przekroczył 200 (ceny realne) przy czym ceny żywności nie podlegały regulacji	globalny głód
Rosnący popyt na energię	Scenariusz nie rozstrzyga o wariancie trendu	N/D
Nasilające się migracje ludności	Wskaźnik odsetka ludności żyjącej poza swoim krajem wynosi w 2050 roku ponad 4,5%	hiperwzrost
Digitalizacja i automatyzacja pracy	Ograniczona automatyzacja pracy. Do 30% zautomatyzowanych zawodów względem 2020 roku	bazowy
Wzrost napięć międzynarodowych	Przed 2050 rokiem miał miejsce konflikt zbrojny o skali globalnej	hiperwzrost
Kryzys demokracji i nowe modele rządzenia	W 2050 roku 70% krajów świata zalicza się do krajów o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym wg wskaźnika demokracji "The Economist"	nasilenie
Rosnąca polaryzacja społeczna	Względem roku 2020 nastąpił wzrost nierówności, podziałów i napięć społecznych	bazowy

Urbanizacja	Udział ludności zamieszkującej tereny zurbanizowane w globalnej populacji w 2050 roku wynosi ok. 70%	bazowy
Rosnąca klasa średnia	Udział ludności świata zaliczającej się do klasy średniej lub bogatej wynosi poniżej 50%	odwrócenie trendu

Opis scenariusza

Świat 2050 roku to świat rozchwianych i ekstremalnie trudnych do ustabilizowania w pokojowy sposób systemów społecznych, politycznych i gospodarczych. Próby zmiany paradygmatu z lat 20 XXI w. zakończyły się wyborem rozwiązań siłowych. Postępujący protekcjonizm, wywieranie geopolitycznej presji przy jednoczesnym „zwieraniu szeregów” w ramach państw narodowych – pod tymi symbolami upłynęła pierwsza połowa lat 2020. Nierówności ekonomiczne w skali globalnej i narodowej są tak duże, jak nie były nigdy do tej pory. Cały czas rosną obszary skrajnej biedy, której skutki potęgowane są przez gwałtownie nasilające się skutki postępujących zmian klimatycznych. Biedniejszym mieszkańcom świata przychodzi się mierzyć z niedoborem wody pitnej i głodem.

W 2020 roku Chiny rozpoczęły gwałtowną ekspansję gospodarczą. Władze chińskie z jednej strony ograniczyły kwoty eksportowe na surowce i materiały, z drugiej zaś wspierały chińskie marki dóbr finalnych w ich ekspansji na rynki zagraniczne. Wysoka konkurencyjność przedsiębiorstw chińskich zaczęła poważnie zagrażać innym gospodarkom. W efekcie coraz popularniejszym rozwiązaniem stawała się polityka protekcjonistyczna. W jej następstwie rozgorzały wojny handlowe i ujawniły się napięcia międzynarodowe. Świat stał się policentryczny z liczącą się pozycją Chin, USA, Rosji, Kanady, chwijającej się Unii Europejskiej, Brazylii, Indii i Australii.

W tym coraz bardziej rozchwanym świecie bardzo dynamicznych zmian znaczącą przewagę zdobywały kraje, które wcześniej posiadały zdolność do błyskawicznego podejmowania decyzji o strategicznym znaczeniu. Świat obserwował z jednej strony brawurowo pracę naprzód Chiny ze swoim wspomaganym algorytmami sztucznej inteligencji autorytatywnym ustrojem centralnego sterowania, z drugiej z zażenowaniem patrzył, jak część państw Unii Europejskiej przez wiele lat nie była w stanie zdecydować czy w niej pozostać czy też nie, pogrążając siebie i Unię coraz głębiej w kryzysie politycznym i gospodarczym. Model rządów autorytarnych czy też hybrydowych stawał się dla większości graczy coraz bardziej atrakcyjny, zwłaszcza jeśli wspomagany był przez zaawansowane platformy zarządzania zasobami.

Pierwsza połowa lat 30. upłynęła pod znakiem intensywnych przygotowań do kolejnej zmiany globalnego ładu bez względu na koszty. Zbliżające się z każdym rokiem problemy przyszłości – głównie związane z ciągłym pogarszaniem się globalnego stanu środowiska – były w większości odsuwane na dalszy plan, przysłonięte problemami ze sfery „tu i teraz” oraz możliwościami poszerzania wpływów kosztem eksploatacji zasobów naturalnych. Dotkliwym problemem dla krajów rozwiniętych – a także Chin – było starzenie się społeczeństwa. Temat ten starano się zaadresować poprzez wprowadzanie polityk prorodzinnych oraz piętnowanie osób bezdzietnych. W drugiej połowie lat 2030 stopa przyrostu naturalnego drgnęła i od tamtego momentu co roku rosła. Dodawszy do tego fakt, że

wbrew wcześniejszym prognozom, współczynniki dzietności w krajach afrykańskich nie malały, często obserwowano wzrost populacji świata znacznie przekraczający wcześniejsze szacunki.

Napięcia lokalne przerodziły się w krótki, gwałtowny, konflikt zbrojny w Azji i na Pacyfiku. Konflikt, sprowokowany został przez lotnictwo ChRL operujące w rejonie amerykańskiej bazy Clark na Filipinach oraz podejmowane przez marynarkę wojenną ChRL próby zagrożenia dostawom ropy naftowej do Japonii. W oczach Amerykanów, celem operacji była deeskalacja sporów w Azji, które miały swoje źródło w starych paradygmatach i musiałyby się zakończyć strąceniem USA z pozycji światowego lidera przez Chiny – największego światowego producenta towarów roku 2020. Pierwsza operacja, wycelowana w chińską infrastrukturę logistyczną poza terytorium ChRL w basenie Oceanu Indyjskiego i Pacyfiku (“sznur pereł”) pozwoliła USA osiągnąć deeskalację zmuszając Chiny do zaakceptowania strat. Utrzymano globalne *status quo* – Stany wyszły z konfliktu zwycięsko, blokując rozwój chińskiej sieci eksportowej i jej militarnego zaplecza. Jednocześnie, zwycięskie USA nie proponowały radykalnie nowego modelu, postawiły na jeszcze głębszą izolację i protekcjonizm. Konsekwencją tego deglobalizacyjnego ruchu i załamania systemu WTO było wyhamowanie wzrostu gospodarczego w Azji, skutkujące plagą głodu i załamaniem demokratycznych struktur władzy w co najmniej kilku państwach. Zintensyfikowany wyzysk środowiska naturalnego doprowadził natomiast do największego w historii kryzysu humanitarnego w dotkniętej suszą i głodem Afryce środkowej i subsaharyjskiej. Cały kontynent stał się areną nowych wędrowek ludów w poszukiwaniu stabilizacji i spokoju. Jednak problem migracji nie jest już wyjątkowy jedynie dla Afryki – w związku z podnoszeniem się poziomu wód w oceanach z terenów nadmorskich również uciekają miliony ludzi. Zagrożone są takie metropolie jak Osaka, Szanghaj, Rio de Janeiro czy Miami. Napięta sytuacja na świecie spowodowała załamanie trendu globalizacji i liczne problemy finansowe korporacji międzynarodowych. Zmiany te przyniosły recesję w gospodarce światowej, co rzutowało na znaczne spowolnienie rozwoju technologii.

Ostatnie 15 lat przebiegło pod znakiem usilnych prób ponownego zjednoczenia świata, załagodzenia konfliktów i opanowania katastrofy klimatycznej. Wszystko wskazuje jednak na to, że jest już na to za późno. Kolejne kraje zdają się podejmować strategię zacieśniania szeregów i zwiększania swojej odporności na nadciągającą apokalipsę. Dla 10,1 miliarda ludzi żyjących na Ziemi nadciąga ciężki czas.

Najważniejsze zdarzenia na osi czasu

Lata 2020	Następuje eskalacja wojny celnej między USA i Chinami.
	W Chinach zostaje uruchomiony pierwszy na świecie system ERP do zarządzania państwem
	Indie otwierają nowe elektrownie węglowe
	Wciąż rosną globalne emisje gazów cieplarnianych

	Rośnie zamożność i konsumpcja w Chinach i Indiach
	Kolejny COP kończy się fiaskiem – kraje nie są w stanie wypracować porozumienia w kwestii realizacji polityk mających zmniejszyć presję cywilizacyjną na klimat
Lata 2030	Następuje drastyczny spadek populacji zapylaczy w USA i Europie. Rolnictwo przeżywa kryzys
	Rodzi się 9. miliardowy mieszkaniec Ziemi
	Średnia temperatura globalna osiąga 1,5°C powyżej poziomu ery przedindustrialnej. Kryzysowy szczyt ekologiczny ONZ kończy się fiaskiem
Lata 2040	Nowa fala migracji klimatycznych z Afryki i Bliskiego Wschodu
	Chiny likwidują autonomiczne linie produkcyjne w swoich fabrykach. Praca ludzka znów jest tańsza od technologii
	Reforma struktur UE – likwidacja Komisji Europejskiej. Odejście od koncepcji zacieśniania integracji
	Amerykański atak powietrzny na infrastrukturę logistyczną ChRL w regionie Oceanu Indyjskiego wywołują krótkotrwały konflikt zbrojny o skali światowej
	Głód w Azji skutkuje załamaniem politycznym w kilku państwach a w Afryce również występuje klęska głodu i epidemie na niespotykaną skalę
	Średnia temperatura globalna osiąga 2°C powyżej poziomu ery przedindustrialnej. Klimatolodzy apelują, że wkrótce osiągniemy punkt bez odwrotu
	Wybuch kryzys humanitarny w Holandii. Poważne braki w dostępie do wody pitnej dotyczą cały kraj
	Malediwy znikają pod powierzchnią oceanu

Scenariusz wg obszarów tematycznych

Środowisko	<ul style="list-style-type: none"> ❖ wzrost średniej temperatury na świecie o ponad 2 stopnie Celsjusza w porównaniu do ery przedindustrialnej ❖ postępująca utrata bioróżnorodności ❖ drastyczne zmniejszenie populacji zapylaczy ❖ drastyczne pogorszenie bezpieczeństwa żywnościowego spowodowane zarówno konfliktami, kryzysem gospodarczym, przeludnieniem, jak i katastrofami ekologicznymi. Nad światem wisi klęska globalnego głodu ❖ trudności w dostępie do czystej wody pitnej ❖ rosnące zanieczyszczenie powietrza ❖ coraz częstsze i gwałtowniejsze katastrofy naturalne – pożary, susze, powodzie. Przesunięcie linii brzegowych ❖ produkcja nastawiona na jak największe zyski generująca jeszcze więcej odpadów niż do tej pory. Regiony przemysłowe po 10-15 latach intensywnych prac stają się strefami, w których długofalowe przebywanie staje się niebezpieczne dla zdrowia
Społeczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ wysoki przyrost naturalny w skali świata. Zawiedzione nadzieje pokładane w postępie technologicznym sprawiły, że rozwiązań problemu starzejącego się społeczeństwa upatrywano w zwiększaniu dzietności. Polityki prorodzinne były wzmacniane przez narracje nacjonalistyczne i separatystyczne. Nie mała też przyrost naturalny w krajach rozwijających się. W efekcie u progu 2050 roku Ziemia liczy sobie 10,1 miliarda mieszkańców, zamieszkujących głównie biedne mega-metropolie ❖ drastyczne zwiększenie migracji w wyniku zmian klimatu, katastrof naturalnych oraz lokalnych i globalnych konfliktów zbrojnych. Ludzie nie opuszczają ojczyzn, by szukać lepszego życia, ale by przeżyć ❖ umocnienie nacjonalizmów. Nacjonalistyczne postawy nie sprzyjają integracji uchodźców. Dochodzi do aktów terroryzmu. Sytuacja na granicach jest bardzo niespokojna, a na ich ochronę przeznaczają się znacznie większe części budżetów niż w dawnych latach ❖ drastyczne zwiększenie ekonomicznych nierówności społecznych w krajach rozwiniętych ❖ zanikanie klasy średniej ❖ epidemia chorób cywilizacyjnych
Innowacje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ rozwój technologii militarnych w tym kosmicznych ❖ poszukiwania alternatywnych metod transportu ❖ prace nad Sztuczną inteligencją kierowane w stronę systemów zarządzających oraz wspierających decyzyjność/władzę (narodowe/państwowe systemy ERP). ❖ rozwój metod i technologii cyfrowej inżynierii społecznej

