



**BCG**

# 2050 POLSKA DLA POKOLEŃ

WYBIERAMY PRZYSZŁOŚĆ





# 2050 POLSKA DLA POKOLEŃ

## WYBIERAMY PRZYSZŁOŚĆ

## Spis Treści

<b>Przedmowa</b>	6
<b>Streszczenie</b>	8
Klimat	8
Rzeki	10
Morze Bałtyckie	11
Różnorodność biologiczna	13
Spojrzenie w przyszłość – Polska w 2050 roku	15
<b>Zmiana klimatu i powietrze</b>	17
Scenariusze dla klimatu: Bazowy i Dla pokoleń	19
Zagrożenia wysokoemisyjnej gospodarki Polski	19
Zmiana klimatu i emisja gazów cieplarnianych a konsekwencje dla Polski	21
Zanieczyszczenie powietrza i smog	24
Klimat i powietrze – spojrzenie w przyszłość	30
Rozwój sektora elektroenergetycznego	31
Zużycie energii elektrycznej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym	31
Popyt na energię elektryczną	32
Podaż energii elektrycznej	33
Transformacja transportu pasażerskiego	40
Przyszłość samochodów elektrycznych	42
Termomodernizacja budynków	47
Pozostałe sektory gospodarki	50
Całkowite emisje w gospodarce	54
Rekomendacje	56
<b>Rzeki</b>	59
Fauna i flora naszych rzek jest zagrożona	60
Zintegrowanie zarządzania wodami – szansą dla polskich rzek	60
Zagrożenia i ich przyczyny	61
Rozwój żeglugi śródlądowej może zaszkodzić rzekom	61
Wciąż nie potrafimy uczyć się na doświadczeniach historycznych powodzi	64



Złe zagospodarowanie terenów zalewowych grozi powodziami	65
Szkodliwe zmiany w ekosystemach rzek	66
Zanikanie lasów łęgowych	66
Spojrzenie w przyszłość – Polska w 2050 roku	67
Transformacja transportu towarowego	67
Zagrożenie powodziowe i zagospodarowanie terenów zalewowych	70
Regulacje rzek i wędkarstwo	73
Rekomendacje	75
<b>Morze Bałtyckie</b>	78
Zagrożenia i ich przyczyny	80
Eutrofizacja czyli groźne w skutkach przeżyźnienie wody	80
Coraz mniej ryb	87
Rośnie zanieczyszczenie wód plastikiem	94
Spojrzenie w przyszłość – Polska 2050 roku	95
Turystyka: szansa na wzrost albo droga do stagnacji	95
Rybołówstwo: powolna śmierć albo zrównoważony rozwój	99
Rekomendacje	102
<b>Różnorodność biologiczna</b>	107
Zagrożenia i ich przyczyny	109
Nieefektywna ochrona różnorodności biologicznej oraz związanych z nią siedlisk przyrodniczych i dostarczanych usług ekosystemowych	109
Stan siedlisk chronionych w Polsce jest nieodpowiedni	110
Stan siedlisk chronionych w parkach narodowych	110
W Polsce jest za mało Parków Narodowych, żeby zapewnić skuteczną ochronę najcenniejszych obszarów przyrodniczych	112
Przyszłość różnorodności biologicznej w Polsce	114
Polska 2050 scenariusz Bazowy	114
Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń	115
Rekomendacje	117
<b>Zakończenie</b>	119
<b>Podziękowania</b>	121
<b>Spis tabel i grafik</b>	122
<b>Bibliografia</b>	125

## Przedmowa

Znajdujemy się w epoce antropocenu – czasie, w którym działalność człowieka zmienia sposób funkcjonowania globalnych procesów przyrodniczych. Ma wpływ na klimat, ekosystemy morskie i lądowe, jakość powietrza, wody. Ludzkość konsumuje coraz więcej i zostawia po sobie rosnący dług ekologiczny wobec przyszłych pokoleń. My, Polacy, również mamy wpływ na to, jak będzie wyglądała bliższa i bardziej odległa przyszłość. Czy będziemy się dalej przyczyniać do degradacji środowiska, czy może jednak postawimy na rozwój zrównoważony? Świat nauki bije na alarm, pokazuje trendy i skalę potrzeb.

Niniejszy raport powstał w wyniku współpracy firmy doradczej The Boston Consulting Group oraz Fundacji WWF Polska. Treść raportu koncentruje się na wybranych tematach z dziedziny ochrony środowiska – przedstawionych przez zespół WWF, wspierany przez zewnętrznych ekspertów, uzupełnionych przez BCG modelowaniem ekonomicznym.

Celem raportu jest przedstawienie, jakie korzyści odniesie nasze społeczeństwo i jego kolejne pokolenia, jeżeli działalność ekonomiczna człowieka będzie prowadzona w sposób bardziej zrównoważony, bliższy potrzebom ochrony środowiska naturalnego. Staraliśmy się przedstawić, jaki wpływ na otaczające nas środowisko będą miały działania podjęte w najbliższych latach i jak to wpłynie na życie przeciętnego Polaka w obszarach dobrobytu, zdrowia i wolności. Raport pokazuje, że nie należy przeciwstawiać ochrony środowiska rozwojowi cywilizacyjnemu naszego kraju. Jasno pokazuje, że w dłuższej perspektywie reformy prośrodowiskowe mogą stanowić istotny bodziec podnoszący jakość życia w Polsce. Jednocześnie należy podkreślić, że celem raportu nie jest przedstawienie docelowych rozwiązań we wszystkich poruszanych kwestiach, ale otwarcie debaty publicznej na temat konieczności łączenia rozwoju gospodarczego z ochroną środowiska.

Niniejszym opracowaniem chcemy rozpocząć debatę społeczną na temat przyszłości naszego kraju i zaangażować w nią zarówno przedstawiciele władz państwa, świata biznesu jak i szeroko rozumianego społeczeństwa. Chcemy, aby ta dyskusja odbyła się w oparciu o merytoryczną analizę, wykorzystującą obiektywne dane liczbowe o stanie środowiska i ich przełożeniu na aspekty gospodarcze i społeczne. Chcemy pokazać konsekwencje podjęcia lub zaniechania wybranych działań ograniczających negatywny wpływ człowieka na środowisko.

Aby ułatwić debatę publiczną, pogrupowaliśmy analizy w cztery obszary tematyczne: klimat i jakość powietrza, rzeki, Morze Bałtyckie, różnorodność biologiczna. Nasze analizy potwierdziły, jak ważne jest podjęcie odpowiednich działań w obrębie powyższych obszarów. Średnia globalna temperatura rośnie w niespotykanym tempie i niepodjęcie odpowiednich działań może spowodować dalszy wzrost wielomiliardowych strat związanych z anomaliami pogodowymi. Dodatkowo powietrze w wielu polskich miastach jest mocno zanieczyszczone pyłami, co przyczynia się do ponad 46 tys. przedwczesnych zgonów rocznie.

Niewłaściwa polityka zarządzania wodami śródlądowymi może wpłynąć na większe zagrożenie powodziami, a lokalne społeczności często nie zdają sobie sprawy z realnych skutków regulacji rzek i dewastacji ich ekosystemów.

Gospodarka morska oraz turystyka nadmorska zależą od dobrego stanu Morza Bałtyckiego. Malejąca liczebność stad ryb w obszarach morskich eksploatowanych przez kutry może spowodować stagnację, a później skurczenie sektora rybołówstwa. Zakwit sinic stanowi zagrożenie dla zdrowia turystów, w efekcie czego zamykane są kąpieliska, a tempo wzrostu przychodów z turystyki jest mniejsze. Sieci rybackie zagubione przez rybaków powodują straty ekonomiczne w sektorze rybołówstwa i zwiększają niekontrolowany przyłów nie tylko ryb, ale też innych gatunków zwierząt morskich.



Różnorodność biologiczna jest kluczowa dla zachowania odpowiedniego poziomu usług ekosystemowych (czyli wkładu naturalnych ekosystemów w szeroko pojęty dobrobyt człowieka, np. produkcja tlenu, zapylenie, oczyszczanie wody, ochrona gleb itd.) koniecznych do życia na naszej planecie. Wartość usług ekosystemowych w Polsce jest szacowana na 120 mld zł rocznie w cenach z 2018 roku. 70% monitorowanych w Polsce siedlisk przyrodniczych, znajduje się w stanie niezadowolającym lub złym. Najcenniejsze przyrodniczo fragmenty Polski wciąż nie są odpowiednio chronione, ostatni park narodowy został utworzony w 2001 roku. Udział procentowy parków narodowych w powierzchni naszego kraju wynosi 1,1% i jest trzy razy mniejszy, niż średnia w Europie.

Przyszłość każdego z powyższych zagadnień tematycznych została przedstawiona w dwóch scenariuszach. W scenariuszu Bazowym przedstawiona jest wizja, która zakłada, że polska gospodarka będzie rozwijać się utrzymując dotychczasowe trendy, oraz że realizowane będą działania wynikające z aktualnych polityk i strategii administracji publicznej. Scenariusz „Dla pokoleń” przewiduje wdrożenie zaproponowanych w niniejszym raporcie rekomendacji uwzględniając korzyści, które te rekomendacje ze sobą niosą.

## Streszczenie

### KLIMAT

- **Kluczowym zagrożeniem dla ludzi jest antropogeniczna zmiana klimatu. W ciągu ostatnich dekad średnie temperatury na świecie rosły w tempie niespotykanym co najmniej od kilkuset tysięcy lat. Bezpośrednią przyczyną wzrostu średniej globalnej temperatury jest emisja gazów cieplarnianych spowodowana działaniami człowieka.**
  - Powstrzymanie globalnego ocieplenia do bezpiecznych poziomów wymagać będzie dojścia do zeroemisyjnej gospodarki do ok. połowy wieku.
  - Straty związane z anomaliami pogodowymi sięgają dziś w Polsce ok. 9 mld złotych rocznie (ok. 0,6% PKB) i z roku na rok są coraz wyższe. Najczęściej dotyczą rolników.
  - Polska emituje trzykrotnie więcej gazów cieplarnianych w relacji do PKB i 18% więcej per capita niż średnia dla Unii Europejskiej. Jedną z głównych przyczyn jest silne uzależnienie energetyki od węgla kamiennego i brunatnego. Za 82% emisji gazów cieplarnianych w Polsce odpowiada spalanie paliw głównie w sektorze elektroenergetycznym, ciepłownictwie, transporcie i gospodarstwach domowych.
- **Polska należy do krajów europejskich, w których powietrze jest najbardziej zanieczyszczone pyłami PM10, PM2,5 i benzo(a)pirenem. Zanieczyszczenie powietrza przyczynia się do wielu chorób i ponad 46 tys. przedwczesnych zgonów rocznie.**
  - 36 z 50 miast Europy o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu pod względem pyłu PM2,5 znajduje się w Polsce. Najwyższe stężenia PM2,5 notuje się w województwie śląskim.
  - Za 50–87% emisji pyłów PM10, PM2,5 i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w Polsce odpowiada nieefektywne ogrzewanie gospodarstw domowych paliwami stałymi (np. drewnem lub węglem). Gospodarstwa domowe i transport drogowy łącznie odpowiadają za 93% krajowej emisji pierwotnej pyłu PM2,5.
- **Zidentyfikowane zostały cztery kluczowe obszary rekomendacji, które pomogą obniżyć emisję gazów cieplarnianych oraz poprawić jakość powietrza:**
  - Stworzenie i wdrożenie planu rozwoju innowacyjnego, a docelowo zeroemisyjnego systemu produkcji energii elektrycznej.
  - Realne i dostosowane do potrzeb wsparcie dla ograniczenia zużycia energii w gospodarstwach domowych i budynkach usługowych oraz w przemyśle.
  - Rozwój floty samochodów elektrycznych oraz niskoemisyjnych.
  - Rozwój transportu publicznego, ruchu rowerowego oraz transportu kolejowego.
- **Nasze prognozy wskazują, że wdrożenie zawartych w raporcie rekomendacji w latach 2020–2050 może przynieść Polakom skumulowane oszczędności w wysokości 447–462 mld zł, czyli około 15 mld zł średniorocznie (w scenariuszu z wyższymi cenami uprawnień CO<sub>2</sub> 499–514 mld zł, 19 mld zł średniorocznie), co oznacza nawet 1% rocznego PKB. Może się to stać dzięki**



**spadkowi kosztów zużycia energii w gospodarstwach domowych i budynkach usługowych. Przy okazji, dzięki inwestycjom w termomodernizację budynków, powstać mogą dodatkowe 24 tys. miejsc pracy.**