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Przemysł 4.0 wciąż nie jest kosztowo konkurencyjny z pracą ludzką
Państwo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ nasilenie konfliktów międzynarodowych ❖ blisko 1/3 państw korzystających z technologii monitorujących zachowanie (a w niektórych przypadkach pośrednio lub bezpośrednio myśli obywateli). W państwach liberalnych demokracji coraz częściej przewija się również myśl wprowadzenia podobnych systemów. ❖ ponad 75% krajów na świecie to kraje o reżimie autorytarnym lub systemie hybrydowym. Wiele z nich wzmacnia swoje rządy zaawansowanymi platformami cyfrowego zarządzania zasobami państwa ❖ rosnące zapotrzebowanie na energię przejawiające się powrotem do atomu. Nadal utrzymuje się popularność elektrowni węglowych w miejscach mających dostęp do taniego węgla. Państwa w miarę możliwości starają się dywersyfikować swoje środki zaspokajania potrzeb energetycznych
Gospodarka	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ograniczenia w handlu międzynarodowym. Stopień protekcjonizmu wzrósł, dając najwięcej korzyści gospodarkom o stosunkowo krótkich, lokalnych łańcuchach wartości oraz elastycznym przemyśle ❖ załamanie gospodarcze. Nadwyrężone katastrofami naturalnymi, protekcjonizmem handlowym i nastawionymi na wzrost demograficzną politykami socjalnymi gospodarki zaczęły upadać. Przerwane łańcuchy dostaw pogrążyły świat w globalnej recesji ❖ drastyczny wzrost nierówności gospodarczych w skali globalnej ❖ ogromna skala nierówności w gospodarkach krajów rozwiniętych ❖ poszerzanie się obszarów ubóstwa

Scenariusze dla Polski do 2050

Pożądana wizja Polski 2050 w scenariuszu ewolucyjnych zmian

Polska w 2050 roku leży w centrum silnie zintegrowanej i rozszerzającej się na wschód Unii Europejskiej, co zapewnia jej bezpieczeństwo ekonomiczne, surowcowe, energetyczne i militarne w niestabilnym świecie. Dzięki aktywnej polityce gospodarczej, międzynarodowej i postępującej konwergencji czerpiemy liczne korzyści ze swojego położenia geopolitycznego. Polska stała się centrum współpracy pomiędzy krajami starej Unii oraz państwami Europy Wschodniej. W Polsce lokowane są zarówno centra logistyczne, jak i ośrodki zarządzania najważniejszych korporacji europejskich i międzynarodowych. Od czasu podpisania umowy stowarzyszeniowej z reformującą się Rosją dla polskich przedsiębiorstw, w tym w szczególności dla dostawców nowoczesnych, zielonych technologii otworzyły się nowe rynki zbytu. To właśnie zielone technologie stanowią obecnie główny obszar specjalizacji i innowacyjności polskiej gospodarki. Politycznie Polska odgrywa rolę arbitra i pośrednika w kontaktach Zachodu ze Wschodem. Rozważane jest nawet przeniesienie lokalizacji części instytucji wspólnotowych do Warszawy.

W 2050 roku Polsce nie udało się jeszcze dokonać pełnej dekarbonizacji energetyki i przemysłu, jednak jest ona na dobrej drodze do osiągnięcia tego celu przed wymaganym prawem międzynarodowym terminem 31.12.2060 roku. Aktualnie już tylko 20 proc. energii elektrycznej pochodzi ze spalania paliw kopalnych. Reszta potrzeb zaspokajana jest dzięki energetyce opartej na OZE (fotowoltaika, farmy wiatrowe, biogaz) i energetyce rozproszonej, a także rozwijającej się stopniowo energetyce jądrowej. Stabilność dostaw prądu gwarantują magazyny energii. Skuteczna transformacja polskiej energetyki pochytywana jest w Europie za sukces. Doświadczeniami w zakresie przechodzenia do energetyki niskoemisyjnej dzielimy się z innymi gospodarkami, w których proces ten przebiega z większymi oporami. Polscy eksperci doradzają m.in. na Ukrainie i w Rosji. Obok energetyki, Polsce w znacznym stopniu udało się również ograniczyć emisyjność przemysłu, w tym także jego głównych emitentów: sektora cementowego, metalurgiczno – stalowego, zakładów chemicznych i petrochemii. Było to możliwe dzięki rozwojowi i zastosowaniu nowoczesnych technologii (m.in. wychwyty zwrotnego CO₂) oraz wykorzystaniu surowców wtórnych w modelu GOZ.

Dzięki spełnieniu unijnych celów w zakresie transformacji do GOZ, Polska może pochwalić się bardzo wysokimi wskaźnikami odzysku surowców wtórnych. Przekłada się to nie tylko na bezpieczeństwo surowcowe kraju, dzięki optymalnemu wykorzystaniu zasobów, lecz także na poprawę stanu środowiska. Wdrożenie zasad GOZ spowodowało, że względem 2020 roku znacznemu zmniejszeniu uległ obszar składowisk odpadów oraz istotnie obniżyła się emisja zanieczyszczeń w procesach produkcyjnych. Staliśmy się przy tym ważnym europejskim eksporterem innowacyjnych technologii recyklingu i odzysku energii. Polska w 2050 roku może pochwalić się wysoką czystością wód i niemal pełnym wypełnianiem norm jakości powietrza WHO. Rozwiązane zostały problemy z niską emisją i smogiem komunikacyjnym. Smog pojawia się jedynie okresowo latem. Jest to smog pochodzenia naturalnego spowodowany unoszeniem pyłu w okresach suszy spowodowanej globalnym ociepleniem.

Okresowe susze nie są jedynym odczuwalnym w Polsce skutkiem postępującego ocieplenia klimatu. Kraj dotykają także fale upałów, powodzie i huragany. Na szczęście udało się wdrożyć liczne rozwiązania adaptacyjne, które pozwalają na minimalizację strat. Są to m.in. zrównoważona gospodarka miejska, program małej retencji, zmodernizowana kluczowa infrastruktura budowlana, transportowa i przesyłowa oraz nowoczesne technologie w rolnictwie. Dzięki tym ostatnim, Polska zapewniona ma bezpieczeństwo żywnościowe. Z powodzeniem funkcjonuje również powszechny system ubezpieczeń klimatycznych, pozwalający na wypłatę wysokich odszkodowań osobom indywidualnym doświadczającym strat spowodowanych skutkami globalnego ocieplenia.

Pomimo wysokiej polaryzacji społecznej obserwowanej w wielu krajach świata, w Unii Europejskiej, w tym także w Polsce, udało się zachować względnie zrównoważoną strukturę społeczną. Problem starzejącego się społeczeństwa rozwiązany został między innymi dzięki napływowi imigrantów regulowanemu wspólnotową polityką migracyjną. Pozwoliło to wypełnić rosnącą lukę na rynku pracy przy ograniczeniu potencjału konfliktów społecznych na styku różnic kulturowych i ekonomicznych. Starsze pokolenie polskich obywateli korzysta również na dostępie do nowoczesnych technologii pozwalających na dłuższe zachowanie sprawności i samodzielności. W kraju udało się także ostatecznie wyeliminować polaryzację występującą pomiędzy zachodnimi i wschodnimi województwami. Miało to miejsce głównie za sprawą dynamicznego rozwoju gospodarki w Polsce wschodniej związanego z nasileniem współpracy gospodarczej z modernizującą się Ukrainą.

Sugerowane ścieżki rozwojowe

Obszar tematyczny: środowisko

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze środowisko:

- adaptacja do zmian klimatu
- transformacja energetyki i przemysłu do modelu niskoemisyjnego
- transformacja gospodarki do modelu Gospodarki w Obiegu Zamkniętym (GOZ)
- transformacja rolnictwa (poprawa produktywności, zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko i dostosowanie do zmian klimatu)
- zapewnienie zaopatrzenia w wodę (wysokiej jakości wodę pitną, wodę dla rolnictwa, wodę dla energetyki)
- poprawa jakości powietrza
- ochrona siedlisk i zagrożonych gatunków

Eksperti wskazują na potrzebę zmiany podejścia do tematu energetyki odnawialnej i ochrony środowiska. Obejmuje to wprowadzenie znacznie silniejszych niż dotychczas motywatorów dla przedsiębiorstw i osób prywatnych do wdrażania przyjaznych dla środowiska rozwiązań – potraktowanie koniecznych do wdrożenia w tym zakresie zmian jako szansy, także gospodarczej – inwestowanie we wdrażanie rozwiązań przyjaznych dla środowiska w gospodarce Polski. Finansowanie niezbędnych przemian może wymagać zmian w systemie podatkowym i przestawienia się na zieloną gospodarkę.

Dekarbonizacja gospodarki

1. Zdecydowane odchodzenie od węgla w energetyce i porzucenie programów inwestycyjnych w zakresie wydobycia i spalania węglowodorów. Przyjęcie dekarbonizacji jako priorytetu działań i wykorzystanie dostępnych środków na transformację. Realizacja ponad podziałami politycznymi konsekwentnej i długofalowej polityki energetycznej zmierzającej do budowy miksu energetycznego opartego na technologiach zeroemisyjnych.

Możliwa ścieżka dojścia:

- 2025 – rosnące zapotrzebowanie na energię pokrywane ze źródeł zeroemisyjnych
 - 2035 – udział źródeł zeroemisyjnych w miksie energetycznym: 40 proc.
 - 2050 – udział źródeł zeroemisyjnych w miksie energetycznym: 80 proc.
2. Utrzymanie zapotrzebowania na energię na niezmiennym poziomie dzięki poprawie efektywności energetycznej

Możliwa ścieżka dojścia:

- 2025 – Wsparcie działań na rzecz efektywności energetycznej przy okazji realizacji programów poprawy jakości powietrza (np. termomodernizacje budynków, montaż indywidualnych instalacji OZE)
 - 2030 – Celowy program wsparcia dla przemysłu na zwiększenie efektywności energetycznej
 - 2035 – Rozwój sieci smart-grid: 100 proc. gospodarstw wyposażonych w inteligentne liczniki
 - 2050 – Zużycie energii w Polsce nie przekracza poziomu z 2020 roku
3. Dekarbonizacja przemysłu. Stworzenie regulacji wspierających obniżenie emisji CO₂ z układów przemysłowych
 4. Wdrażanie metod wychwytu zwrotnego CO₂, w tym metod naturalnych (wychwyt przez rośliny, w tym głównie obszary zalesione) oraz technologii wychwytywania i składowania CO₂ (CCS)
 5. Dalszy rozwój elektromobilności

Możliwa ścieżka dojścia:

- 2030 – kontynuacja Planu Rozwoju Elektromobilności Polski
- 2035 – udział samochodów elektrycznych: 15 proc.
- 2050 – udział samochodów elektrycznych: 35 proc.