- W scenariuszu Dla pokoleń zużycie energii elektrycznej będzie o około 10% niższe niż w scenariuszu Bazowym. Różnić się będzie również jego struktura (większy udział elektromobilności i kolei).
- Optymalizacja sektora energetycznego może doprowadzić do wzrostu produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z odnawialnych źródeł energii (OZE) z obecnych 13,36%<sup>1</sup> do 75% w scenariuszu Dla pokoleń. Będzie to możliwe dzięki rozwojowi technologii magazynowania energii w przemyśle i gospodarstwach domowych, jak i dzięki prognozowanemu wzrostowi kosztów produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej z węgla. W takim scenariuszu wykorzystanie węgla do produkcji energii elektrycznej spadłoby do zera.
- Zapewnienie stabilności systemu energetycznego opartego na OZE będzie wymagało zwiększenia rocznego importu gazu w 2050 roku do 9 mld m<sup>3</sup> w scenariuszu Dla pokoleń w porównaniu do 7 mld m<sup>3</sup> w scenariuszu Bazowym. Dodatkowym elementem stabilizującym będzie sprawniejsza infrastruktura umożliwiająca przesyłanie energii elektrycznej między prosumentami i państwami.
- W scenariuszu Dla pokoleń nakłady inwestycyjne sięgnęłyby 200–350 mld zł. Jednocześnie koszt produkcji 1 MWh energii elektrycznej wynosiłoby w 2050 roku 578 zł lub 590 zł przy wyższych cenach uprawnień (516 zł lub 554 zł w scenariuszu Bazowym).
- W scenariuszu Dla pokoleń emisyjność dwutlenku węgla w sektorze elektroenergetycznym może w 2050 roku spaść o około 87%, w porównaniu z 55% w scenariuszu Bazowym. Oznacza to spadek emisji CO<sub>2</sub> z 991 ton/GWh w 2016 roku do 110 ton/GWh (i 333 ton/GWh w scenariuszu Bazowym).
- Nowoczesne systemy grzewcze i termomodernizacja budynków mogłyby przynieść 79 mld zł skumulowanych oszczędności netto oraz zredukować roczną emisję CO<sub>2</sub> o 18,3 mln ton. Jednocześnie znacząco poprawi się jakość powietrza poprzez obniżenie emisji pyłów PM<sub>2,5</sub> oraz PM<sub>10</sub>.
- Dzięki inwestycjom w infrastrukturę kolejową, rowerową oraz transport publiczny udział samochodów osobowych w całkowitym ruchu pasażerskim do 2050 roku może spaść o 10 p.p., do 60%.
- W 2050 roku w scenariuszu Dla pokoleń połowę samochodów jeżdżących po Polsce mogą stanowić auta elektryczne (scenariusz Bazowy: 36%). Przyczynią się do tego spadające ceny akumulatorów litowo-jonowych, rozwój nowych form magazynowania energii i wsparcie inwestycji infrastrukturalnych sprzyjających samochodom elektrycznym. Ich większy udział w transporcie drogowym przełożyłby się na redukcję emisji gazów cieplarnianych z tego sektora w scenariuszu Dla pokoleń o 36% (scenariusz Bazowy – 25%) oraz zużycie paliwa mniejsze o około 5 mln m<sup>3</sup> niż w scenariuszu Bazowym. W przyszłości możliwy jest również rozwój pojazdów z napędem wodorowym, szczególnie w przewozach towarowych oraz długodystansowych autobusach międzymiastowych, dla których na dzień dzisiejszy pobór energii przy użyciu napędów elektrycznych byłby zbyt duży.

<sup>1</sup> Za: Eurostat – Short Assessment of Renewable Energy Sources <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/4956088/SHARES-2016-SUMMARY-RESULTS.xlsx/97eeb23c-9521-45d6-ab30-578246f1a89d>, data pobrania 20.09.2018.

- Prognozowane rozwiązania scenariusza Dla pokoleń nadal są jednak za mało ambitne, by stanowić polski wkład w powstrzymanie zmiany klimatu w bezpiecznym zakresie. Należałoby podjąć próbę wypracowania planu dojścia do gospodarki zeroemisyjnej do ok. połowy wieku, uwzględniając bariery w odejściu od paliw kopalnych (w elektroenergetyce, ciepłownictwie, transporcie, ogrzewaniu budynków) i propozycje ich pokonania.

## RZEKI

- **Głównymi zagrożeniami dla rzek, dolin rzecznych i mieszkańców terenów nadrzecznych jest doprowadzenie do nieodwracalnych zmian w ekosystemach rzek poprzez planowany rozwój żeglugi śródlądowej, regulacje mniejszych cieków, nieumiejętne zarządzanie ryzykiem powodziowym oraz zbyt duża eksploatacja terenów zalewowych oraz zanikanie lasów łąkowych.**
  - Polska nie ma korzystnych warunków dla rozwoju towarowej żeglugi śródlądowej, przy czym największe ograniczenia stanowią: ogólne warunki klimatyczne i hydrologiczne, warunki morfologiczne koryt rzek, słaba infrastruktura żeglugaowa oraz przyrodnicze ograniczenia w zabudowie rzek.
  - Sama budowa i modernizacja wybranych odcinków rzek tak, by awansowały do kategorii dróg międzynarodowych, to według wstępnych szacunków koszt na poziomie 71–91 mld zł. Tak wysokie koszty inwestycyjne wystarczyłyby na ponad 2 tys. kilometrów dodatkowych autostrad w Polsce (obecnie mamy ich 1,6 tys. km). Ponadto żegluga śródlądowa wymaga ciągłych prac utrzymaniowych, których koszty są bardzo wysokie w porównaniu z utrzymaniem dróg i autostrad.
  - Dodatkowe koszty związane z inwestycją w infrastrukturę niezbędną do rozwoju żeglugi śródlądowej szacowane są na 25–35 mld zł na porty, terminale intermodalne, drogi dojazdowe i tory oraz kolejne 20–30 mld zł na podnoszenie mostów wraz z przebudową towarzyszącej infrastruktury.
  - Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej zakłada rozwój międzynarodowych śródlądowych dróg wodnych wymagających wielomiliardowych inwestycji. Według ministerstwa inwestycje te mają doprowadzić do zmniejszenia występujących obecnie niekorzystnych skutków środowiskowych powodowanych przez transport towarowy w Polsce. Jednak analizy ekonomiczne, społeczne i środowiskowe, które określiłyby efekty programu w tych obszarach, nie zostały jeszcze opracowane. Natomiast nieodpowiedni rozwój sieci dróg wodnych może przyczynić się do zwiększenia ryzyka powodziowego i degradacji ekosystemów rzecznych.
- **Wskutek nieodpowiedniej polityki i podejścia do zarządzania ryzykiem powodziowym obecnie na terenach zagrożonych powodzią zamieszkuje około 4 mln osób.**
  - Kluczowym problemem jest źle prowadzona polityka zagospodarowania przestrzennego oraz wydawanie zgód na kolejne inwestycje na terenach zagrożonych powodzią. Dodatkowo rolnicy często narażają się na wysokie straty, wykorzystując doliny rzek jako grunty orne, nie biorąc pod uwagę naturalnych okresowych wylewów.
  - Regulacje przekrojów poprzecznego i podłużnego rzek niekorzystnie wpływają na ekosystemy zależne od wód i na krajobraz dolin rzecznych oraz zwiększają zagrożenie powodziowe na obszarach usytuowanych w niższych odcinkach rzeki.



- **Analiza dwóch scenariuszy wykazała, że:**
  - wdrożenie rekomendacji w zakresie optymalizacji transportu może przynieść w latach 2020–2050 dodatkowe 68 mld zł, przy jednoczesnym ograniczeniu ruchu drogowego w całkowitym transporcie z 83% do 70%.
  - ponadto, odpowiednia polityka gospodarowania wodami oraz zarządzania ryzykiem powodziowym może wygenerować w tym samym okresie dodatkowe 530 mln zł dochodu dla lokalnych społeczności położonych na terenach rzecznych i ograniczyć liczbę osób mieszkających na terenach zagrożonych powodzią.
- **Zidentyfikowanych zostało pięć kluczowych obszarów rekomendacji dotyczących rozwoju transportu, zarządzania rzekami i zarządzania ryzykiem powodziowym.**
  - Przygotowanie i realizacja długoterminowego planu inwestycji w infrastrukturę kolejową, jako alternatywy do rozwoju wodnych dróg śródlądowych.
  - Zmiana polityki w zakresie opłat za dostęp do infrastruktury kolejowej i drogowej.
  - Analiza rozwoju żeglugi śródlądowej, uwzględniająca jej realny wpływ na bezpieczeństwo powodziowe, środowisko oraz koszty żeglugi.
  - Przesunięcie wielomiliardowych inwestycji z żeglugi śródlądowej na rozwój infrastruktury kolejowej, poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz promowanie zróżnicowania środków transportu.
  - Wdrożenie centralnego planu zarządzania rzekami i terenami zalewowymi mającego na celu skuteczniejsze zarządzanie ryzykiem powodziowym, uwzględniającego szerokie przywracanie naturalnego stanu (renaturyzację) rzek i ich dolin.

## MORZE BAŁTYCKIE

- **Morze Bałtyckie, jedno z najmłodszych mórz na świecie, otoczone jest przez dziewięć krajów zamieszkałych przez ponad 85 mln ludzi. W Bałtyku występuje ponad 2,7 tys. gatunków ryb, ptaków, ssaków, bezkręgowców i roślin morskich. Dla wielu osób, np. pracujących w sektorze turystyki i rybołówstwa, nasze morze stanowi źródło utrzymania.**
  - Bałtycka flota połowowa w 2015 r. dostarczyła około 613 tys. ton ryb i owoców morza o wartości około 217 mln euro. Z tego około 188 tys. ton o wartości 49 mln euro zловиła polska flota. Całkowite zatrudnienie w polskim rybołówstwie szacowane jest na ok. 32 tys. osób, a wartość rynku turystycznego w Polsce związanego z Morzem Bałtyckim to około 6 mld zł<sup>2</sup>, z liczbą zatrudnionych na poziomie 40 tys. osób<sup>3</sup>.
- **Ze względu na specyficzne położenie geograficzne i dużą presję związaną z działalnością człowieka, Morze Bałtyckie jest zagrożone przez szereg problemów, z których największym wyzwaniem środowiskowym jest eutrofizacja. Wśród innych problemów wynikających z antropopresji uwagę należy zwrócić na niezrównoważone rybołówstwo oraz na pogłębiający się problem odpadów. Zagrożenia te w sposób bezpośredni przekładają się na dobrobyt człowieka.**

<sup>2</sup> Analiza BCG na podstawie danych GUS oraz WTTC

<sup>3</sup> Analiza BCG na podstawie danych GUS oraz WTTC

- Eutrofizacja to tak zwane przeżyźnienie wód. Zjawisko to zachodzi na skutek zbyt dużych ilości związków azotu i fosforu (substancji biogennych) w wodzie, w dużej mierze pochodzących z rolnictwa. Duża ilość substancji biogennych powoduje masowy zakwit glonów i sinic, które stanowią potencjalnie zagrożenie dla zdrowia ludzi. Zamykanie kąpielisk może niekorzystnie wpłynąć na przychody w turystyce. Eutrofizacja przyczynia się do zmniejszenia się przejrzystości wody morskiej oraz do powiększania się w obszarach głębinowych tzw. martwych stref, w których wymierają organizmy tam bytujące. W latach 2011–2016 aż 97% Morza Bałtyckiego wykazywało efekty eutrofizacji. Polska jest jednym z największych dostarczczyeli azotu i fosforu w zlewisku Bałtyku.
- Kolejnym problemem dotyczącym Morze Bałtyckie są nadmierne połowy ryb – zarówno usankcjonowane, jak i nielegalne. Zbyt intensywnie prowadzone, naruszają możliwości odtworcze populacji, co prowadzi do zmniejszenia liczebności stad ryb, a w połączeniu z innymi czynnikami środowiskowymi może skutkować ich wyginięciem. Dwa stada występujące w Bałtyku Zachodnim poławiane przez polską flotę – dorsz i śledź – są dziś zagrożone. W ciągu ostatnich 12 lat ich populacja zmniejszyła się o 30%.
- Pogłębiającym się problemem jest również nadmierna ilość odpadów trafiających do Morza Bałtyckiego. Szacuje się, że w wodach morskich na świecie znajduje się już ponad 5 bln cząstek plastiku<sup>4</sup>. Są one przyswajane przez ryby, a następnie razem z ich mięsem spożywane przez człowieka.
- Zrealizowanie scenariusza Dla pokoleń może potencjalnie **przynieść nawet 2,6 mld zł dla polskiej gospodarki oraz w przybliżeniu 11 tys. dodatkowych miejsc pracy do 2050 r.**
- Podjęcie zalecanych działań przybliży Polskę do osiągnięcia celów redukcyjnych emisji substancji biogennych określonych przez Komisję Helsińską. Stan środowiska Bałtyku w kolejnych dziesięcioleciach będzie ulegać stopniowej poprawie. Dzięki temu zmniejszy się liczba dni, w których zakwity toksycznych sinic będą stanowić zagrożenie dla ekosystemów morskich oraz zdrowia człowieka, a negatywne skutki zamkniętych kąpielisk nie wpłyną na rozwój turystyki. Jej przyrost w kolejnych dekadach będzie oscylował między 1 a 5% rocznie jeżeli chodzi o zatrudnienie i generowaną wartość dodaną.
- Jeżeli degradacja środowiska będzie postępowała, rozwój turystyki będzie oscylował na poziomie inflacji, a miejsc pracy w tej branży na początku lat 40. XXI wieku będzie ubywać.
- Gdyby limity połowowe były wciąż zbyt wysokie, kluczowe dla polskich połowów komercyjnych stada ryb uległyby znacznemu uszczupleniu, a część z nich mogłaby wyginać. Zabrakłoby wtedy pracy dla dzisiejszej rzeszy rybaków: liczba miejsc pracy w tym sektorze do roku 2050 zmniejszyłaby się o 50%.
- Zrównoważona polityka połowowa doprowadziłaby do odrodzenia się i utrzymania populacji stad ryb na bezpiecznym poziomie. Dzięki temu rybołówstwo rozwijałoby się na średnim poziomie 0,7% rocznie, a liczba miejsc pracy w 2050 byłaby większa o 4 tys. w porównaniu ze scenariuszem Bazowym.
- **Aby zapewnić stabilny rozwój obu sektorów, rekomendowane jest stosowanie zasad Niebieskiej Gospodarki, w tym wprowadzenie zmian w trzech kluczowych obszarach:**

<sup>4</sup> Za: Marine Plastic Pollution and Seafood Safety, 2015 <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.123-a34>, data pobrania 01.10.2018.

- Wprowadzenie regulacji prawnych wspomagających m.in. prowadzenie działalności rolniczej i rybołówstwa tak, aby minimalizować ich negatywny wpływ na środowisko,
- Zapewnienie dopłat i wprowadzenie zachęt, które zmotywują m.in. rolników i rybaków do działania w sposób bardziej przyjazny środowisku,
- Wsparcie w opracowaniu i wdrożeniu nowych technologii połowowych i rolnych przyczyniających się do ochrony środowiska morskiego.

## RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

- **Różnorodność biologiczna to bogactwo otaczającej nas przyrody. Przyroda to nie tylko piękno – to podstawa naszego istnienia. Człowiek jest od niej zależny – to ona gwarantuje produkcję tlenu, dostarcza wodę i pożywienie. Z jednej strony to oczywiste, któż o tym nie słyszał? Z drugiej, jeśli przyjrzymy się temu, jak człowiek traktuje przyrodę, można jednak odnieść wrażenie, że nie rozumiemy tego, jak bardzo od niej zależy. Nasza gospodarka zależy od natury, od jej zasobów i usług ekosystemowych, z których korzystamy. Aby usługi ekosystemowe były dostarczane w niezakłócony sposób, konieczne jest zachowanie odpowiedniego stanu różnorodności biologicznej.**
  - Wartość usług ekosystemowych w Polsce jest szacowana na 120 mld zł rocznie, w cenach z 2018 roku.
  - W Polsce jest 80 typów siedlisk, które zgodnie z Dyrektywą siedliskową są objęte ochroną. Niestety, w Polsce aż 70% siedlisk jest w niezadowalającym lub złym stanie.
  - Właściwa ochrona siedlisk – bierna lub czynna – umożliwia zachowanie walorów przyrodniczych obszarów najistotniejszych dla dziedzictwa przyrodniczego naszego kraju.
- **Najcenniejsze obszary przyrodnicze powinny być objęte właściwą ochroną, parki narodowe i rezerwaty są najlepszym rozwiązaniem.**
  - Najskuteczniejszą formą ochrony najcenniejszych obszarów przyrodniczych są parki narodowe, a dla mniejszych obszarów – rezerwaty.
  - W Polsce istnieją 23 parki narodowe. Ostatni został powołany do życia w 2001 roku.
  - Liczba i wielkość parków narodowych w Polsce jest niewielka w porównaniu z innymi krajami - zajmujemy pod tym względem odległe 26. miejsce w Europie, z udziałem procentowym powierzchni trzy razy mniejszym niż średnia europejska. Parki narodowe stanowią obecnie jedynie 1,1% powierzchni kraju, w porównaniu z 3,4% średnio w Europie.
  - Monitoring prowadzony przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska wskazuje na znacznie lepszy stan zachowania siedlisk na terenach parków narodowych – w porównaniu z tymi, które taką formą ochrony nie są objęte.
  - Parki narodowe, wbrew obiegowym opiniom, nie mają negatywnego wpływu na przychody budżetów gmin, na terenie których działają. Analiza przychodów do budżetu 60 gmin położonych na terenie (i w otulinach) parków utworzonych w latach 1990–2001 wyraźnie pokazuje, że sytuacja finansowa tych gmin jest co najmniej taka sama lub lepsza, niż gmin poza parkami.

- Obszary ochrony ścisłej w Puszczy Białowieskiej generują większy strumień wartości usług ekosystemowych, niż obszary tej ochrony pozbawione.
- **Wdrożenie naszych rekomendacji oraz założeń dokumentów strategicznych zagospodarowania przestrzennego kraju doprowadzi do powstania nowych parków narodowych, m.in. Turnickiego Parku Narodowego, a powierzchnia parków Białowieskiego i Bieszczadzkiego zostanie powiększona.**
  - W takim scenariuszu Polska nie odbiega od średniej unijnej pod względem tego, jaką powierzchnię zajmują parki narodowe. Dzięki temu stan zachowania siedlisk na terenach objętych wyższym poziomem ochrony nie ulega pogorszeniu lub poprawia się.
- **W celu lepszej ochrony różnorodności biologicznej najcenniejsze przyrodniczo obszary Polski powinny zostać włączone do parków narodowych.**
  - Do 2020 roku powinien zostać utworzony Turnicki Park Narodowy i poszerzony Bieszczadzki i Białowieski Park Narodowy.
  - Do 2050 roku powinny powstać: Jurajski Park Narodowy, Mazurski Park Narodowy, Stobrawski Park Narodowy, Park Narodowy Dolina Dolnej Odry i Park Narodowy Środkowej Odry.



## Spojrzenie w przyszłość – Polska w 2050 roku

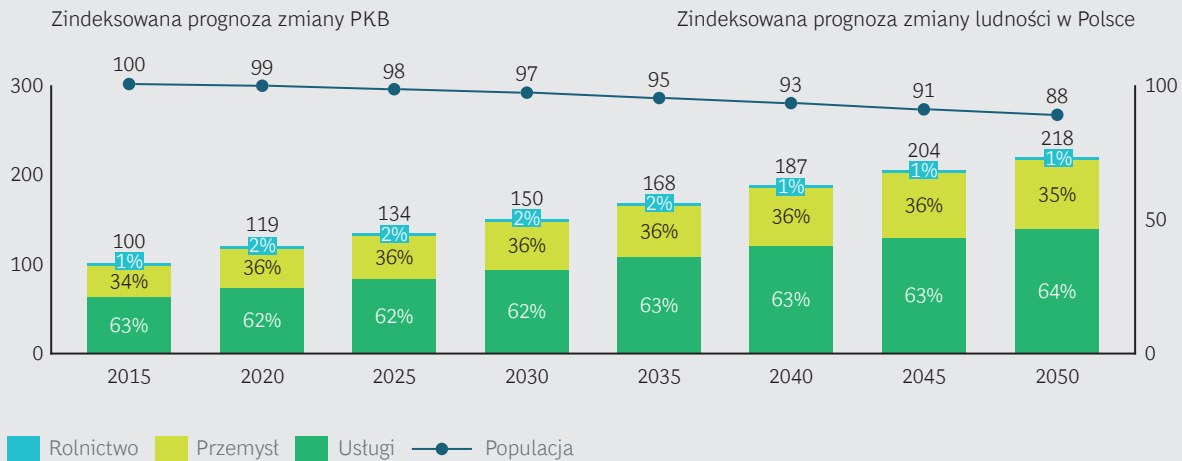
### POLACY W 2050 ROKU

Od czasu zmiany ustroju w 1989 roku Polska przeszła transformację, dzięki której nasze PKB wzrosło o 134%<sup>5</sup>. Staliśmy się jednym z najszybciej rozwijających się krajów w Europie.

Prognozy wskazują, że do 2050 roku polska gospodarka wzrośnie o dodatkowe 118%. W tym czasie, według analiz GUS, populacja zmniejszy się o prawie 12%<sup>6</sup> – pod warunkiem, że nie nastąpią zmiany w polityce migracyjnej. Oznacza to, że w kraju będzie aż o 4,5 mln mieszkańców mniej. Zmianie ulegnie też struktura wiekowa społeczeństwa. W 2050 roku osoby powyżej 65 roku życia będą stanowiły aż 36,5% populacji, o 17 punktów procentowych więcej niż w 2015 roku (19,6%<sup>7</sup>). Taka struktura wiekowa będzie wyzwaniem zarówno dla władz, ludności w wieku produkcyjnym, jak i tej wchodzącej w wiek emerytalny.

#### DO 2050 ROKU PKB POLSKI UROŚNIE O 118% PRZY JEDNOCZESNYM SPADKU POPULACJI O 12%

RYS. 1: PKB POLSKI A ZMIANA LUDNOŚCI W POLSCE



Źródło: GUS, Oxford Economics, Analiza BCG

### Nasze scenariusze dla Polski w 2050 roku

Kolejne rozdziały przedstawiają dwa możliwe scenariusze rozwoju Polski w czterech związanych ze środowiskiem naturalnym obszarach: Klimat i powietrze, Rzeki, Morze Bałtyckie oraz Bioróżnorodność.

Scenariusze Bazowy i Dla pokoleń wykorzystują prognozy dotyczące dynamiki PKB oraz zmian demograficznych w Polsce autorstwa Oxford Economics oraz GUS. Za punkty odniesienia dla etapów rozwoju

<sup>5</sup> Economist Intelligence Unit (1989-1994), GUS (1995-2017)

<sup>6</sup> Za: GUS, Tabl. A1. Prognoza ludności (w tysiącach), [http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Downloader.aspx?file=Prognoza\\_ludnosci\\_aneks.zip&sys=prognozy](http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Downloader.aspx?file=Prognoza_ludnosci_aneks.zip&sys=prognozy), data pobrania 29.06.2018.

<sup>7</sup> Za: GUS, Tabl. A9. Prognoza ludności według tradycyjnych ekonomicznych grup wieku (w procentach), [http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Downloader.aspx?file=Prognoza\\_ludnosci\\_aneks.zip&sys=prognozy](http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Downloader.aspx?file=Prognoza_ludnosci_aneks.zip&sys=prognozy), data pobrania 29.06.2018.

Polski w kolejnych dekadach posłużyły ścieżki rozwoju bardziej rozwiniętych krajów Europy.

Do 2020 roku scenariusze Dla Pokoleń i Bazowy nie różnią się. Pierwsze istotne rozbieżności zaczynają się pojawiać dopiero w projekcjach dotyczących sytuacji po 2020 roku. Zaprezentowane scenariusze opierają się na dostępnych technologiach, a więc nie uwzględniają rewolucyjnych zmian technologicznych, które potencjalnie mogą zajść w analizowanych latach. Wszystkie wartości ekonomiczne nie są dyskontowane (czyli przeliczane na wartość bieżącą)<sup>8</sup> i nie uwzględniają wartości rezydualnych.

Scenariusz Bazowy opiera się przede wszystkim na ogłaszanych przez administrację publiczną działaniach prezentowanych w oficjalnych dokumentach, wypowiedziach lub też ich interpretacjach.

Scenariusz Dla Pokoleń to nasza autorska projekcja zakładająca wdrożenie zaproponowanych przez nas rekomendacji oraz oszacowane prawdopodobne zmiany, jakie zaszyby w społeczeństwie i gospodarce na skutek tych działań.

---

<sup>8</sup> Wyjątkiem są analizy przedstawione w podrozdziale Termomodernizacja budynków, gdzie analiza ilościowa została wykonana przez dr Dana Staniaszka z Building Performance Institute Europe (BPIE)

# ZMIANA KLIMATU I POWIETRZE

**W** OSTATNICH DEKADACH WIDZIMY, ŻE średnia globalnych temperatur rośnie w niespotykanym tempie. Badania Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) wykazują, że średnia globalna temperatura w dekadzie 2007–2016 przekraczała średnią z trwającej epoki holocenu o ok. 1°C i jest największa co najmniej od interglacjału eemskiego 125 tys. lat temu<sup>9</sup> <sup>10</sup>.