Adaptacja do zmian klimatu

1. Zarządzanie sytuacją hydrologiczną i prowadzenie racjonalnej gospodarki wodnej mające na celu zapobieganie powodziom, obniżaniu wód gruntowych i deficytom wody
2. Zrównoważona polityka miejska sprzyjająca adaptacji terenów zurbanizowanych do zmian klimatu, poprawie jakości środowiska oraz zwiększeniu jakości życia w miastach
3. Transformacja rolnictwa do zmian klimatu
4. Minimalizacja skutków społecznych klęsk żywiołowych i gwałtownych zjawisk pogodowych

Pozostałe działania w zakresie ochrony środowiska

1. Transformacja do modelu gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ) w celu zwiększenia efektywności wykorzystania surowców oraz ochrony jakości środowiska naturalnego i zachowania różnorodności gatunkowej
2. Program ochrony jakości gleb i gruntów
3. Polityka pro-środowiskowa. Poprawa jakości wód i powietrza. Ochrona różnorodności gatunkowej.

Obszar tematyczny: społeczeństwo

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze społeczeństwo:

- konieczność wzmocnienia kapitału społecznego kraju
- zmniejszanie istniejących i zapobieganie tworzeniu się nowych obszarów polaryzacji społecznej i terytorialnej, w tym przemyślana polityka migracyjna i przeciwdziałanie pauperyzacji osób starszych
- konieczność rozwijania kapitału ludzkiego i zaplecza intelektualnego do budowy gospodarki opartej na wiedzy poprzez transformację systemu edukacji, szkolnictwa wyższego i nauki

Rozwój zaplecza intelektualnego kraju

1. Rewolucja w systemie edukacji nastawiona na zwiększenie zdolności do współpracy oraz umiejętności elastycznego dostosowywania się do zmian na rynku pracy
2. Rozwój profili nauczania odpowiadających na potrzeby zmieniającej się rzeczywistości. Zaspokojenie rosnącego popytu na specjalistów z zakresu nauk o środowisku, medycyny i ochrony zdrowia, zielonych technologii i czystej energii oraz technologii informacyjnych
3. Podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej Polaków poprzez edukację formalną (w ramach systemu edukacji) i nieformalną (w ramach programów społecznych). Nacisk na edukację ekologiczną i przestrzenną. Edukacja w obszarze mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Edukacja w zakresie ochrony bioróżnorodności, efektywnej gospodarki zasobami oraz GOZ.
4. Zagwarantowanie dostępu do rzetelnych i sprawdzonych źródeł informacji. Przeciwdziałanie zjawisku dezinformacji i *fake news*

Aktywna polityka migracyjna

1. Włączenie się Polski w proces kształtowania wspólnotowej polityki migracyjnej
2. Walka z dyskryminacją na tle etnicznym, narodowościowym i religijnym

Przeciwdziałanie wykluczeniu osób starszych

1. Zapobieganie pauperyzacji osób w wieku emerytalnym. Opracowanie i wdrożenie programu transferów społecznych oraz zachęt do przedłużania aktywności zawodowej
2. Zapobieganie wykluczeniu technologicznemu osób starszych

Obszar tematyczny: innowacje

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze innowacje:

- Zwiększenie innowacyjności polskiej gospodarki
- Wykorzystanie szans rozwoju w obszarze zielonych technologii
- Poprawa jakości nauki i szkolnictwa wyższego

Reforma nauki i szkolnictwa wyższego

1. Poprawa jakości kształcenia na uczelniach wyższych. Wprowadzenie wybranych polskich uczelni do czołówki uczelni wyższych w Europie
2. Stworzenie instrumentów ułatwiających i usprawniających współpracę nauki z biznesem
3. Wsparcie dla aktywnej współpracy polskich ośrodków naukowych z partnerami zagranicznymi

Wsparcie rozwoju krajowej innowacyjności w zakresie zielonych technologii

1. Rozwój krajowych technologii w zakresie OZE
2. Rozwój krajowych technologii w zakresie recyklingu i GOZ
3. Rozwój krajowych technologii dla rolnictwa
4. Rozwój innych technologii przyjaznych dla środowiska

Zwiększenie roli państwa w rozwoju działalności B+R

1. Inwestowanie w B+R ze środków publicznych. Stymulowanie innowacyjności poprzez system zamówień publicznych
2. Przejęcie przez państwo części ryzyka związanego z procesem B+R i wdrażania innowacji
3. Wypracowanie efektywnego systemu finansowania działań proinnowacyjnych

Obszar tematyczny: państwo

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze państwo:

- Zajęcie liczącej się pozycji w grupie państw reformatorów UE
- Zapewnienie stabilności prawa i strategicznych celów państwa
- Zapewnienie bezpieczeństwa kraju

Zacieśnienie współpracy międzynarodowej

1. Aktywna rola we współtworzeniu nowego porządku silniej zintegrowanej UE. Udział w tworzeniu Konstytucji UE
2. Przyjęcie pozycji mediatora w kontaktach UE z krajami Europy Wschodniej. Współpraca z reformującą się, stowarzyszoną z UE Rosją

Uodpornienie strategicznej polityki państwa na “cykl wyborczy”

1. Budowanie strategicznych dokumentów państwa w oparciu o szeroki konsensus polityczny
2. Wzrost kompetencji kadry urzędniczej
3. Budowanie społeczeństwa obywatelskiego

Podjęcie działań na rzecz zwiększenia bezpieczeństwa kraju

1. Rozwój zdolności defensywnych w zakresie cyberbezpieczeństwa
2. Budowanie wspólnotowej polityki obronnej, w tym armii UE
3. Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego przez rozwój energetyki odnawialnej i jądrowej
4. Zapewnienie bezpieczeństwa surowcowego dzięki zintegrowanej polityce surowcowej, rozwojowi GOZ oraz współpracy międzynarodowej
5. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego dzięki wsparciu modernizacji rolnictwa oraz uprawy żywności w miastach

Zapewnienie konsekwentnego i uporządkowanego planowania przestrzeni w kraju

1. Prowadzenie monitoringu zmian w przestrzeni wywołanych procesami gospodarczymi, środowiskowymi, społecznymi
2. Uporządkowanie systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego

Obszar tematyczny: gospodarka

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze gospodarka:

- wykorzystanie położenia kraju w centrum rozszerzającej się UE i na osi Moskwa-Bruksela
- oparcie konkurencyjności na kapitale intelektualnym
- transformacja do *green economy*

1. Wykorzystanie szansy związanej z automatyzacją miejsc pracy. Wsparcie procesów kształcenia i rekwalifikacji pracowników
2. Rozwój infrastruktury komunikacyjnej i transportowej z uwzględnieniem infrastruktury dla transportu autonomicznego. Oddanie do użytku CPK
3. Uwzględnienie oddziaływania na klimat i środowisko w systemie podatkowym

Pożądana wizja Polski 2050 w świecie po epidemii

Polska pomału podnosi się po trwającym dwie dekady kryzysie wywołanym epidemią grypy, która spowodowała śmierć ponad 1,5 miliona – w większości młodych i bardzo młodych – Polaków. Aktualnie struktura demograficzna i ekonomiczna kraju daleka jest od oczekiwań, ale pozwala mieć nadzieję na lepszą przyszłość. Współczynnik obciążenia osobami starszymi jest bardzo wysoki, jednak obserwuje się stałe zwiększanie aktywności zawodowej obywateli, wzrost średniego wieku przechodzenia na emeryturę oraz procesy automatyzacji pracy. Sytuację na rynku pracy ratuje również fakt, że dzięki odpowiednio skonstruowanej polityce zachęt, Polsce udało się przyciągnąć do kraju migrantów z krajów o bardziej korzystnej strukturze demograficznej. Pomimo wysokiego klina podatkowego oraz licznych transferów socjalnych na rzecz osób starszych i niepełnosprawnych, współczynniki pauperyzacji w tej grupie pozostają relatywnie wysokie. Państwo zapewnia jednak najbiedniejszym seniorom podstawowe potrzeby, w tym wyżywienie, dach nad głową oraz usługi zdrowotne i opiekuńcze. Dużą pomoc w realizacji tych ostatnich stanowią wchodzące do powszechnego użycia technologie wspierające, które finansowane są ze środków unijnego programu wsparcia technologicznego osób starszych.

Gospodarka polska w 2050 roku już piąty rok z rzędu notuje ograniczony, ale stabilny wzrost gospodarczy. Osią rozwojową gospodarki stały się technologie biomedyczne, środowiskowe i technologie wsparcia osób starszych. Są one rozwijane i sprzedawane zarówno na rynku krajowym, jak i eksportowane do większości państw świata. Ważnym obszarem polskiej gospodarki jest również sektor technologii nisko- i bezemisyjnych dla energetyki i przemysłu, który rozwinął się w drugiej połowie lat 30., po tym gdy z uwagi na brak rąk do pracy zamknięto większość polskich kopalń. Dysponujemy także rozwiniętym zapleczem przemysłowym dla technologii zeroemisyjnych w ramach globalnego łańcucha dostaw. Aktualnie udział paliw kopalnych w miksie energetycznym kraju wynosi jedynie 35 proc., a większość energii pozyskiwana jest z OZE, w tym głównie ze słońca i wiatru. Ważny element systemu energetycznego kraju stanowi energetyka prosumencka. Stabilność systemu wspierana jest dodatkowo przez magazyny energii. Rozwijane i wdrażane są także nowoczesne technologie przesyłu i dystrybucji prądu oraz mediów. Względem 2020 roku poprawiła się również efektywność energetyczna.

Stan środowiska naturalnego jest zadowalający. W ostatnim trzydziestoleciu wzrosła lesistość i nieznacznie zwiększyła się różnorodność gatunkowa. Lasy nie pełnią już głównie roli gospodarczej, ale traktowane są jako ważny z ekosystemowego punktu widzenia zasób naturalny, częściowo wyłączony z eksploatacji. Zmiany w tym kierunku były możliwe z jednej strony za sprawą spadku presji antropogenicznej spowodowanej depopulacją i recesją gospodarczą, z drugiej zaś strony w następstwie stopniowego wdrażania zasad GOZ. Chociaż inwestycje w rozwój technologii odzysku surowców oraz transformację w kierunku obiegu zamkniętego zostały w okresie kryzysu ograniczone względem pierwotnych założeń, zmian całkowicie nie zaniechano. Dzięki temu przetworzeniu ulega dziś zdecydowanie większa część odpadów niż w 2020 roku. Poprawie uległ również stan powietrza i wód. Ze względów sanitarnych w dużych i małych aglomeracjach oraz na wsi zbudowane zostały układy recyrkulacji wody zapewniające kontrolę jakości wody pitnej oraz dające możliwość jej higienizacji. Na poprawę jakości środowiska wpływ miało również zmniejszenie intensywności rolnictwa i ograniczenie wykorzystania nawozów sztucznych i pestycydów. Było to możliwe dzięki zmniejszeniu produkcji zwierzęcej oraz rosnącemu zapotrzebowaniu na "zdrową żywność".

Sugerowane ścieżki rozwojowe

Obszar tematyczny: środowisko

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze środowisko:

- Zapewnienie dostępności i zaopatrzenia w czystą wodę
- Zwiększenie dbałości o środowisko
- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych

Zapewnienie dostępności i zaopatrzenia w czystą wodę

1. Usprawnienie systemu zarządzania wodami
2. Budowa układów recyrkulacji wody w dużych i małych aglomeracjach oraz na wsi jako program priorytetowy zapewniający kontrolę jakości wody oraz możliwość jej higienizacji
3. Zastosowanie nowoczesnych technologii w gospodarce wodno-ściekowej
4. Budowa zbiorników retencyjnych
5. Zwiększenie restrykcyjności przepisów sanitarnych związanych z czystością wody
6. Przygotowanie do oczyszczania wód Bałtyku – nie pod kątem wykorzystania jej po procesie odsalania jako wody pitnej, ale pod kątem ekologicznym.

Dekarbonizacja

1. Transformacja energetyki do modelu nisko/bezemisyjnej, czystej energii (OZE, pozyskiwanie energii z nowych źródeł i dzięki nowym technologiom jak np. wodór) przy silnym wsparciu finansowym i regulacyjnym
2. W związku ze spadkiem zapotrzebowania na energię i materiały wynikającego z nagłego spadku populacji pojawia się szansa na szybsze zastąpienie paliw kopalnych w nowych, wspieranych centralnie układach energetycznych
3. Budowa sieci magazynów energii elektrycznej i cieplnej
4. W dużych aglomeracjach miejskich znacząco ograniczono ruch samochodów spalinowych. W kilku miastach do ruchu w centrum dopuszczone są jedynie pojazdy bezemisyjne. Silny nacisk na rozwój infrastruktury przeznaczonej dla rowerów i pojazdów rolkowych (hulajnogi, deskorolki, itd.)
5. Rozwój bezemisyjnego transportu publicznego, ale przy jednoczesnym zapewnieniu możliwie najwyższych warunków sanitarno-epidemiologicznych

Dbałość o jakość powietrza

1. Stopniowe przechodzenie na ciepło z czystych źródeł w domach. Termomodernizacje oraz wymiana źródeł ciepła na niskoemisyjne. Tam gdzie jest to możliwe przyłączanie do sieci centralnych.
2. Powiązanie jakości powietrza z zagrożeniem epidemiologicznym wpłynęło korzystnie na postawy społeczeństwa względem dbałości o czystą atmosferę. Wspomniane w poprzednim punkcie ograniczenia ruchu pojazdów spalinowych nie spotkały się ze znacznym sprzeciwem społecznym.

3. Wzrost ilości obszarów zielonych w przestrzeniach miejskich

Transformacja w kierunku Gospodarki w Obiegu Zamkniętym

1. Stopniowe odchodzenie od składowania i spalania odpadów
2. Przechodzenie na materiały biodegradowalne
3. Silniejszy nacisk na zrównoważony rozwój miast, uwzględniający na poziomie regulacyjnym założenia GOZ

Zwiększenie dbałości o środowisko naturalne

1. Rozwój rolnictwa mniej obciążającego środowisko.
2. Ograniczenie popytu na mięso, także w związku z psychologicznym efektem epidemii. Spadek pogłowia bydła i trzody chlewnej.
3. Usługi ekosystemowe zostają uwzględnione w planowaniu strategicznym ochrony zdrowia.

Obszar tematyczny: społeczeństwo

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze społeczeństwo:

- Starzenie się społeczeństwa
- Niski kapitał społeczny
- Polaryzacja społeczna i terytorialna

Starzenie się społeczeństwa

1. W związku ze znaczną utratą populacji priorytetem stanie się maksymalizacja aktywności zawodowej w grupie osób w w. produkcyjnym poprzez aktywizację kobiet, osób niepełnosprawnych i osób starszych zdolnych do pracy.
2. Prowadzenie aktywnej polityki migracyjnej, mającej na celu zwiększenie grupy osób w w. produkcyjnym, ale przy jednoczesnym uniknięciu pułapki wzrostu napięć na tle kulturowym.
3. Automatyzacja pracy jest środkiem do podniesienia wydajności, jednak została poddana ścisłym regulacjom – tak, aby nie doprowadzała do eliminowania miejsc pracy, w których mogły zrealizować się osoby dotychczas nieaktywne.
4. Automatyzacja pracy była też sposobem wypełnienia luk na rynku pracy w sektorach o wzmożonym popycie w sytuacji silnego obciążenia osobami starszymi, takimi jak usługi zdrowotne i medyczne, opieka pielęgnacyjna.

Polaryzacja społeczna i terytorialna

1. Zwiększenie znaczenia tzw. rozproszonych ośrodków i centrów zatrudnienia
2. Próba minimalizacji negatywnych wpływów polaryzacji terytorialnej poprzez zapewnienie łączności niezawodnymi układami przesyłu i wymiany danych, które zmniejszyłyby dystans między centralnymi ośrodkami decyzyjnymi, a samorządami
3. Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu poprzez odpowiednią politykę edukacyjną

Rewolucja w systemie edukacji

1. Poszerzenie oferty edukacyjnej poprzez możliwość samokształcenia przez internet
2. Podniesienie prestiżu nauczyciela i wykładowcy do tego stopnia, że Polska staje się atrakcyjnym miejscem pracy dla najlepszych przedstawicieli sektora edukacyjnego na świecie
3. Rozwój kształcenia przyszłych nauczycieli i edukatorów przy wykorzystaniu najlepszych światowych wzorców oraz zwiększeniu znaczenia współpracy międzynarodowej na polu edukacji
4. Wprowadzenie systemu kształcenia ustawicznego, w trakcie trwania całego życia, ze szczególnym naciskiem na edukację osób starszych
5. Położenie nacisku na rozwój społeczeństwa informacyjnego
6. Rozszerzenie segmentu matematyczno-przyrodniczego na wszystkich poziomach kształcenia, tak, by młodzi ludzie wkraczający w dorosłe życie rozumieli skalę i konsekwencje zachodzących wokół nich zmian technologicznych
7. Rozwój profili nauczania odpowiadających na potrzeby scenariusza. Zaspokojenie rosnącego popytu na specjalistów z zakresu medycyny i ochrony zdrowia oraz wysokich technologii, w tym zielonych technologii oraz technologii informacyjnych i automatyzacji

Niski kapitał społeczny

1. Priorytetyzacja integracji społeczeństwa na wielu poziomach (wiekowym, dochodowym, kulturowym, edukacyjnym, itd.)
2. Promocja zacieśniania więzi społecznych jako remedium na radzenie sobie z traumą po pandemii poprzez wspieranie organizacji społecznych i wolontariackich nastawionych na wsparcie osób załamanych, samotnych, borykających się z depresją i problemami psychicznymi. Zbudowane w ten sposób kompetencje i wrażliwość społeczna pomogą także osobom starszym, narażonym na problemy psychiczne związane wynikające z samotności.
3. Budowanie społeczeństwa obywatelskiego. Działania państwa zachęcające społeczeństwo do podejmowania oddolnej aktywności, wspierające zdolność do samoorganizacji oraz budujące poczucie odpowiedzialności za dobro. Zwiększenie świadomości oraz poczucia wpływu obywateli na losy kraju i społeczności lokalnych pozwala uniknąć podatności na hasła populistyczne oraz poparcia dla środowisk skrajnych przekładających się na niestabilność polityczną i prawną.

Obszar tematyczny: innowacje

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze innowacje:

- Niska innowacyjność polskiej gospodarki
- Rosnące zapotrzebowanie na automatyzację i rozwiązania przemysłu 4.0

Stymulacja innowacji prozdrowotnych

1. Rozwój technologii uzdatniania wody przeznaczonej do celów gospodarczych i socjalnych
2. Wzmocnienie pracowni naukowych i uczelni medycznych specjalizujących się w badaniu wirusów i chorób zakaźnych

3. Wzmacnianie KIS 1 – Zdrowe społeczeństwo (finansowanie, promocja), w tym rozwój technologii biomedycznych
4. Dodatkowym czynnikiem pobudzającym rozwój rodzimych innowacji prozdrowotnych będzie zwiększenie finansowania rozbudowanej służby zdrowia, ze szczególnym uwzględnieniem sektora chorób zakaźnych (pierwszy etap scenariusza) i opieki geriatrycznej (druga część scenariusza)

Dostosowanie do cyfrowej rzeczywistości

1. Upowszechnienie inteligentnych sieci dystrybucji energii i mediów
2. Inwestycje w technologie smart city
3. Wsparcie dla wdrożeń rozwiązań przemysłu 4.0

Stymulacja innowacji prośrodowiskowych

1. Rozwój technologii czystego spalania i czystej produkcji
2. Rozwój sieci zrównoważonego transportu (w tym elektromobilności)
3. Rozwój karbochemii (w tym produkcji wodoru)
4. Rozwój rozwiązań inżynierskich opartych na przyrodzie (NBS – Nature Based Solutions)

Obszar tematyczny: państwo

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze państwo:

- Konieczność poprawy systemu opieki zdrowotnej
- Przystosowanie edukacji i szkolnictwa wyższego do zmieniających się warunków
- Zagrożony system emerytalny
- Konieczność opracowania polityki migracyjnej

Stołość długookresowych strategii rozwoju

1. Uodpornienie państwa na zmiany u sterów władzy wynikające z cyklu wyborczego poprzez połączenie działań edukacyjnych z wprowadzeniem sprzyjających temu regulacji (w podobie zapisów chroniących wysokość nakładów na obronność)
2. Szersze uwzględnienie “evidence based policy” czyli polityk bazujących na wiedzy w procesie wprowadzania regulacji, a więc powszechna, metodyczna i ciągła analiza skutków i ich zgodności z zamierzeniami ustawodawcy

Wzmocnienie systemu opieki zdrowotnej

1. Przygotowanie służby zdrowia do zwalczania pandemii
2. Zwiększenie produkcji środków leczniczych (lekarstw, opatrunków, lub innych) w tym wprowadzenie nakazu administracyjnego produkcji określonych leków po cenach urzędowych lub częściowej (okresowej) nacjonalizacji niektórych zakładów produkujących leki
3. Przygotowanie logistyki i wzmocnienie magazynów środków leczniczych niezbędnych w wypadku pandemii