Problem dotyczy całego globu. Rok 2016 był najgorętszym w historii pomiarów, zaś prawie wszystkie najgorętsze odnotowane lata wystąpiły po 2001 roku<sup>11</sup>. W Polsce w ciągu ostatnich siedemdziesięciu lat średnia temperatura wzrosła o 1,7°C<sup>12</sup>. Jeśli wszystkie państwa nie wyeliminują emisji gazów cieplarnianych do ok. połowy wieku, podążając scenariuszem Bazowym, to do 2100 roku średnia temperatura powierzchni Ziemi wzrośnie o 3,5–6°C<sup>13</sup> ponad średnią z drugiej połowy XIX wieku. W kolejnych dwóch stuleciach wzrost temperatur może wynieść jeszcze drugie tyle<sup>14</sup>.

Skala różnicy temperatur może być porównywana do wahań zachodzących podczas epok lodowcowych – różnica średniej temperatury powierzchni Ziemi pomiędzy ostatnim maksimum epoki lodowcowej 20 tys. lat temu, a ciepłym okresem, który rozpoczął się 11,5 tys. lat temu, to ok. 4°C. Obecnie obserwowana zmiana temperatury jest jednak dużo bardziej gwałtowna i zaszła na przestrzeni stulecia. Jest spowodowana rosnącą antropopresją o niespotykanej dotąd skali i natężeniu, w szczególności emisją gazów cieplarnianych.

Zmiana klimatu ma wpływ na jakość życia miliardów ludzi bezpośrednio zagrożonych przez ekstremalne zjawiska pogodowe, w tym m.in. susze, huragany, fale upałów, czy intensywne opady deszczu i często następujące po nich powodzie. Zjawiska te będą nie tylko występować coraz częściej, ale też z większą siłą. Jednocześnie obserwowane będą podnoszenie poziomu mórz, które aktualnie sięga ok. 4 mm rocznie i przyspiesza. Do końca stulecia zmiana klimatu może spowodować wzrost średniego światowego poziomu mórz o 2 metry lub nawet więcej<sup>15</sup> <sup>16</sup>. Całkowita adaptacja do wyżej wymienionych zjawisk nie jest możliwa, zaś nawet częściowa adaptacja w 2050 roku może pochłonąć powyżej 300 mld USD rocznie, uwzględniając tylko kraje globalnego południa<sup>17</sup> <sup>18</sup>.

9 Za: Artykuł w czasopiśmie Nature <https://www.nature.com/articles/nature25464>, data pobrania 29.06.2018.

10 Za: IPCC <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>, data pobrania 29.06.2018.

11 Za: NASA <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>, data pobrania 14.09.2018.

12 Za: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Baltyku Południowym, 2012 <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf>, data pobrania: 29.06.2018.

13 Za: IPCC <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>, data pobrania 29.06.2018.

14 Za: IPCC AR5 [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_Chapter12\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter12_FINAL.pdf), data pobrania 29.06.2018.

15 Za: [https://tidesandcurrents.noaa.gov/publications/techrpt83\\_Global\\_and\\_Regional\\_SLR\\_Scenarios\\_for\\_the\\_US\\_final.pdf](https://tidesandcurrents.noaa.gov/publications/techrpt83_Global_and_Regional_SLR_Scenarios_for_the_US_final.pdf), data pobrania 29.06.2018.

16 Za: Dewi Le Bars et al 2017 Environmental Research Letters 12 044013 <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa6512/pdf>, data pobrania 29.06.2018.

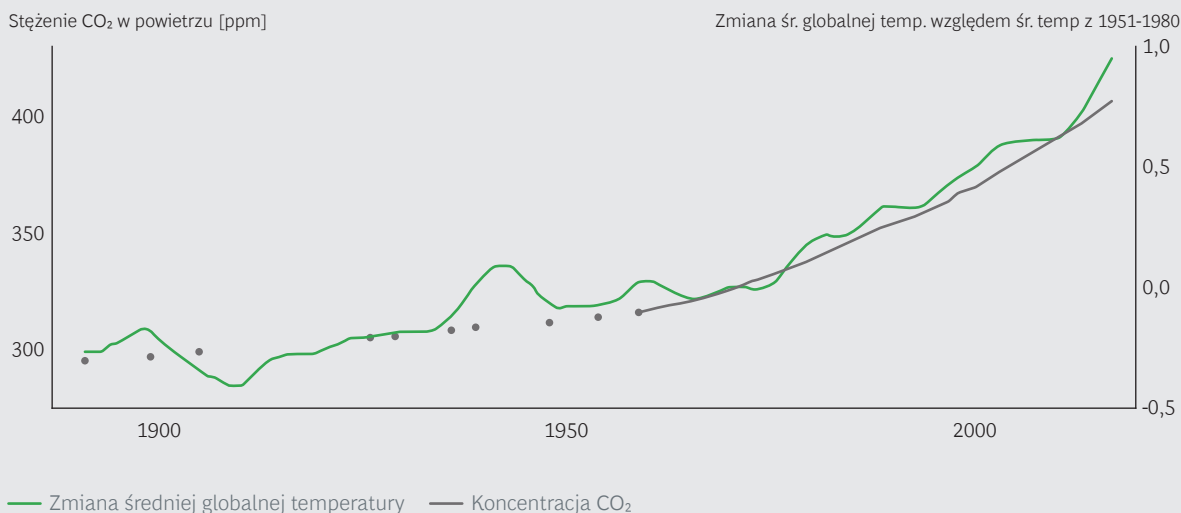
17 Za: UNEP [http://new.unep.org/climatechange/adaptation/gapreport2014/portals/50270/pdf/AGR\\_FULL\\_REPORT.pdf](http://new.unep.org/climatechange/adaptation/gapreport2014/portals/50270/pdf/AGR_FULL_REPORT.pdf),

18 Za: WRI, <http://www.wri.org/blog/2015/04/costs-climate-adaptation-explained-4-infographics>, data pobrania 29.06.2018.

Przyczyną obecnie rosnących temperatur na Ziemi jest zaburzenie równowagi energetycznej planety, wynikające ze wzrostu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze, przede wszystkim dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Pozostałe gazy cieplarniane antropogenicznego pochodzenia przyczyniające się do ocieplania się klimatu to metan (CH<sub>4</sub>), podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O), ozon (O<sub>3</sub>), fluorowęglowodory (HFCs), perfluorowęglowodory (PFCs) i sześćfluorek siarki (SF<sub>6</sub>). Od początku rewolucji przemysłowej w XVIII wieku koncentracja dwutlenku węgla w atmosferze wzrosła aż o blisko 50%, metanu o 150%, a podtlenku azotu prawie o 20%, sięgając poziomów najwyższych od wielu milionów lat<sup>19</sup>.

## SILNA KORELACJA POMIĘDZY WZROSTEM POZIOMU STĘŻENIA CO<sub>2</sub> W POWIETRZU, A ŚREDNIMI GLOBALNYMI TEMPERATURAMI

RYS. 2: KORELACJA STĘŻENIA CO<sub>2</sub> W POWIETRZU ORAZ ZMIANY ŚREDNIEJ GLOBALNEJ TEMPERATURY POWIERZCHNI ZIEMI WZGLĘDEM ŚREDNIEJ TEMPERATURY Z OKRESU 1951-1980



Źródło: NOAA, Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division; NASA; Analiza BCG

Aktualny poziom stężenia dwutlenku węgla w atmosferze wynosi 407 ppm (z ang. parts per milion, liczba cząsteczek na milion; stan na 19.08.2018 r.)<sup>20</sup>. Dla porównania, rok temu średnie stężenie CO<sub>2</sub> wynosiło 404 ppm, dziesięć lat temu 384 ppm, a przed rewolucją przemysłową około 280 ppm. Od daty pierwszego pomiaru, który miał miejsce w 1958 roku, roczne tempo przyrostu koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze wzrosło z 0,7 ppm do 2,1 ppm, które obserwujemy w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Nawet gdy emisja dwutlenku węgla zostanie ograniczona, gaz ten nadal będzie brał udział w tzw. cyklu węgla (obieg CO<sub>2</sub> między atmosferą, lądami i oceanami) przez następne tysiąclecia utrzymując aktualne skutki zmiany klimatu w przyszłości<sup>21</sup>.

Społeczność międzynarodowa dostrzega problem wzrostu poziomu stężenia CO<sub>2</sub> oraz jego konsekwencje, mogące dotknąć kolejne pokolenia. Podczas szczytu klimatycznego w Paryżu w grudniu 2015 roku przedstawiciele 196 krajów uzgodnili, że należy dążyć do utrzymania wzrostu globalnych średnich temperatur na poziomie znacznie poniżej 2°C ponad poziom przedprzemysłowy i kontynuować wysiłki na rzecz ograniczenia wzrostu temperatur do 1,5°C.<sup>22</sup> Do czerwca 2018 roku porozumienie podpisało 195

19 Za: [http://www.sj.wne.sggw.pl/pdf/PRS\\_2017\\_T17\(32\)\\_n2\\_s244.pdf](http://www.sj.wne.sggw.pl/pdf/PRS_2017_T17(32)_n2_s244.pdf), data pobrania 27.06.2018.

20 Za: NOAA, Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>, data pobrania 04.09.2018.

21 Za: <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-co2-ma-krotki-czas-zycia-w-atmosferze-68>, data pobrania 14.09.2018.

22 Za: Adoption of the Paris Agreement, UN FCCC, <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109.pdf>, data pobrania 29.06.2018.



państw członkowskich Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC)<sup>23</sup>. Niemniej jednak, zadeklarowane przez poszczególne kraje i przyjęte w Paryżu tzw. Planowane Wkłady Zamierzone (z ang. Nationally Determined Contributions - NDCs), obejmujące cele mające zostać zrealizowane do 2030 r., nie są wystarczające, aby ograniczyć wzrost średniej globalnej temperatury do poniżej 2°C<sup>24 25 26</sup>.

## SCENARIUSZE DLA KLIMATU: BAZOWY I DLA POKOLEŃ

Z najnowszego raportu IPCC<sup>27</sup> wiemy, że aby zahamować wzrost średniej globalnej temperatury o 1,5°C, konieczne jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do 2030 roku o 45% i osiągnięcie neutralności klimatycznej w okolicy połowy wieku. Jeśli nie zmniejszymy globalnych emisji i wzrost temperatury utrzyma się na aktualnym poziomie, to już pomiędzy 2030 a 2052 rokiem średnia globalna temperatura wzrośnie o 1,5°C wywołując szereg katastrofalnych konsekwencji odczuwalnych na całym świecie.

Niniejsza publikacja stanowi propozycję działań, które umożliwiłyby Polsce redukcję emisji w stopniu przybliżającym nas do ustaleń Porozumienia paryskiego<sup>28</sup>. Wskazuje też kierunki zmian, które powinny inspirować strategię dla gospodarki zeroemisyjnej do ok. połowy wieku. W scenariuszu Dla pokoleń zakładamy, że zaproponowany model rozwoju jest kierunkowym, choć nadal niewystarczającym, polskim wkładem w ochronę klimatu. Dlatego w ramach uzupełniamy scenariusz o założenia, które powinny przyczynić się do ścieżki zeroemisyjnej, zgodnej z Porozumieniem Paryskim. Zakłada on również, że podjęte zostaną ambitne działania na poziomie globalnym. Scenariusz Bazowy zakłada, że zarówno Polska, jak i pozostałe państwa świata, podążą ścieżką, w której ograniczenie wzrostu średnich globalnych temperatur nie będzie traktowane priorytetowo.

## ZAGROŻENIA WYSOKOEMISYJNEJ GOSPODARKI POLSKI

Polacy deklarują, że są świadomi zmiany klimatu zachodzącej na świecie i kraju – aż 93% z nich uważa zmianę klimatu spowodowaną przez ludzi za ważny lub bardzo ważny problem dla świata, a 89% – za istotny problem dotyczący ich i ich rodziny. Jednocześnie jednak Polacy nie podejmują znaczących działań i nie zmieniają swoich przyzwyczajęń, które mogłyby skutkować poprawą sytuacji<sup>29</sup>. Bierność Polaków częściowo wynika z braku wystarczającej świadomości, jakie dokładnie konsekwencje ma i będzie miał postępujący wzrost średnich temperatur na świecie.

<sup>23</sup> Za: Paris Agreement, United Nations Treaty Collection [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en), data pobrania 29.06.2018.

<sup>24</sup> Za: Fujimori, S. et al., 2016: Implication of Paris Agreement in the context of long-term climate mitigation goals. SpringerPlus, 5(1), 1620, [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5028350/pdf/40064\\_2016\\_Article\\_3235.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5028350/pdf/40064_2016_Article_3235.pdf), data pobrania 14.09.2018.