4. Wzmocnienie systemu opieki nad zdrowiem psychicznym w związku z zagrożeniem traumą po pandemii oraz chorobami cywilizacyjnymi wynikającymi z życia w post-pandemicznym świecie
5. Rozszerzenie opieki geriatrycznej i opieki pielęgnacyjnej w ramach systemu służby zdrowia
6. Dofinansowanie służby zdrowia w stopniu umożliwiającym ponowny wzrost liczebności personelu medycznego

Budowa systemów zarządzania bezpieczeństwem

1. Konieczne jest wdrożenie powszechnego systemu bezpieczeństwa cyfrowego
2. Kolejne systemy digitalizowane systemy bezpieczeństwa powinny obejmować obszary takie jak ochrona przed kłóskami żywnościowymi, ochrona sanitarno-epidemiologiczna i przeciwpożarowa czy też ochrona warunków pracy
3. Z punktu widzenia scenariusza krytyczne będzie przygotowanie skutecznych procedur przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się wirusa, z uwzględnieniem zamknięcia polskich granic i kwarantanną dla osób napływających z obszarów dotkniętych pandemią włącznie
4. Wzmocnienie służb granicznych i policji przez wojsko w celu zachowania porządku publicznego
5. Przymusowa mobilizacja dodatkowych służb ratunkowych (np. wojska, studentów szkół medycznych, wolontariuszy) i ewentualne przeszkolenie ochotników i osób bez wykształcenia medycznego w ramach rozbudowy sił potrzebnych do zwalczania pandemii

Regulacje i polityki dotyczące rynku pracy

1. Wprowadzenie programów zmian kwalifikacji zawodowej oraz aktywizacji zawodowej społeczeństwa
2. Podniesienie prestiżu pracy w strategicznych sektorach zależnych od państwa, przede wszystkim edukacji i ochronie zdrowia, aby zapobiec odpływowi kadr
3. Ograniczenie wsparcia automatyzacji lub wręcz regulacja możliwości automatyzacji pracy jedynie do miejsc, w których jest to niezbędne

Obszar tematyczny: gospodarka

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze gospodarka:

- Budowa konkurencyjności opartej na wiedzy
- Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i surowcowego
- Spowolnienie gospodarcze

Utrzymanie konkurencyjności w specjalizacjach

1. Dalsze wspieranie podmiotów polskiej gospodarki wpisujących się w krajowe inteligentne specjalizacje
2. Rozwój rolnictwa precyzyjnego i ekologicznego, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń wynikających z niedawnej pandemii

3. Rozwój nowoczesnych technologii medycznych związanych z opieką geriatryczną, diagnostyką, sensoryką i wzmocnioną, zautomatyzowaną protetyką, umożliwiającą ludziom starszym wykonywanie prac fizycznych.

Wykorzystanie szansy wynikającej z konieczności transformacji do gospodarki niskoemisyjnej

1. Silna pozycja państwa i wielkich korporacji w narzuceniu bezkompromisowych mechanizmów rozwoju i wdrażania technologii i regulacji związanych z zasadniczymi ograniczeniami emisji we wszystkich sferach gospodarki
2. Nowe warunki ekonomiczne i społeczne sprzyjały budowie i rozwojowi zaplecza przemysłowego dla technologii zeroemisyjnych i nowoczesnych technologii przesyłu i dystrybucji energii i mediów w ramach globalnego łańcucha dostaw
3. Dążenie do zmniejszania materiałochłonności i energochłonności wszystkich sektorów krajowej gospodarki

Rynek pracy

1. Wobec znacznego zmniejszenia kapitału ludzkiego – znacznie zwiększone zatrudnienie osób w w. poprodukcyjnym.
2. Zmniejszona szybkość adaptacji najnowszych technologii ograniczona jedynie do miejsc, w których braki pracowników nie mogłyby być zastąpione inaczej, niż przez automatyzację

Pożądana wizja Polski 2050 na ścieżce zrównoważonego rozwoju

Polska w 2050 roku jest krajem liczącym się politycznie i gospodarczo na arenie międzynarodowej. Dzięki aktywnemu uczestnictwu w procesach globalnych zmian, weszliśmy na trwale do grupy państw czynnie kształtujących politykę ogólnoświatową. Polscy przedstawiciele zasiadają w najważniejszych organach zreformowanego ONZ, określanym potocznie mianem "rządu światowego". Silna pozycja polityczna przekłada się na bardzo dobre kontakty handlowe z partnerami zagranicznymi. Polska jest ważnym eksporterem zielonych technologii, w tym technologii dekarbonizacyjnych, oraz dostarczycielem *know-how* w zakresie wdrożeń rozwiązań autonomicznych.

Dynamiczny rozwój krajowych zielonych technologii oraz powszechne wdrażanie rozwiązań opartych na automatyzacji pracy przyczyniło się do tego, że gospodarka Polska w 2050 roku przeżywa rozkwit. Za sprawą reform gospodarczych i podatkowych pozwalających uspołecnić korzyści ze wzrostu, Polakom żyje się zdrowo, spokojnie i dostatnio, a wskaźniki zadowolenia z życia co roku biją kolejne rekordy. Dotyczy to także ludzi starszych, w wieku poprodukcyjnym, których jest w Polsce relatywnie wiele w stosunku do osób w wieku produkcyjnym. Pracujących, podobnie jak w całej Unii Europejskiej, obowiązuje 20 godzinny tydzień pracy. Resztę czasu poświęcają nauce i rozwojowi swoich pasji, przyjacielom, rodzinie oraz uczestnictwu w szerzej rozumianym życiu społecznym.

Oprócz dobrej sytuacji ekonomicznej, jakość życia obywateli poprawia doskonały stan środowiska naturalnego oraz ograniczona skala odczuwalnych skutków zmian klimatycznych. Dzięki podporządkowaniu rozwoju kraju polityce pro-klimatycznej zgodnie z doktryną "climate first" udało się ograniczyć emisję CO₂ do zaledwie 15 proc. względem 2020 roku. Energetyka polska opiera się dziś na OZE (fotowoltaika, wiatr na lądzie i morzu, geotermia), energetyce rozproszonej oraz energii pochodzącej z elektrowni jądrowej. Pozostała emisja pochodzi z transportu (pomimo ograniczenia skali transportu indywidualnego oraz 70 proc. elektryfikacji) oraz przemysłu, gdzie ze względów technologicznych całkowita eliminacja wydzielania CO₂ do atmosfery jest bardzo trudna. Chociaż było to w znacznym stopniu możliwe dzięki zastosowaniu metod sekwestracji, jednak wciąż pozostało trochę pracy do wykonania. Polsce udaje się jednak niwelować swoje emisje dzięki wysokim wskaźnikom lesistości i udziału terenów zielonych w powierzchni kraju.

Znaczną rolę w pochłanianiu CO₂ odgrywają miasta, w których względem 2020 roku nastąpiła drastyczna zmiana paradygmatów projektowania i planowania przestrzennego. Zrównoważone smart-metropolie wypełnione są dziś roślinnością, która nie ogranicza się wyłącznie do parków i skwerów, ale stanowi immanentną i powszechną część miejskiej infrastruktury – ulic, podwórek i budynków. Miasta, podobnie jak zdecydowana część instalacji przemysłowych, korzystają z zamkniętych obiegu wody, które wdrożone zostały w ramach transformacji do GOZ, oszczędności wody oraz programu poprawy jakości wód śródlądowych. Na jakość wód i wzrost bioróżnorodności pozytywnie wpłynęła także zmiana zasad regulacji rzek. Przywrócone zostały zakola i naturalne poldery zalewowe. Niebagatelny, pozytywny wpływ na jakość wód miała również transformacja rolnictwa i wdrażanie innowacji w zakresie ograniczenia ilości odprowadzanych do środowiska wodnego substancji biogennych. Dodatkowo pozytywny wpływ na środowisko miały spadek produkcji mięsa oraz wykorzystanie nowych technologii upraw, które pozwoliły istotnie zmniejszyć aerały upraw oraz kilkakrotnie ograniczyć wykorzystanie pestycydów i nawozów sztucznych poprawiając jakość wód gruntowych i

gleb. Część produkcji rolnej przeniosła się dodatkowo do miast, które zauważalną część żywności produkują samodzielnie.

Sugerowane ścieżki rozwojowe

Obszar tematyczny: środowisko

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze środowisko:

- transformacja energetyki i przemysłu do modelu zeroemisyjnego
- transformacja gospodarki do modelu Gospodarki w Obiegu Zamkniętym (GOZ)
- transformacja rolnictwa (w celu zmniejszenia śladu ekologicznego rolnictwa)
- poprawa jakości powietrza
- rekultywacja terenów i przywracanie bioróżnorodności

Scenariusz zakłada podporządkowanie polityki państwa nadrzędemu celowi, jakim jest zapobieganie zmianom klimatycznym. Oznacza to nie tylko wdrożenie odpowiednich programów środowiskowych, ale przyjęcie celów klimatycznych jako punktu wyjścia do kształtowania polityki gospodarczej, społecznej i międzynarodowej. Stąd ambicje w tym zakresie postawione są bardzo wysoko.

Dekarbonizacja gospodarki

1. Bezwzględna walka z emisjami do środowiska i całkowite odejście od paliw kopalnych w energetyce (węgla, gazu, ropy). Oparcie się na technologiach zeroemisyjnych (OZE i energetyka jądrowa) w energetyce. Całkowite porzucenie programów inwestycyjnych w zakresie wydobycia i spalania węglowodorów. Przyjęcie dekarbonizacji jako nadrzędneho celu polityki państwa. Realizacja we współpracy z partnerami zagranicznymi konsekwentnej i długofalowej polityki energetycznej zmierzającej do budowy miksu energetycznego opartego na technologiach zeroemisyjnych.

Możliwa ścieżka dojścia:

- 2025 – rosnące zapotrzebowanie na energię pokrywane ze źródeł zeroemisyjnych
 - 2035 – udział źródeł zeroemisyjnych w miksie energetycznym: 60 proc.
 - 2050 – udział źródeł zeroemisyjnych w miksie energetycznym: 100 proc.
2. Utrzymanie zapotrzebowania na energię na niezmiennym poziomie dzięki poprawie efektywności energetycznej

Możliwa ścieżka dojścia:

- 2025 – Wsparcie działań na rzecz efektywności energetycznej przy okazji realizacji programów poprawy jakości powietrza (np. termomodernizacje budynków, montaż indywidualnych instalacji OZE)

- 2030 – Celowy program wsparcia dla przemysłu na zwiększenie efektywności energetycznej
 - 2035 – Rozwój sieci smart-grid: 100 proc. gospodarstw wyposażonych w inteligentne liczniki
 - 2050 – Zużycie energii w Polsce nie przekracza poziomu z 2020 roku
3. Dekarbonizacja przemysłu. Stworzenie rozwiązań wspierających obniżenie emisji CO₂ z układów przemysłowych.
 4. Wdrażanie metod wychwytu zwrotnego CO₂, w tym metod naturalnych (wychwyt przez rośliny, w tym głównie obszary zalesione) oraz technologii wychwytywania i składowania CO₂ (CCS)
 5. Dekarbonizacja transportu. W tym dynamiczny rozwój elektromobilności

Możliwa ścieżka dojścia:

- 2025 – aktualizacja Planu Rozwoju Elektromobilności Polski, przyjęcie ambitniejszych celów
- 2035 – udział samochodów elektrycznych: 35 proc.
- 2050 – udział samochodów elektrycznych: 70 proc.

Transformacja rolnictwa

1. Transformacja w kierunku rolnictwa ekologicznego i precyzyjnego
2. Zwiększenie produkcji roślinnej kosztem produkcji zwierzęcej
3. Stworzenie warunków pod produkcję żywności w miastach

Transformacja miast

1. Zrównoważona polityka miejska sprzyjająca poprawie jakości środowiska oraz zwiększeniu jakości życia w miastach uwzględniające m.in. ograniczenie ruchu indywidualnych pojazdów spalinowych w centrach
2. Planowanie i rozwijanie zielonej infrastruktury w miastach
3. Wdrożenie zamkniętych obiegów wody w miastach

Pozostałe działania pro-środowiskowe

1. Transformacja do modelu gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ) w celu zwiększenia efektywności wykorzystania surowców oraz ochrony jakości środowiska naturalnego i zachowania różnorodności gatunkowej
2. Działania na rzecz poprawy jakości gleb, wód i powietrza
3. Monitoring i zarządzanie sytuacją hydrologiczną kraju
4. Rekultywacja terenów, reintrodukcja gatunków i wzmożona ochrona gatunkowa. Przywrócenie naturalnego biegu rzek

Obszar tematyczny: społeczeństwo

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze społeczeństwo:

- konieczność wzmocnienia kapitału społecznego kraju
- uzyskanie zgody narodowej w odniesieniu do doktryny “climate first”
- transformacja społeczna do warunków “zautomatyzowanego” rynku pracy
- starzenie się społeczeństwa

Rozwój zaplecza intelektualnego kraju

1. Rewolucja w systemie edukacji nastawiona na zwiększenie zdolności do współpracy
2. Rozwój profili nauczania odpowiadających na potrzeby zmieniającej się rzeczywistości. Zaspokojenie rosnącego popytu na specjalistów z zakresu nauk o środowisku, nauk medycznych, zielonych technologii i czystej energii oraz technologii informacyjnych
3. Podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej Polaków poprzez edukację formalną (w ramach systemu edukacji) i nieformalną (w ramach programów społecznych). Nacisk na edukację ekologiczną i przestrzenną. Edukacja w obszarze mitygacji i adaptacji do zmian klimatu. Edukacja w zakresie ochrony bioróżnorodności, efektywnej gospodarki zasobami oraz GOZ

Rozpowszechnienie nowych, zrównoważonych wzorców konsumpcji i produkcji (SCP: Sustainable Consumption and Production)

1. Programy edukacyjne i społeczne nastawione na rozwój świadomości klimatycznej i ekologicznej obywateli
2. Systemy zachęt, w tym formie instrumentów podatkowych, dla przedsiębiorców i konsumentów

Uspołecznienie korzyści ze wzrostu gospodarczego w warunkach automatyzacji pracy i skrócenia długości tygodnia pracy

1. Zapobieganie rozwarstwieniu społecznemu. Wprowadzenie systemu świadczeń społecznych pozwalającego utrzymać wysoki poziom życia obywateli
2. Programy zapobiegania problemom psychicznym związanym z nowym sposobem organizacji życia

Przeciwdziałanie wykluczeniu osób starszych

1. Zapobieganie pauperyzacji osób w wieku emerytalnym. Opracowanie i wdrożenie programu transferów społecznych oraz zachęt do przedłużania aktywności zawodowej
2. Zapobieganie wykluczeniu technologicznemu osób starszych
3. Zapewnienie osobom starszym dostępu do autonomicznych technologii wsparcia
4. Zapobieganie epidemii samotności wśród starszych. Zapewnienie osobom starszym opieki psychologicznej oraz możliwości uczestnictwa w życiu społecznym
5. Rozwój systemów opieki długoterminowej nad osobami starszymi i niepełnosprawnymi

Obszar tematyczny: innowacje

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze innowacje:

- Zwiększenie innowacyjności polskiej gospodarki
- Wykorzystanie szans rozwoju w obszarze zielonych technologii
- Szybka adaptacja technologii automatyzacji pracy i przemysłu 4.0

Wsparcie rozwoju krajowej innowacyjności w zakresie zielonych technologii

1. Rozwój krajowych technologii w zakresie OZE
2. Rozwój krajowych technologii w zakresie recyklingu i GOZ
3. Rozwój krajowych technologii dla rolnictwa
4. Rozwój innych technologii przyjaznych dla środowiska

Zwiększenie roli państwa w rozwoju działalności B+R

1. Inwestowanie w B+R ze środków publicznych. Stymulowanie innowacyjności poprzez system zamówień publicznych, w tym w szczególności w zakresie zielonych technologii
2. Przejęcie przez państwo części ryzyka związanego z procesem B+R i wdrażania innowacji
3. Wypracowanie efektywnego systemu finansowania działań proinnowacyjnych

Wspieranie procesu automatyzacji pracy w polskich przedsiębiorstwach

1. Programy wspierające współpracę międzynarodową oraz transfer technologii autonomicznych i technologii przemysłu 4.0
2. Rozwój krajowego *know-how* w zakresie wdrożeń technologii autonomicznych i technologii przemysłu 4.0

Obszar tematyczny: państwo

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze państwo:

- Wdrożenie paradygmatu “climate first” w zarządzaniu państwem
- Zajęcie liczącej się politycznie pozycji w grupie państw-liderów globalnych zmian
- Zapewnienie stabilności prawa i strategicznych celów państwa

Zacieśnienie współpracy międzynarodowej

1. Aktywna rola we współtworzeniu nowego porządku w polityce globalnej. Aktywny udział w kształtowaniu doktryny “climate first” oraz reformie ONZ
2. Solidarna pomoc dla krajów uboższych w procesie transformacji do gospodarek zeroemisyjnych i adaptacji do zmian klimatu

Uodpornienie strategicznej polityki państwa na “cykl wyborczy”

1. Budowanie strategicznych dokumentów państwa w oparciu o szeroki konsensus polityczny

2. Wzrost kompetencji kadry urzędniczej
3. Budowanie społeczeństwa obywatelskiego

“Zielona” reforma instytucji państwa

1. Wdrażanie proklimatycznych i proekologicznych procedur w urzędach państwowych i samorządowych

Zapewnienie konsekwentnego i uporządkowanego planowania przestrzeni w kraju podporządkowanego paradygmatowi “climate first”

1. Prowadzenie monitoringu zmian w przestrzeni wywołanych procesami gospodarczymi, środowiskowymi, społecznymi
2. Uporządkowanie systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego, w tym przede wszystkim uporządkowanie systemu prawnego aktów prawnych regulujących planowanie i zagospodarowanie przestrzenne w wymiarze krajowym, regionalnym i lokalnym oraz relacje pomiędzy nimi

Obszar tematyczny: gospodarka

Wyzwania rozwojowe dla scenariusza w obszarze gospodarka:

- transformacja do nowego paradygmatu rozwoju gospodarczego
- oparcie konkurencyjności na wiedzy i umiejętnej współpracy w ramach globalnych łańcuchów wartości (GVC)
- transformacja gospodarki w warunkach gwałtownej automatyzacji pracy

Przyjęcie nowego paradygmatu rozwoju

1. Transformacja systemu rachunków narodowych
2. Reforma podatków. Przyjęcie “zielonego” systemu podatkowego uwzględniającego środowiskowe efekty zewnętrzne

Reformy w zakresie prawa pracy

1. Zmiany długości tygodnia pracy
2. Regulacje w zakresie maszyn autonomicznych oraz pracowników “AI”

Pożądana wizja Polski 2050 wobec pękającej rzeczywistości

Uwaga! Realizacja 4. scenariusza globalnego byłaby bardzo niekorzystna z punktu widzenia Polski. Wizja Polski w 2050 w jego obrębie nie stanowi opisu stanu, do którego obiektywnie warto dążyć, lecz wariant zmian minimalizujący straty w upadającym świecie. Polityka państwa w tym wypadku nakierowana powinna być zatem nie na dostosowanie się do niekorzystnych warunków otoczenia, lecz przede wszystkim na zapobieganie ich wystąpieniu.

Polska w 2050 roku jest krajem o ustroju autorytarnym z cechami technokratycznymi, zarządzanym przez Radę Narodową i kontrolowanym przez wojsko. Autorytaryzacja ustroju postępowała stopniowo wraz z przedłużającymi się okresami stanów wyjątkowych wprowadzanych w momentach silnych zawirowań o charakterze lokalnym i globalnym. Były one konieczne z uwagi na potrzebę zapewnienia obywatelom spokoju społecznego i bezpieczeństwa w obliczu dotykających Polskę kryzysów migracyjnych, wojen toczących się tuż za naszymi granicami, kataklizmów naturalnych, oraz okresów deficytów wody i żywności. Z czasem jednak sytuacje nadzwyczajne stały się nową normą, a środki zapobiegające eskalacji nastrojów musiały być podtrzymywane.

Aktualnie państwo sprawuje ograniczoną kontrolę nad rolnictwem, gospodarką i energetyką w celu zapewnienia realizacji podstawowych potrzeb bytowych obywateli i zapobieżeniu nastrojom rewolucyjnym oraz kryzysom humanitarnym. Z uwagi na spowodowane zmianami klimatu deficyty wody, niskie plony polskiego rolnictwa oraz stale rosnące ceny żywności na rynkach międzynarodowych, dostęp do żywności i wody pitnej podlega reglamentacji. Polacy muszą także się mierzyć z okresowymi wyłączeniami prądu spowodowanymi niedoborami wody w systemach chłodzenia elektrowni oraz wahaniem w dostawach prądu z instalacji OZE (montowanych w celu zapewnienia samowystarczalności energetycznej) nie wspartych siecią magazynów energii. System reglamentacji dzięki zastosowaniu technik cyberkontroli działa sprawnie i skutecznie zapobiega nadużyciom oraz wymianie czarnorynkowej. Tym samym, mieszkańcy Polski, pomimo trudnej sytuacji na świecie, mają zapewnione podstawowe warunki bytowe.

Realizacja podstawowych potrzeb obywateli nie oznacza jednak wysokiego poziomu życia. Kataklizmy naturalne, polaryzacja społeczna oraz ciężka sytuacja gospodarcza spowodowana ograniczeniami w handlu międzynarodowym nie sprzyjają dobremu samopoczuciu. Pogarszające się warunki sanitarne w ubożających miastach sprzyjają dodatkowo epidemiom chorób zakaźnych. Jakości życia nie poprawia również zły stan środowiska naturalnego. Chociaż podejmowano ograniczone wysiłki na rzecz transformacji w kierunku GOZ, co motywowane było głównie malejącą dostępnością surowców pierwotnych, trudna sytuacja budżetowa nie pozwoliła na wdrożenie zmian w zakresie, który wpłynąłby znacząco na warunki naturalne. Względem 2020 roku pogorszyła się bioróżnorodność i wzrosła liczba gatunków inwazyjnych. Pogorszeniu uległa jakość wód powierzchniowych i gruntowych oraz gleb. Od połowy lat 30. pogorszeniu ulegała także jakość powietrza. Państwo, mając na uwadze konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i cieplnego w obliczu niepewnych dostaw gazu i węgla z zagranicy, zezwoliło na ogrzewanie domostw materiałami generującymi smog i zanieczyszczenia.