<sup>25</sup> Za: Rogelj, J. et al., 2016a: Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2°C. Nature, 534(7609), 631-639, [http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/13307/1/nature18307\\_proof1.pdf](http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/13307/1/nature18307_proof1.pdf), data pobrania 14.09.2018.

<sup>26</sup> Za: Sanderson, B.M., B.C. O'Neill, and C. Tebaldi, 2016: What would it take to achieve the Paris temperature targets? Geophysical Research Letters, 43(13), 7133-7142 <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/2016GL069563>, data pobrania 14.09.2018.

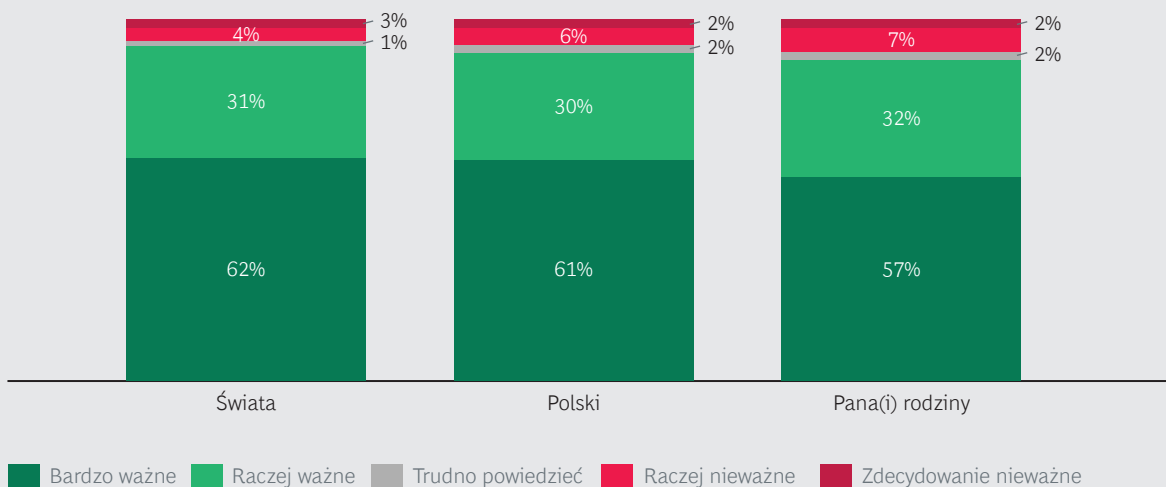
<sup>27</sup> Za: Raport IPCC [http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_final.pdf](http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf), data pobrania 29.06.2018.

<sup>28</sup> Za: Adoption of the Paris Agreement, UN FCCC, <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>29</sup> Za: Raport z badań sondażowych opinii społecznej dotyczącej energetyki w Polsce, 2018 <http://energiaodnowa.pl/wp-content/uploads/2018/03/RAPORT-Z-BADA%20C5%83-SONDA%20C5%BBOWYCH-OPINII-SPO%20C5%81-ECZNEJ-DOTYCZ%20C4%84CEJ-ENERGETYKI-W-POLSCE-luty-2018.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

## WYSOKA DEKLARACYWNA ŚWIADOMOŚĆ PROBLEMU ZMIANY KLIMATU WŚRÓD POLAKÓW

RYS. 3: ODPOWIEDŹ NA PYTANIE: JAK WAŻNYM PROBLEMEM JEST, PANA(I) ZDANIEM ZMIANA KLIMATU DLA ŚWIATA/POLSKI/PANA(I)?



Źródło: Raport z badań sondażowych opinii społecznej dotyczącej energetyki w Polsce, 2018 <http://energiaodnowa.pl/wp-content/uploads/2018/03/RAPORT-Z-BADA%C5%83-SONDA%C5%BOWYCH-OPINII-SPO%C5%81ECZNEJ-DOTYCZ%C4%84CEJ-ENERGETYKI-W-POLSCE-luty-2018.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

Do kluczowych zagrożeń związanych z wysokoemisyjnym charakterem naszej gospodarki zaliczamy:

Zagrożenia środowiskowe:

- Ocieplenie klimatu wywołane przez emisję gazów cieplarnianych,
- Zanieczyszczenie powietrza,

Zagrożenia ekonomiczne i społeczne:

- Rosnące uzależnienie od importu ropy, gazu oraz węgla i związane z tym koszty operacyjne i wahania cen energii,
- Zachwianie bezpieczeństwa energetycznego tj. stanu gospodarki umożliwiającego pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska<sup>30</sup>,
- Zjawisko ubóstwa energetycznego (tj. brak w domowym budżecie środków na utrzymanie odpowiedniej temperatury i zapewnienia podstawowych potrzeb energetycznych w domu), które będzie miało m.in. wpływ na zdrowie psychiczne, fizyczne, degradację budynków czy wzrost zadłużenia społeczeństwa,
- Zablokowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii,

<sup>30</sup> Art. 3 p. 16 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2018 roku poz. 755).

- Zahamowanie rozwoju i inwestycji w poprawę efektywności energetycznej,
- Zmniejszanie liczby miejsc pracy.

## ZMIANA KLIMATU I EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH A KONSEKWENCJE DLA POLSKI

### Anomalie pogodowe narażają Polaków na wielomiliardowe straty i poważne problemy ze zdrowiem

Ostatnie trzy dekady są najcieplejszymi w historii pomiarów w Polsce. Od 1981 roku rosną również temperatury skrajne<sup>31</sup>, efektem czego jest nasilanie się ekstremalnych zjawisk pogodowych. Coraz częściej obserwujemy przedłużające się okresy upałów i suszy czy gwałtowne burze. W wyniku zmiany klimatu każdego roku Polacy tracą ok. 9 mld zł<sup>32</sup>.

Według rządowego planu adaptacji do zmiany klimatu z 2013 roku, opracowanego w Ministerstwie Środowiska, w pierwszej dekadzie XXI wieku Polska z powodu globalnego ocieplenia straciła 54 mld złotych. W latach 2011–2020 prognozowane straty (przy braku działań adaptacyjnych) są szacowane na 86 mld, a w trzeciej dekadzie tego wieku mogą wynieść nawet 120 mld złotych<sup>33</sup>. W 2018 roku od drugiej połowy maja na niektórych obszarach Polski (głównie centrum) notowano brak opadów i wysoką temperaturę powietrza, która skutkowałą wystąpieniem suszy na 53% powierzchni użytków rolnych, w tym suszy głębokiej na 24%<sup>34</sup>.

W kolejnych dziesięcioleciach zagrożenie upraw wywołane występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych będzie się pogłębiało i to nie tylko latem, ale także zimą (późne przymrozki). To przełoży się na mniejsze zyski rolników, producentów i dystrybutorów żywności oraz wpłynie na samych konsumentów, którzy będą musieli za nią więcej płacić. Spektrum zagrożeń jest bardzo szerokie. Dotkną one wielu sektorów gospodarki oraz zwykłych ludzi. Prócz katastrofalnych zmian o zasięgu globalnym, już w najbliższych dekadach na terenie Polski obserwować będziemy bezpośredni wpływ zmiany klimatu:

- **Straty w rolnictwie:** Zaburzenie występowania pór roku powoduje wydłużenie okresu wegetacyjnego, któremu towarzyszą częste susze, a co za tym idzie, obniżanie się poziomu wód gruntowych. Nasilający się proces przesuszania gleby to problem najbardziej zagrażający rolnikom z województwa wielkopolskiego, Kujaw oraz – generalnie – środkowej i zachodniej części Polski. Co więcej, wskutek zmiany klimatu jakość gleb ulegnie pogorszeniu w wyniku zmniejszenia się zawartości materii organicznej wykorzystywanej przez rośliny do wzrostu. Susze, wyjaławianie gleb oraz inne ekstremalne zjawiska pogodowe będą miały negatywny wpływ na jakość i ilość plonów. Dłuższe okresy upalnych dni zwiększą też ryzyko wystąpienia u zwierząt stresu cieplnego, co wpłynie na zły stan ich zdrowia, a w konsekwencji na straty w rolnictwie<sup>35</sup>.
- **Koszty ponoszone przez samorządy:** Nasilające się anomalie pogodowe, jak powódzie, nawalne deszcze czy silne wiatry, to wyzwanie dla samorządów, które muszą przystosować kraj do nowych realiów. Wiąże się to z wydatkami na adaptację infrastruktury, głównie w miastach (m.in. dostoso-

31 Za: Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku Południowym, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, 2012, <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

32 Za: Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, Ministerstwo Środowiska, 2013, [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/strategie\\_plany\\_programy/Strategiczny\\_plan\\_adaptacji\\_2020.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf), data pobrania 29.06.2018.

33 Za: Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, Ministerstwo Środowiska, 2013, [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/strategie\\_plany\\_programy/Strategiczny\\_plan\\_adaptacji\\_2020.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf), data pobrania 29.06.2018.

34 Za: <http://www.igik.edu.pl/a/susza-rolnicza-2018-6>, data pobrania 29.06.2018.

35 Za: Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, Ministerstwo Środowiska, 2013 [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/strategie\\_plany\\_programy/Strategiczny\\_plan\\_adaptacji\\_2020.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf), data pobrania 29.06.2018.

wanie dróg i kanalizacji do nasilających się opadów deszczu)<sup>36</sup>.

- Wyższe ceny ubezpieczeń: Jedną z wielu konsekwencji nasilenia wyżej wymienionych zjawisk pogodowych będzie wzrost cen ubezpieczeń nieruchomości na terenach szczególnie zagrożonych o około 10–20%<sup>37</sup>.
- Negatywny wpływ na zdrowie ludzi i stan przyrody: długotrwałe fale ciepła najbardziej zagrażają osobom starszym, chorym i ubogim<sup>38</sup>. Z tego samego powodu ucierpią też nieprzystosowane do wyższych temperatur zimnolubne gatunki zwierząt i roślin, które będą musiały migrować w poszukiwaniu chłodniejszych ekosystemów, bądź znikną z terenów, na których obecnie występują. W Polsce już dzisiaj można zaobserwować przemieszczanie się granicy występowania świerka w kierunku północnym.
- Szybsze rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych: Choroby zakaźne rozprzestrzeniają się szybciej i łatwiej w wyniku szybkich zmian demograficznych, środowiskowych, społecznych i technologicznych. Liczba zachorowań na boreliozę przenoszona przez kleszcze wzrosła trzykrotnie w ciągu ostatnich 10 lat, a na odkleszczowe zapalenie mózgu – ponad jedenastokrotnie w ciągu ostatnich 21 lat<sup>39</sup>.
- Zagrożenie dla stabilności produkcji i dostaw energii elektrycznej: powtarzające się skrajne zapotrzebowanie na energię w szczytach letnich w trakcie fal ciepła przy jednocześnie niekorzystnych warunkach hydrologicznych i niskiej wietrzności zwiększają ryzyko awarii zasilania lub przynajmniej konieczność ograniczenia dostaw prądu.

### Polska emituje trzy razy więcej gazów cieplarnianych na jednostkę PKB niż kraje UE

Polska emituje do atmosfery 18% więcej gazów cieplarnianych w przeliczeniu na jednego mieszkańca i ponad trzykrotnie więcej w relacji do PKB niż wynosi średnia dla krajów Unii Europejskiej. To skutek wysokiej energochłonności polskiej gospodarki opartej na paliwach kopalnych, szczególnie węgla. To w dużym stopniu zaszczość historyczna. W PRL nasza gospodarka bazowała głównie na energii pozyskiwanej z węgla i pomimo reform przemysłu przeprowadzonych w latach 90., węgiel wciąż odpowiada za 78% całkowitej produkcji energii pierwotnej<sup>40</sup>.

W ciągu ostatnich 27 lat emisja gazów cieplarnianych w przeliczeniu na jednego mieszkańca spadła o 29%, a emisja w relacji do PKB zmniejszyła się o 68%, jednak za większość spadku emisji odpowiada transformacja gospodarki. Od 1989 roku, wraz z datą upadku komunizmu w Polsce, zaczęto zamykać duże nieefektywne zakłady przemysłowe, co wywołało spadek emisji. Należy więc określić długoterminowe cele i działania, które umożliwią praktyczne wyeliminowanie emisji gazów cieplarnianych netto (uwzględniając bilansowanie emisji poprzez ich pochłanianie), czyli doprowadzenie do gospodarki zeroemisyjnej.

<sup>36</sup> Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu, IOS-PIB.

<sup>37</sup> Bazując na obecnych różnicach w cenie ubezpieczeń na obszarach o podwyższonym zagrożeniu.

<sup>38</sup> Za: Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers, IPCC, [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf), data pobrania 29.06.2018.