Istotnym sukcesem Polski było uniknięcie konfliktów zbrojnych toczących się na terytorium kraju. Rozpadające się sojusze, otworzyły Polsce i krajom Unii Europejskiej drogę do zachowania neutralności w największych konfliktach ostatnich dekad.

Sugerowane ścieżki rozwojowe

W wypadku realizacji scenariusza Pękającej Rzeczywistości trudno mówić o optymalnej ścieżce rozwojowej. Najważniejszym zadaniem dla Polski będzie minimalizacja negatywnych skutków globalnego załamania, w których mogą pomóc następujące działania:

1. Wchodzenie w sojusze gospodarcze pomimo separatystycznej polityki wiodących gospodarek światowych.
2. Budowanie pomostów technologicznych z liderami gospodarki światowej.
3. Prowadzenie polityki międzynarodowej maksymalnie elastycznej i neutralnej i współpracy z możliwie dużą liczbą partnerów zagranicznych, jak też tworzenia międzynarodowych aliansów strategicznych
4. Nacisk na budowę systemu powszechnego cyberbezpieczeństwa
5. Dalsza cyfryzacja administracji i tworzenie zintegrowanego systemu cyfrowego zarządzania Państwem
6. Ciągły rozwój systemu obronnego Państwa oraz budowa systemów bezpieczeństwa
7. Wzmacnianie administracji państwowej
8. Zabezpieczenie dostępności wody pitnej
9. Modernizacja rolnictwa mająca na celu dostosowanie go do zmian klimatycznych
10. Stworzenie systemu zabezpieczenia (być może nawet reglamentacji) żywności i wody pitnej
11. System ochrony zdrowia będzie musiał być niestety przekierowany raczej na zabezpieczenie społeczeństwa przed ekspozycją na szkodliwe czynniki (smog, zanieczyszczona woda), a nie na poprawę jakości życia.

Przed wszystkim zaś w nadchodzącej dekadzie należy skupić się na działaniach, które zapobiegłyby realizacji Scenariusza 4.

Rekomendacje ogólne

Przegląd scenariuszy globalnych oraz pożądaných wizji kraju wykazał punkty zbieżności w zakresie wyzwań rozwojowych oraz działań, które wydają się korzystne w perspektywie każdego z nich.

Najważniejszą konstatacją stanowi potrzeba transformacji gospodarki (w tym w szczególności energetyki) do modelu niskiej lub zerowej emisji gazów cieplarnianych. Zmiany klimatyczne stanowią aktualnie najpotężniejszy z globalnych megatrendów. Charakteryzuje się on nie tylko bardzo silnym wpływem na pozostałe trendy lecz także ogromną skalą skutków związanych z jego niekorzystnym rozwojem (niekontrolowanym wzrostem globalnych temperatur, który dla Polski oznacza m.in. występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych, powodzi i suszy). Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do absolutnego minimum nie jest już kwestią dobrowolnego wyboru lecz koniecznością, z którą musimy się zmierzyć. W przeciwnym razie realizować się będzie scenariusz 4, w którym polityka państwa ogranicza się do minimalizacji strat.

Zmiany do modelu niskoemisyjnego stanowią ogromne wyzwanie dla Polski, której energetyka opiera się niemal wyłącznie na paliwach kopalnych, w tym przede wszystkim węglu⁴⁰ (wg danych IEA węgiel odpowiadał w Polsce w 2016 roku za 50% podaży energii pierwotnej oraz 81% źródeł produkcji energii elektrycznej). Eksperti projektu wskazują jednak, że wysiłek ten stanowić może dla naszego kraju bardzo dużą szansę rozwojową i tak należy go potraktować. Ponieważ dekarbonizacja stać się musi udziałem całego świata, w kolejnych latach i dekadach rosnąć będzie globalny popyt na technologie niskoemisyjne w energetyce i przemyśle. Jest to zatem kierunek, w którym warto kształtować innowacje i podejmować wysiłki rozwojowe. Stymulowanie innowacyjności polskiej w kierunku zielonych technologii, nie tylko pozwoli wyrównać ewentualne straty dla gospodarki związane z odchodzeniem od węgla, lecz dać bodziec do rozwoju nowej krajowej specjalizacji, która w przyszłości zwiększy nasz potencjał eksportowy oraz zbuduje solidną pozycję w obszarze energetyki.

Analogicznie do zmian klimatu, także problem rosnącego zanieczyszczenia powietrza oraz wyczerpujących się zasobów naturalnych, w tym także wody, wymaga bezwzględnie zaadresowania. Tak jak

Priorytety inwestycyjne:

- **Dekarbonizacja gospodarki, w tym:**
 - Inwestycje w OZE oraz magazyny energii
 - Inwestycje w energetykę jądrową
 - Inwestycje w technologie niskoemisyjne dla przemysłu
- **Transformacja do modelu GOZ**
- **Adaptacja do zmian klimatu, w tym w szczególności inwestycje związane z zarządzaniem gospodarką wodną**

⁴⁰ Wg danych STRATEG GUS udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto od 2016 roku nie rośnie, lecz maleje! W 2017 roku wyniósł zaledwie 10,9%.

transformacja do modelu zeroemisyjnego, tak i zmiany z gospodarki linearnej do modelu zamkniętego są nieuniknione. Polska, choćby po to by wypełnić nowe założenia unijne, musi podjąć wyzwanie wdrożenia zasad GOZ. Podobnie jak w przypadku technologii niskoemisyjnych, tak i tutaj istnieje duże pole do rozwoju nowych, zielonych technologii, które znajdą odbiorców na całym świecie.

Z kwestiami klimatycznymi i środowiskowymi nierozdzielnie związana jest tematyka adaptacji do zmian klimatu. Nawet jeśli zbiorowe, globalne wysiłki pozwolą zahamować globalny wzrost temperatur unikając katastrofy, adaptacja do zmian, które aktualnie zachodzą będzie konieczna. Jak podkreślili eksperci projektu głównym problemem, z którym zmierzyć będzie musiała się Polska jest niestabilna sytuacja hydrologiczna kraju. Ocieplenie klimatu z jednej strony powoduje zwiększone ryzyko powodzi, z drugiej jednak prowadzi do przedłużających się okresów suszy, opadania poziomu wód gruntowych i stanów rzek. Na skutki takich zmian w szczególności narażone jest rolnictwo, sektor energetyczny (możliwości chłodzenia systemów) oraz osoby indywidualne (dostęp do wody pitnej). Stąd niezbędna będzie oszczędność wody, w tym tworzenie tam, gdzie to możliwe zamkniętych jej obiegów (miasta, przemysł) oraz inwestowanie w rozwój małej i dużej retencji. Przy czym ta druga rozwijana powinna być z umiarem (tam gdzie to absolutnie niezbędne) z uwagi na negatywny wpływ na możliwość zachowania bioróżnorodności.

We wszystkich scenariuszach ważne okazują się zmiany w rolnictwie, chociaż przybierają one różne formy. Optymalnym modelem rolnictwa, który miałby wymiar uniwersalny, jest rolnictwo intensywne zapewniające wysoką jakość plonów, jednak przy niewielkim śladzie ekologicznym. Wdrożenie takiego modelu wymaga rewolucji technologicznej w tym obszarze na skalę "zielonej rewolucji" z przełomu lat 60. i 70. XX wieku. Obszar badań nad tego typu technologiami eksperci projektu wskazują jako potencjalnie interesujący z punktu widzenia rozwoju polskich technologii.

W kontekście rozwoju innowacyjności zwraca się także dużą uwagę na konieczność reformy w polskim systemie edukacyjnym oraz zmiany w zakresie nauki i szkolnictwa wyższego, które mogą być poddane wyzwaniom konkurencyjnym z zupełnie obcego paradygmatu. Chodzi tutaj z jednej strony o zwiększenie zdolności młodzieży do krytycznego myślenia, zwiększania ich elastyczności i umiejętności dostosowań do nowych warunków oraz kompetencji do tworzenia innowacji. Z drugiej zaś strony o umiejętność współpracy, w tym także współpracy na linii nauka-biznes. Do tej ostatniej niezbędne będą szersze zmiany organizacyjne, które uczynią ją opłacalną dla obu stron. Edukacja odegrać powinna również istotną rolę w kształtowaniu postaw proekologicznych oraz wiedzy na temat przeciwdziałaniu oraz skutkom zmian klimatu.

W końcu, ważną kwestią pojawiającą się w scenariuszach jest temat starzejącego się społeczeństwa. Rodzi on poważne wyzwania w zakresie gospodarki i rynku pracy, ochrony zdrowia oraz zapobiegania pauperyzacji osób starszych. Minimalizacji wpływu starzejącego się społeczeństwa na gospodarkę osiągnięta może być dwoma drogami. Pierwszą z nich jest aktywna polityka migracyjna, która uzupełni luki na rynku pracy. Drugą, automatyzacja pracy i rozwiązania przemysłu 4.0, które pozwolą zastąpić brakujących pracowników technologią.

Każda z tych możliwości rodzi pewne wyzwania. Migracja bezwzględnie wymaga przemyślanych programów integracyjnych zapobiegających nakładaniu się różnic kulturowych i ekonomicznych, co stanowi zarzewie konfliktów oraz zdecydowanego zapobiegania nastrojom ksenofobicznym i dyskrymi-

nacji zarówno ze strony imigrantów jak i obywateli Polski. Automatyzacja rodzi ryzyko wzrostu nierówności ekonomicznych na rzecz właścicieli technologii i wymagać może aktywnej polityki państwa w celu uspołecznienia korzyści ze wzrostu. Należy przy tym jednak zauważyć, że jak wykazała analiza scenariuszowa, dostępność żadnej z tych opcji nie jest w pełni zależna od Polski.

Bibliografia

- Allen, K. (2017). ILO warns of rise in social unrest and migration as inequality widens. The Guardian: <https://www.theguardian.com/business/2017/jan/12/ilo-warns-of-rise-in-social-unrest-and-migration-as-inequality-widens>. Dostęp: 27.03.2019
- British Geological Survey (2012). The Anthropocene. <http://www.bgs.ac.uk/anthropocene/>. Dostęp: 23.05.2019
- Brzeziński, M., Najsttub, M. (2016). Wpływ programu „Rodzina 500+” na dochody gospodarstw domowych, ubóstwo i nierówność. WNE UW, Centrum Analiz Ekonomicznych CenEA
- Cheibub, J.A., Gandhi, J. and Vreeland J.R. (2010). Democracy and Dictatorship Revisited. *Public Choice*, vol. 143, no. 2-1, 67-101
- Chrabota, B. (2018). Chrabota: Polska droga do 2050 roku, publicystyka rp.pl, <https://www.rp.pl/Opinie/180929484-Chrabota-Polska-droga-do-2050-roku.html>. dostęp: 15.04.2019
- Dewar, J. A., (2002). Assumption-based planning: a tool for reducing avoidable surprises. Cambridge University Press
- Dockrill, P. (2019). It's Official: Atmospheric CO2 Just Exceeded 415 ppm For The First Time in Human History. *Science Alert*. <https://www.sciencealert.com/it-s-official-atmospheric-co2-just-exceeded-415-ppm-for-first-time-in-human-history>. Dostęp: 22.05.2019
- Dugarowa, E., Gulasan, N. (2017). Global Trends; Challenges and Opportunities in the Implementation of the Sustainable Development Goals. United Nations Development Programme and United Nations Research Institute for Social Development
- EEA, (2015). Środowisko Europy 2015 – Stan i prognozy: Synteza. Kopenhaga: Europejska Agencja Środowiska
- EEA, (2018a). Global megatrends and planetary boundaries. <https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/global-megatrends>. Dostęp: 12.03.2019
- EEA, (2018b). Air quality in Europe – 2018 report. EEA Report No 12/2018
- Eurofound, (2018). Automatyizacja, cyfryzacja i platformy: konsekwencje dla pracy i zatrudnienia. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg
- FAO (2018). The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. 224 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- FAO, (2019). FAO Food Price Index. <http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>. dostęp: 29.03.2019
- Forum Energii (2017). Polski sektor energetyczny 2050. 4 scenariusze.

Freedom House (2019), Freedom of the World 2019

Frey, C.B., Osborne, M.A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change* 114

Glenn, J. C., Gordon, T., (2009). *Futures Research Methodology – Version 3.0*. Washington: The Millenium Project

Global Carbon Atlas (2019). CO2 Emissions. <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>. Dostęp: 23.05.2019

Global Footprint Network (2019). <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>. Dostęp: 23.05.2019

Gorbis, M., (2016). The Future as a Way of Life: – Marina Gorbis – Medium. <https://medium.com/@mgorbis/the-future-as-a-way-of-life-4bc314ec97de>. dostęp: 12.02.2019

Grossman, E. (2013). Declining Bee Populations Pose a Threat to Global Agriculture. *Yale Environment* 360. https://e360.yale.edu/features/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture. Dostęp 24.05.2019

GUS, (2014). *Prognoza ludności na lata 2014-2050*. Warszawa: Studia i analizy statystyczne GUS

IEA (2018a). *World Energy Outlook 2018*. Streszczenie. IEA Publications, International Energy Agency

IEA, (2018b). *World Energy Outlook 2018*. The gold standard of energy analysis. <https://www.iea.org/weo2018/>. dostęp: 29.03.2019

IEA, (2018c). *World Energy Outlook 2018*. Scenarios. <https://www.iea.org/weo2018/scenarios/>. dostęp: 29.03.2019

IOM (2017). *World Migration Report 2018*, Geneva: International Organization for Migration

IOM (2018). *Global Migration Indicators*. Insights from the migration data portal, Berlin: Global Migration Data Analysis Centre (GMDAC) International Organization for Migration

IPBES (2016). *The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services*. S. Ferrier, K. N. Ninan, P. Leadley, R. Alkemade, L. A. Acosta, H. R. Akçakaya, L. Brotons, W. W. L. Cheung, V. Christensen, K. A. Harhash, J. Kabubo-Mariara, C. Lundquist, M. Obersteiner, H. M. Pereira, G. Peterson, R. Pichs-Madruga, N. Ravindranath, C. Rondinini and B. A. Wintle (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany

IPCC (2018). *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 [Masson-Delmotte, V., 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, Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)). World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland

Komisja Europejska (2019a). Dokument roboczy służb komisji. Sprawozdanie krajowe – Polska 2019. Towarzyszący dokumentowi: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Banku Centralnego i Eurogrupy. Europejski semestr 2019: Ocena postępów w zakresie reform strukturalnych, zapobiegania zakłóceniom równowagi makroekonomicznej i ich korygowania oraz wyniki szczegółowych ocen sytuacji na mocy rozporządzenia (UE) nr 1176/201, Bruksela, SWD(2019) 1020 final

Komisja Europejska (2019b). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Environmental Implementation Review 2019: A Europe that protects its citizens and enhances their quality of life. COM(2019) 149 final

Kowalski, J.K. (2019). Eksport polskiej żywności bije kolejne rekordy. <https://forsal.pl/biznes/rolnictwo/galerie/1394859/duze-zdjecie,1,eksport-polskiej-zywnosci-bije-kolejne-rekordy.html>. Dostęp: 29.03.2019

Koziński, A., Trendy i bariery rozwojowe Polski w perspektywie długoterminowej. Niepublikowane.

Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking Books.

Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R. i in. (2018). The Lancet Commission on pollution and health. *The Lancet Commissions*, vol. 391, issue 10119, 462-512

Lawrence, M.G. i in. (2018). Evaluating climate geoengineering proposals in the context of the Paris Agreement temperature goals. *Nature Communications* 9, Article number: 3734

Mace G.M. i in. (2018). Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. *Nature sustainability*, vol 1, September 2018, 448-451

McKinsey (2019). *Global Energy Perspective 2019: Reference case. Summary*. Energy Insights by McKinsey

Mikuła, A. (2012). Bezpieczeństwo żywnościowe Polski. *Roczniki ekonomii rolnictwa i rozwoju obszarów wiejskich*

Miller, R. (Ed.). (2018). *Transforming the Future (Open Access)*. London: Routledge

Miller, R., (2007). Futures literacy: A hybrid strategic scenario method. *Futures*, Volume 39, Issue 4. s. 341-362

Ministerstwo Rozwoju (2017). *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*. Warszawa: Ministerstwo Rozwoju Departament Strategii Rozwoju

- OECD (2012). OECD Environmental Outlook to 2050, OECD Publishing
- OECD (2016). An OECD Horizon Scan of Megatrends and Technology Trends in the Context of Future Research Policy. Danish Agency for Science, Technology and Innovation
- OECD (2016). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016. Megatrends affecting science, technology and innovation. OECD
- Paliński, M. (2016). Przyszłość pracy. Między “uberyzacją”, a automatyzacją. DCLAB UW
- Parlament Europejski Aktualności (2018). Zmiana klimatu w Europie: fakty i liczby. <http://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/priorities/zmiana-klimatu/20180703STO07123/zmiana-klimatu-w-europie-fakty-i-liczby>. Dostęp: 23.05.2019
- Polityka Insight (2018). Trendy i wyzwania rozwojowe Polski do 2050 r. Analiza przygotowana na zlecenie Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju. Niepublikowane
- PwC (2017). The long view: how will the global economic order change by 2050?
- Ramirez, R., and Wilkinson A. (2016). Strategic Reframing, The Oxford Scenario Planning Approach. Oxford University Press
- Riahi, K. i in. (2016). The shared socio-economic pathways (SSPs): an overview. International Committee on New Integrated Climate Change Assessment Scenarios
- Rifkin, J. (2011). The third industrial revolution. Palgrave Macmillan
- Schwab, K. (2017) The Fourth Industrial Revolution. Crown Publishing Group, New York
- Szczepanik, I. (2018). Ocena bezpieczeństwa żywnościowego i samowystarczalności żywnościowej Polski na tle państw Unii Europejskiej. International Business and Global Economy 2018
- The World Bank (2019a). World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/>. dostęp: 29.03.2019
- The World Bank, (2019b). Poverty overview. <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>. dostęp: 27.03.2019
- UN CBD (2017). Scenarios for the 2050 vision for biodiversity. Note by the Executive Secretary. CBD/SBSTTA/21/2
- UN CBD (2018). Progress in the implementation of the convention and the strategic plan for biodiversity 2011-2018 and towards the achievement of the Aichi biodiversity targets. Note by the Executive Secretary. CBD/SBI/2/2, 4 April 2018
- UN CBD (2019). 6th National Report for the Convention on the Biological Diversity. Poland.
- UN Department of Economic and Social Affairs Population Division (2017a). The world counted 258 million international migrants in 2017, representing 3.4 per cent of global population. Population Facts, December 2017, No. 2017/5, 1-4

UN Department of Economic and Social Affairs Population Division (2017b). World Population Prospects 2017. <https://population.un.org/wpp/Graphs/Probabilistic/POP/TOT/>. Dostęp: 29.03.2019

United Nations University (2016). Global Income Inequality Has Declined in Relative Terms, But Gone Up Substantially in Absolute Amounts. <https://unu.edu/media-relations/releases/global-income-inequality-unu-wider-press-release.html#info>. Dostęp: 27.03.2019

United Nations University (2018). The World Income Inequality Database 4 (WIID4). <https://www.wider.unu.edu/database/world-income-inequality-database-wiid4>. Dostęp: 27.03.2019

USDA (2015). Climate Change, Global Food Security, and the U.S. Food System.

Wilkinson, R., Pickett, K. (2011). Duch równości. Tam gdzie panuje równość wszystkim żyje się lepiej. Czarna Owca.

Wise, T.A. (2013). Can we feed the world in 2050? A Scoping Paper to Assess the Evidence. Global Development and Environment Institute Working Paper No. 13-04

World Economic Forum, (2019). The Global Risks Report 2019. 14th Edition. Geneva: World Economic Forum.

World Energy Council, (2019). World Energy Insights Brief 2019. Global Energy Scenarios comparison review. London: World Energy Council

World Poverty Clock (2019). <https://worldpoverty.io/index.html>. dostęp: 23.05.2019

WWF (2018a). Living Planet Report – 2018: Aiming Higher. Grooten M. and Almond R.E.A. (Eds). WWF, Gland, Switzerland

WWF, (2018b). How many species are we losing?. http://wwf.panda.org/our_work/biodiversity/biodiversity/. Dostęp: 23.05.2019

Raport

SCENARIUSZE ROZWOJOWE POLSKI W PERSPEKTYWIE ROKU 2050

opracowany został przez konsorcjum:

1. **4CF spółka z ograniczoną odpowiedzialnością** z siedzibą w Warszawie (00-033 Warszawa), ul. Wojciecha Górskiego 9, wpisaną do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego przez SR dla m.st. Warszawy Wydział XII KRS pod numerem 0000440962, NIP 5252542950, o kapitale zakładowym 50 000,00 zł,
2. **Atmoterm SA** z siedzibą przy ul. Łangowskiego 4, 45-031 Opole wpisaną do rejestru przedsiębiorców w Sądzie Rejonowym w Opolu VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000064312, o kapitale zakładowym w kwocie 3 105 500 PLN, w całości wpłaconym, NIP 754 033 94 96, REGON 530600238,
3. **Fundacja Instytut Sobieskiego** z siedzibą w Warszawie, 00-317 Warszawa, ul. Wiślana 8, wpisaną do rejestru przez Sąd Rejonowy w Warszawie, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem 00000227107, NIP: 5262867493, REGON: 140165178

Autorzy:

Kierownik projektu/lider zespołu: Kacper NOSARZEWSKI

Główny analityk, autorka wiodąca: Zofia BEDNARCZYK

Autorzy kontrybuujący: Maciej JAGACIAK, Norbert KOŁOS

Eksperti:

Piotr JUTKIEWICZ, Robert RUTKOWSKI, dr Janusz WDZIĘCZAK

dr hab. Tomasz Grzegorz GROSSE, prof. UW, dr Piotr KORYŚ, Ziemowit IWAŃSKI,

Marek ROSICKI, Norbert KOŁOS, Iwona RACKIEWICZ, dr Michał BEIM

info@4cf.pl

(+48) 22 24 72 772

www.4CF.pl