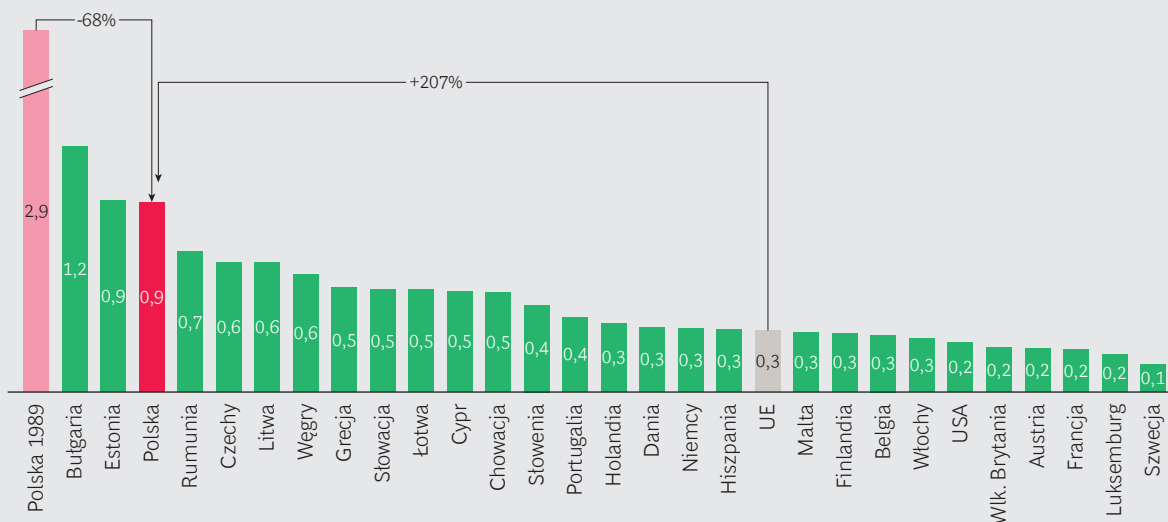
<sup>39</sup> Za: Światowa Organizacja Zdrowia <http://www.who.int/globalchange/climate/en/chapter6.pdf> data pobrania 10.09.2018.

<sup>40</sup> Za: Eurostat, 2016, data pobrania 29.06.2018.



## W CIĄGU 27 LAT POLSKA OGRANICZYŁA EMISJĘ GAZÓW CIEPLARNIANYCH NA JEDNOSTKĘ PKB O 68%, ALE RELATYWNA EMISJA JEST PONAD 3 RAZY WIĘKSZA NIŻ ŚRĘDNIA UE

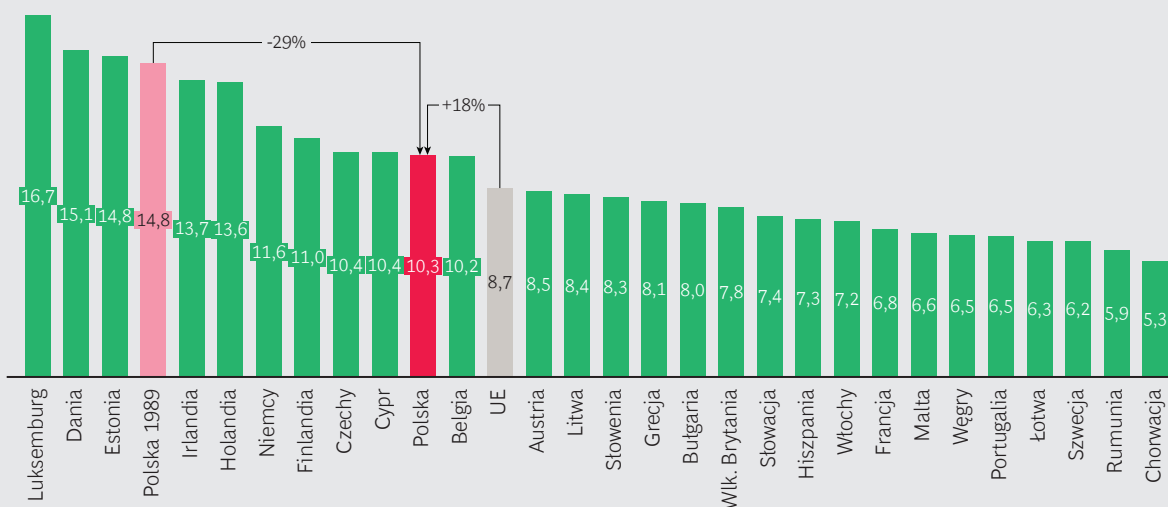
RYS. 4: EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH W RELACJI DO PKB W 2016 [TYS. KG / MLN EUR]



Źródło: Greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O in CO<sub>2</sub> equivalent, CH<sub>4</sub> in CO<sub>2</sub> equivalent) - All NACE activities plus households, GDP current prices, Eurostat, 2016, Analiza BCG

## EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH PER CAPITA JEST WYŻSZA WŚRÓD KRAJÓW UPRZEMYSŁOWIONYCH, TAKICH JAK POLSKA, NIEMCY CZY HOLANDIA

RYS. 5: EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH PER CAPITA W 2016 [1000 KG/OS.]



Źródło: Greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O in CO<sub>2</sub> equivalent, CH<sub>4</sub> in CO<sub>2</sub> equivalent) - All NACE activities plus households; Eurostat, Analiza BCG

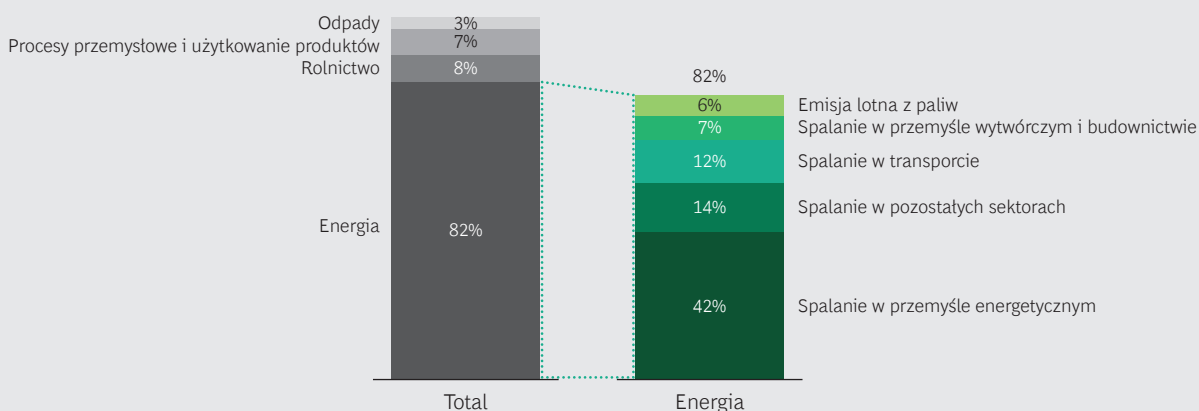
## Spalanie paliw głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych

Za aż 82% całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Polsce odpowiada spalanie paliw kopalnych tj. węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej oraz wprowadzanie gazów cieplarnianych do atmosfery jako skutek uboczny wydobycia.

Wysoki poziom emisji to skutek wykorzystania paliw kopalnych w energetyce, przemyśle i przy ogrzewaniu milionów gospodarstw domowych. Problemem jest również transport, zdominowany obecnie przez wysokoemisyjny transport drogowy. Wciąż zbyt mało korzysta się z bardziej wydajnego energetycznie i niskoemisyjnego środka transportu, jakim jest kolej (towarowa i pasażerska) oraz transport zbiorowy.

### SPALANIE PALIW W CELACH ENERGETYCZNYCH ODPOWIADA ZA 82% EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W POLSCE

RYS. 6: STRUKTURA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W POLSCE



Źródło: Greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O in CO<sub>2</sub> equivalent, CH<sub>4</sub> in CO<sub>2</sub> equivalent, HFC in CO<sub>2</sub> equivalent, PFC in CO<sub>2</sub> equivalent, SF<sub>6</sub> in CO<sub>2</sub> equivalent, NF<sub>3</sub> in CO<sub>2</sub> equivalent), Eurostat, 2016, Analiza BCG

## ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA I SMOG

### Polska niechlubnym liderem zanieczyszczenia powietrza w Europie

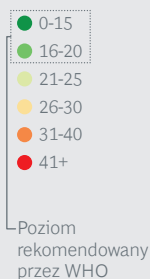
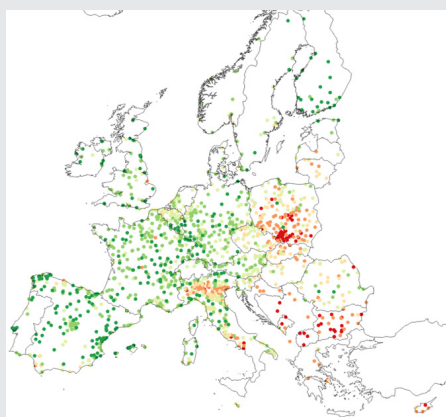
Według Światowej Organizacji Zdrowia polskie miasta stanowią większość, bo aż 36 z 50 miast o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu w Europie. Najbardziej narażeni są mieszkańcy m.in. Żywca, Pszczyny, Rybnika oraz mieszkańcy dużych metropolii takich jak Kraków i Warszawa<sup>41</sup>. Problem dotyczy również wielu innych miejscowości, dla których jednak, z powodu braku stałego monitoringu, dane o jakości powietrza nie są dostępne.

41 Za: WHO, 2018 <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>, data pobrania 09.10.2018.

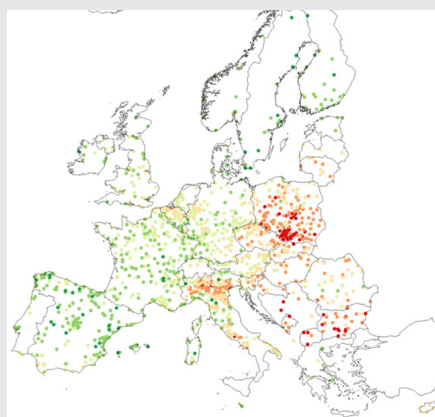
## 36 Z 50 EUROPEJSKICH MIAST O NAJBARDZIEJ ZANIECZYSZCZONYM POWIETRZU LEŻY W POLSCE

RYS. 7: ŚREDNIOROCZNE STĘŻENIE PM10 I PM2,5 W EUROPEJSKICH MIASTACH [ $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ]

Stężenie PM10



Stężenie PM2,5



Źródło: European Environment Agency, Analiza BCG

W 2016 roku aż na 39% obszarów, na które przez Instytut Ochrony Środowiska podzielona jest Polska, odnotowano przekroczenia poziomu zanieczyszczeń powietrza pyłami PM2,5. Sytuacja wygląda jeszcze gorzej, gdy przeanalizujemy stężenie pyłów PM10, których dopuszczalne limity są przekraczane w 76% obszarów Polski<sup>42</sup>. Stężenia benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10 są przekroczone aż w 93% obszarów. Dopuszczalne prawnie średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu to maksymalnie 1 ng/m<sup>3</sup>.<sup>43</sup> W Nowym Sączu w 2015 roku wynosiło ono ponad 11,9 ng/m<sup>3</sup>, w Zakopanem – 8,9 ng/m<sup>3</sup>, w Krakowie – 7,3 ng/m<sup>3</sup>, w Katowicach – 6,0 ng/m<sup>3</sup>, i we Wrocławiu – 3,9 ng/m<sup>3</sup>. Za zachodnią granicą stężenia mieściły się poniżej określonego limitu: w Berlinie – 0,41 ng/m<sup>3</sup>, w Paryżu i Londynie – 0,21 ng/m<sup>3</sup>, w Barcelonie – 0,15 ng/m<sup>3</sup>. W Polsce, tam, gdzie notowane są przekroczenia dopuszczalnych limitów szkodliwych związków, Instytut Ochrony Środowiska rekomenduje opracowanie lub aktualizację programu ochrony powietrza mającego na celu osiągnięcie dopuszczalnych lub docelowych poziomów substancji w powietrzu<sup>44</sup>.

Obserwowana dzisiaj zła jakość powietrza jest konsekwencją wieloletnich zaniedbań. Zmienia się jednak poziom świadomości problemu. Nie dziwią już przechodnie w maskach chroniących przed zanieczyszczeniem powietrza, czy osoby codziennie sprawdzające w mobilnych aplikacjach stan jakości powietrza.

42 Za: Państwowy Monitoring Środowiska - Inspekcja Ochrony Środowiska <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/air/quality/type/R>, data pobrania 29.06.2018.

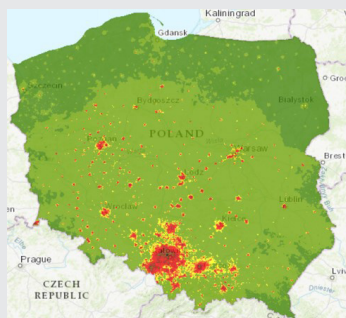
43 Za: Air quality in Europe — 2017 report, European Environment Agency, 2017 <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>, data pobrania 29.06.2018.

44 Za: Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2016, Inspekcja Ochrony Środowiska, 2017, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1001097>, data pobrania 29.06.2018.

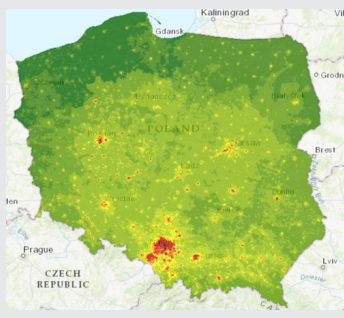
## WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE Z NAJBARDZIEJ ZANIECZYSZCZONYM POWIETRZEM W POLSCE

RYS. 8: ŚREDNIOROCZNE STĘŻENIE PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> I BENZO(A)PIRENU W POLSCE W 2016 ROKU [ $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ]

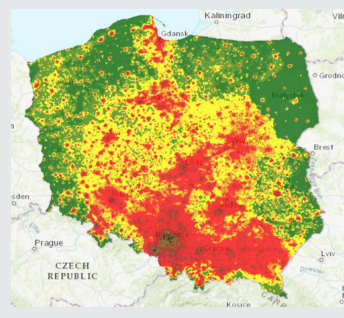
Stężenie PM<sub>10</sub>



Stężenie PM<sub>2,5</sub>



Stężenie benzo(a)pirenu



Źródło: Instytut Ochrony Środowiska

### Zanieczyszczone powietrze przyczyną zgonów, chorób i ogromnych strat

Według Europejskiej Agencji Środowiska zanieczyszczenie powietrza pyłami PM<sub>2,5</sub> doprowadza każdego roku do ponad 46 tys. przedwczesnych zgonów w Polsce<sup>45</sup>.

Najbardziej powszechne szkodliwe związki znajdujące się w powietrzu to drobne frakcje pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i organiczne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, w tym benzo(a)piren. Pył PM<sub>10</sub> zwiększa ryzyko wystąpienia chorób układu oddechowego, powodując, m.in. świszczący oddech, ataki kaszlu i astmy, przewlekłą chorobę płuc, a także ostre zapalenie oskrzeli. Może również pośrednio podnosić ryzyko zawału serca i udaru mózgu. Za jeszcze groźniejszy dla ludzkiego zdrowia uznawany jest pył PM<sub>2,5</sub>. Cząsteczki PM<sub>2,5</sub> przenikają do płuc, gdzie są akumulowane i skąd mogą dalej przenikać do krwioobiegu przyczyniając się m.in. do zapalenia naczyń krwionośnych i miażdżycy. Benzo(a)piren to zaś toksyczny związek o działaniu rakotwórczym i mutagennym, który uszkadza nadnercza, wątrobę, układ odpornościowy i krwionośny<sup>46 47</sup>.

Zanieczyszczenie powietrza jest również przyczyną wielomilionowych strat w gospodarce. To m.in. 19 mln dni roboczych, które Polacy tracą z powodu zwolnień chorobowych rocznie. Służba zdrowia jest też każdego roku narażona na dodatkowe koszty opieki zdrowotnej przekraczające 350 mln zł. Do tego dochodzą straty ponoszone przez rolników (gdy dochodzi do utraty upraw) szacowane na 1,1 mld zł rocznie<sup>48</sup>. Zanieczyszczenie powietrza źle wpływa na rozwój roślin oraz tzw. usług ekosystemowych, czyli korzyści, jakie społeczności i gospodarka mogą czerpać dzięki wykorzystywaniu dóbr natury. Roślinom szkodzi zakwaszenie gleby i jej zbyt wysokie nasycenie związkami azotu powodowane przez zanieczyszczenie powietrza.

45 Za: Air quality in Europe — 2017 report, European Environment Agency, 2017, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>, data pobrania 29.06.2018.

46 Za: Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie, Tworzymy atmosferę, <http://www.tworzymyatmosfere.pl/uploads/files/Wplyw-zanieczyszczenia-powietrza-na-zdrowie.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

47 Za: WHO, Outdoor air pollution, 2004, [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/ebd5.pdf](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/ebd5.pdf), data pobrania 29.06.2018.

48 Za: Przegląd wdrażania polityki ochrony środowiska UE Sprawozdanie na temat państwa – POLSKA, Komisja Europejska 2017, <http://n-6-2.dcs.redcdn.pl/file/02/tvn/web-content/m/p121/f/02f039058bd48307e6f653a2005c9dd2/3ae558c2-10a7-46eb-9959-be89f39534da.pdf>, data pobrania 29.06.2018.



## RYS. 9: Wpływ ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA ORGANIZM LUDZKI



Problemy z pamięcią i koncentracją, wyższy poziom niepokoju, stany depresyjne, zmiany anatomiczne w mózgu, przyspieszone starzenie się układu nerwowego, udar mózgu

Problemy z oddychaniem, podrażnienie oczu, nosa i gardła, kaszel, katar, zapalenie zatok



Zawat serca, nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca, zaburzenia rytmu serca, niewydolność serca

Zaostrzenie astmy, rak płuca, zaostrzenie POChP, częstsze infekcje dróg oddechowych



Niska waga urodzeniowa, obumarcie płodu, przedwczesny poród

**Źródło:** dr Jakub Jędrak, prof. Ewa Konduracka, dr hab. Artur Badyda oraz dr med. Piotr Dąbrowiecki, *Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie*, Krakowski Alarm Smogowy, 2017

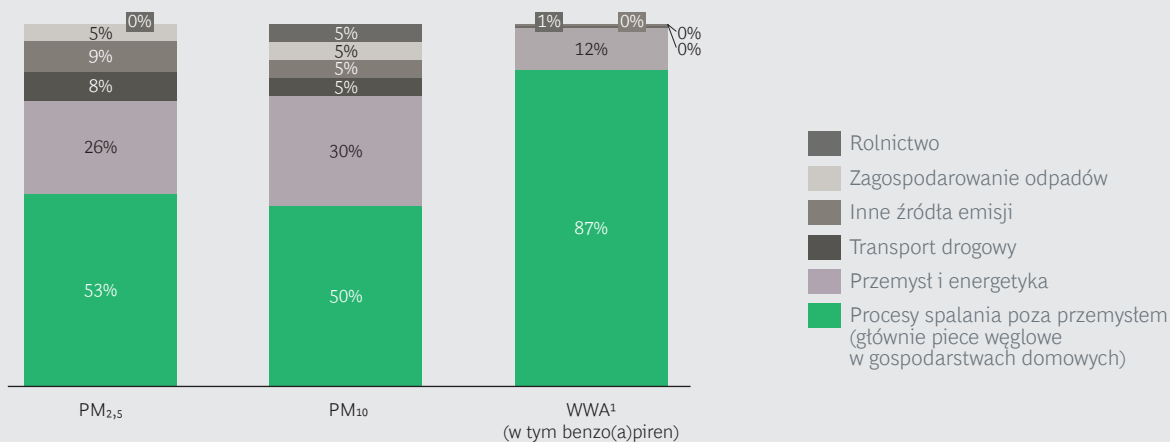
### Najwięcej zanieczyszczeń powodują domy jednorodzinne, przemysł i transport

W Polsce za 50 do 90% emisji (w zależności od rodzaju związku) pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych odpowiada nieefektywne ogrzewanie gospodarstw domowych paliwami stałymi. To szczególnie niebezpieczne źródło, gdyż zanieczyszczenia emitowane są bezpośrednio na terenach zamieszkałych. Kolejnymi ważnymi źródłami są przemysł, energetyka i transport drogowy<sup>49</sup>. Warto zwrócić uwagę, że za około 20% źródeł stężenia pyłów PM<sub>2,5</sub> odpowiada emisja transgraniczna (pochodząca z innych krajów) oraz emisja naturalna z ziemi i roślin, na które polskie społeczeństwo nie ma wpływu, choć emisja transgraniczna może być (częściowo) regulowana dzięki m.in. dyrektywom UE.

<sup>49</sup> Za: Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2015 – 2016, KOBiZE, 2018, [http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/krajowa\\_inwentaryzacja\\_emisji/Bilans\\_emisji\\_za\\_2016-raport\\_syntetyczny.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/Bilans_emisji_za_2016-raport_syntetyczny.pdf), data pobrania 29.06.2018.

## POWSZECHNE UŻYCIE KOTŁÓW I PIECÓW WĘGLOWYCH (3 825 000) I ICH ZŁY STAN TECHNICZNY TO GŁÓWNE ŹRÓDŁO POLSKIEGO ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

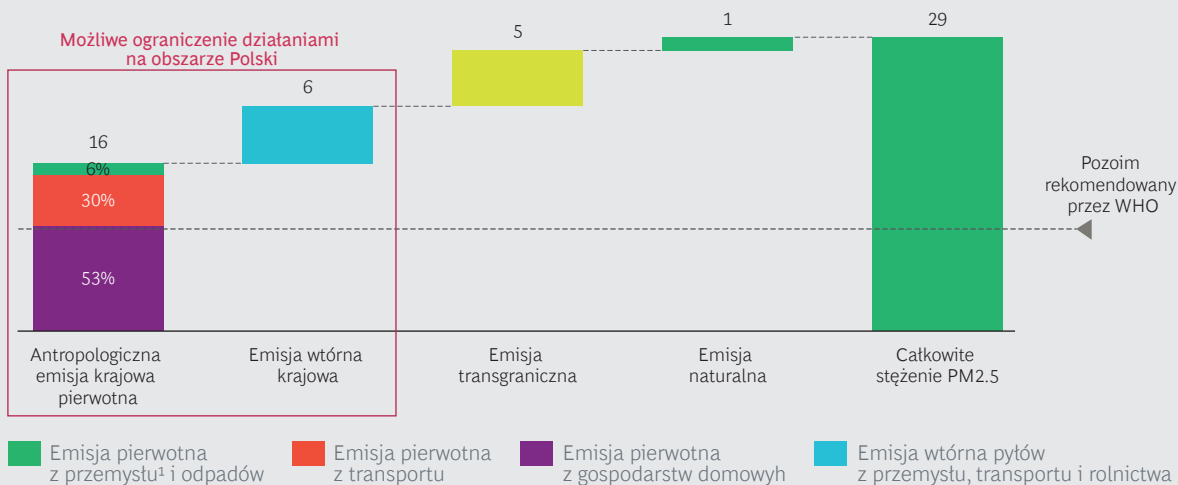
RYS. 10: STRUKTURA EMISJI ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA W POLSCE



Źródło: KOBIZE Bilans emisji 2014-2015, Instytut Ekonomii Środowiska "Efektywność Ekonomiczna w Polsce – Przegląd 2015", Analiza BCG  
<sup>1</sup> Wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych

## ŚREDNIE STĘŻENIE PYŁU PM<sub>2,5</sub> W POLSCE JEST PRAWIE 3 RAZY WYŻSZE NIŻ POZIOM REKOMENDOWANY PRZEZ WHO

RYS. 11: ŹRÓDŁA ŚREDNIOROCZNEGO STĘŻENIA PYŁU PM<sub>2,5</sub> W POWIETRZU W POLSCE [μg/M<sup>3</sup>]



Źródło: Urban PM<sub>2,5</sub> levels under the EU Clean Air Policy Package, TSAP Report #12, 2014, WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, WHO

<sup>1</sup> W tym przemysł energetyczny

Wiele gospodarstw domowych emituje znaczące ilości szkodliwych zanieczyszczeń, ponieważ wciąż do

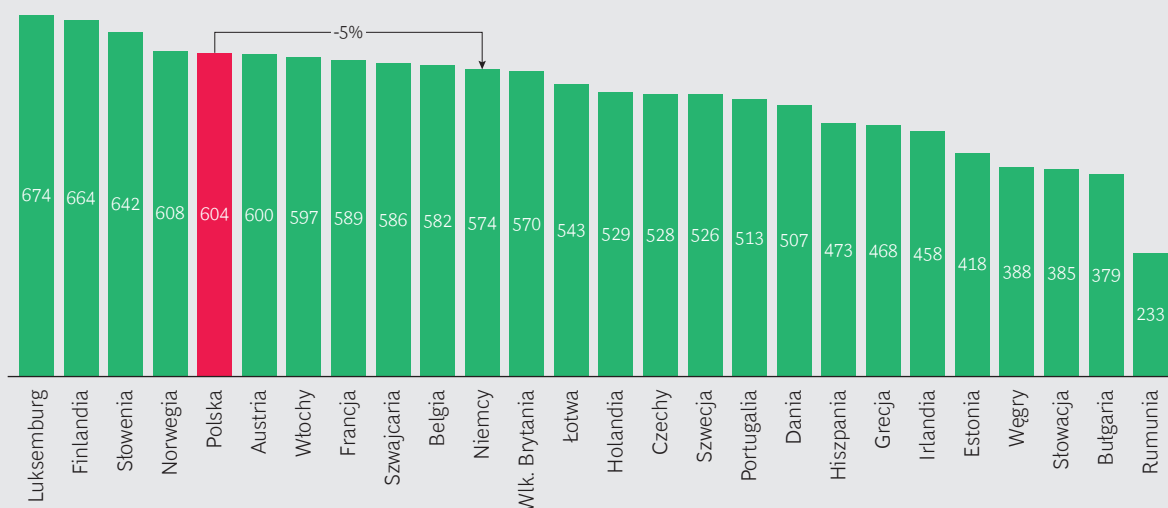
celów grzewczych używa starych i nieefektywnych pieców węglowych. Według statystyk Głównego Urzędu Statystycznego 47% polskich gospodarstw domowych wykorzystuje kotły węglowe, w których spalany jest nie tylko energetyczny węgiel kamienny, ale także biomasa, miały, odpady węglowe czy wręcz śmieci. Wbrew powszechnemu przekonaniu, biomasa i drewno wykorzystywane w taki sposób wcale nie są przyjazne ani dla środowiska, ani dla ludzkiego zdrowia. Również podczas spalania drewna emitowane są znaczne ilości zanieczyszczeń i pyłów<sup>50</sup>.

### Transport drogowy nie spełnia standardów

Dodatковым źródłem zanieczyszczenia powietrza w Polsce jest transport drogowy. Średni wiek samochodu w Polsce to 17,2 lat, czyli o 6,5 roku więcej niż wynosi średnia dla Unii Europejskiej<sup>51</sup>. Wiele samochodów nie spełnia obecnych standardów emisji szkodliwych substancji, wymaganych od nowych pojazdów przez Komisję Europejską<sup>52</sup>. Ponadto średnia liczba pojazdów przypadających na tysiąc mieszkańców w Polsce jest jedną z najwyższych w Europie<sup>53</sup>.

## POLSKA Z JEDNĄ Z NAJWYŻSZYCH PENETRACJI SAMOCHODAMI W SPOŁECZEŃSTWIE W EUROPIE

RYS. 12: LICZBA LEKKICH POJAZDÓW OSOBOWYCH NA 1 TYS. MIESZKAŃCÓW W EUROPIE



Źródło: ACEA Pocket Guide 2017-2018, [http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA\\_Pocket\\_Guide\\_2017-2018.pdf](http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2017-2018.pdf), data pobrania 29.06.2018.

### Konieczna wymiana pieców i termomodernizacja

Działania legislacyjne mające służyć poprawie jakości powietrza są podejmowane na szczeblu krajowym i samorządowym. Wiele województw w Polsce już ma tzw. uchwały antysmogowe. Dotychczas zostały one wprowadzone w województwach, w których mieszka około 60% populacji Polski. Przykładowo, sejmik Województwa Mazowieckiego przyjął uchwałę antysmogową w październiku 2017 roku<sup>54</sup>. Jej głównym celem jest wyeliminowanie użycia pieców, kotłów i kominków niespełniających wymagań tzw.

50 Za: United States Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/burnwise/wood-smoke-and-your-health>, data pobrania 29.06.2018.

51 Za: ACEA Pocket Guide 2017-2018, [http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA\\_Pocket\\_Guide\\_2017-2018.pdf](http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2017-2018.pdf), data pobrania 29.06.2018.

52 Za: Komisja Europejska, [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en), data pobrania 29.06.2018.

53 Baza danych firmy IHS

54 Za: Dziennik Urzędowy Województwa Mazowieckiego, <http://edziennik.mazowieckie.pl/#/legalact/2017/9600/>, data pobrania 29.06.2018.

ekoprojektu<sup>55</sup> <sup>56</sup> oraz wprowadzenie zakazu palenia w piecach węglem złej jakości. Mazowieckie gospodarstwa domowe ogrzewane kotłami na węgiel lub drewno niespełniającymi wymogów będą musiały wymienić je do końca 2022 r. na modele zgodne z nowymi normami. Pomimo tych zmian, to prawdopodobnie wciąż paliwa stałe pozostaną jednym z głównych źródeł ciepła w gospodarstwach domowych.

W 2018 roku w 33 polskich gminach o najwyższym zanieczyszczeniu powietrza rozpoczął się też pilotażowy program termomodernizacji tysięcy gospodarstw domowych. Wstępnie oszacowane koszty tego programu to 750 mln zł. Jego kontynuacją będzie uruchomiony 17.09.2018 r. ogólnopolski program termomodernizacji i poprawy jakości powietrza Czyste Powietrze<sup>57</sup>. Łączny koszt inwestycyjny całego programu (włączając wkład własny) wynosi 132,8 mld zł, w tym 63,2 mld zł dotacji i 39,7 mld zł pożyczek<sup>58</sup>.

### Polska ma ambitne plany także w zakresie rozwoju elektromobilności

W lutym 2018 roku w Polsce zaczęła obowiązywać ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych, której aspiracyjnym celem jest wprowadzenie na polskie drogi do 2025 roku miliona samochodów elektrycznych<sup>59</sup>. Rozwój samochodów elektrycznych ma być bodźcem ekonomicznym dla polskiej gospodarki i sprzyjać rozwojowi innowacyjności w przemyśle motoryzacyjnym. Ustawa likwiduje bariery rozwoju we współdzieleniu samochodów elektrycznych, umożliwiając traktowanie ich jako rodzaju transportu publicznego. Tworzy też podstawy prawne do budowy infrastruktury potrzebnej do ładowania samochodów energią elektryczną i umożliwia samorządom wprowadzenie stref „czystego transportu”, czyli takich, po których można poruszać się tylko pieszo, rowerami lub bezemisyjnymi elektrycznymi autami.

Wraz z projektem zmiany ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych<sup>60</sup> powołany został Fundusz Niskoemisyjnego Transportu z planowanym budżetem 6,75 mld zł na lata 2019–2027. Ma on stworzyć m.in. mechanizm redystrybucji środków między pojazdami z silnikami napędzanymi konwencjonalnymi paliwami (dodatkowe 8 groszy opłaty paliwowej na każdy sprzedany litr paliwa i oleju napędowego) a samochodami elektrycznymi oraz wykorzystującymi paliwa alternatywne (sprężony i ciekły gaz ziemny, a także biopaliwa).

## KLIMAT I POWIETRZE – SPOJRZENIE W PRZYSZŁOŚĆ

Nasze prognozy przyszłości Polski, dla których kluczowe są stan klimatu i powietrza, obejmują trzy kwestie:

- Rozwój sektora elektroenergetycznego
- Zmiana struktury transportu
- Termomodernizację budynków

Pokrótkie przedstawione zostały też zmiany w pozostałych sektorach gospodarki.

<sup>55</sup> Wymagania ekoprojektu dotyczą redukcji emisji zanieczyszczeń z kotłów na paliwa stałe oraz efektywności energetycznej w budynkach. Kotle na paliwa stałe wprowadzane do obrotu i do użytkowania w całej Unii Europejskiej będą musiały spełniać wyznaczone wymogi sezonowej efektywności energetycznej i emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń. Wymagane wartości dotyczą m.in. znacznego ograniczenia emisji pyłów (PM), tlenku węgla, czy tlenków azotu.

<sup>56</sup> Za: Ministerstwo Energetyki, <http://www.me.gov.pl/Energetyka/Efektywnosc+energetyczna/Ekoprojekt> <http://edziennik.mazowieckie.pl/#/legalact/2017/9600/>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>57</sup> Za: Ministerstwo Środowiska <https://www.mos.gov.pl/aktualnosci/szczegoly/news/rusza-nabor-wnioskow-w-programie-czyste-powietrze/>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>58</sup> Za: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej [http://nfosigw.gov.pl/czyste-powietrze/aktualnosci/art\\_3\\_porozumienie-na-rzecz-poprawy-jakosci-powietrza-w-polsce-podpisane-kluczowa-rola-nfosigw-w-walce-ze-smogiem.html](http://nfosigw.gov.pl/czyste-powietrze/aktualnosci/art_3_porozumienie-na-rzecz-poprawy-jakosci-powietrza-w-polsce-podpisane-kluczowa-rola-nfosigw-w-walce-ze-smogiem.html), data pobrania 29.06.2018.

<sup>59</sup> Za: Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, <http://www.sejm.gov.pl/Sejm8.nsf/Przebieg%3Cxsp?id=D06B7D40956323FDC125820C00486F9A>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>60</sup> Za: Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2018 <http://orka.sejm.gov.pl/Druki8ka.nsf/0/57E9FADF46ACB5BCC125826C003358AF/%24File/2411.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

## Rozwój sektora elektroenergetycznego

### Zużycie energii elektrycznej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym

Niezależnie od przyjętego scenariusza przewidujemy, że w kolejnych latach zużycie energii elektrycznej będzie w Polsce rosło. W zależności od obranej ścieżki, wzrost ten może jednak mieć różną dynamikę. W najbardziej zachowawczym scenariuszu Bazowym, wzrost zużycia energii elektrycznej między 2015 a 2030 rokiem będzie przyspieszony ze względu na wzrost wykorzystania pojazdów elektrycznych. W scenariuszu Dla pokoleń coraz większe zużycie energii elektrycznej wynikające z bardziej dynamicznego rozwoju elektromobilności oraz kolei (większy udział w całkowitym transporcie i elektryfikacja linii) będzie rekompensowane przez wzrost efektywności energetycznej, głównie w przemyśle. Prognozujemy, że przemysłowe zużycie energii elektrycznej w scenariuszu Dla pokoleń będzie w 2050 roku mniejsze o 34 TWh. Spadek w tym scenariuszu wynika z faktu, że Polska gospodarka w 2050 roku dąży do konsumpcji energii na jednostkę PKB w przemyśle do poziomu, na którym obecnie znajduje się Dania.

Niższe o 10% (19 TWh) całkowite zużycie energii w 2050 roku w scenariuszu Dla pokoleń w stosunku do scenariusza Bazowego wynika z różnej w obu scenariuszach założonej dynamiki, z jaką w Polsce będzie przybywać samochodów elektrycznych.

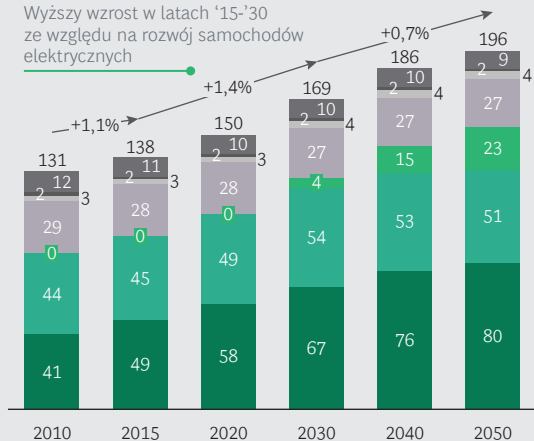
W obu scenariuszach modernizacja systemu przesyłowego w kraju obniży straty dystrybucyjne w podobnym stopniu. Stanie się tak, ponieważ spadek strat w dystrybucji będzie bilansowany przez przyłączanie średnich i niskich napięć w dostarczaniu energii elektrycznej.

### W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ POLSKA GOSPODARKA MOŻE ZUŻYWAĆ 10 TWH ENERGII ELEKTRYCZNEJ MNIEJ GŁÓWNIEM DZIĘKI OSZCZĘDNOŚCIOM W PRZEMYŚLE I USŁUGACH

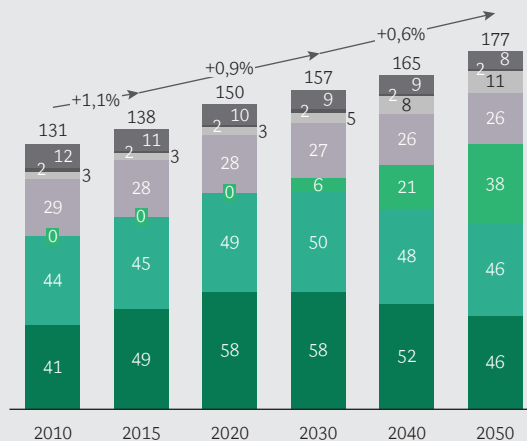
RYS. 13: CAŁKOWITE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W KRAJOWYM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM [TWH]

#### SCENARIUSZ BAZOWY

Wyższy wzrost w latach '15-'30 ze względu na rozwój samochodów elektrycznych



#### SCENARIUSZ DLA POKOLEŃ



■ Straty na dystrybucji ■ Rolnictwo ■ Transport niedrogowy ■ Gospodarstwa domowe ■ Transport drogowy ■ Usługi ■ Przemysł

Źródło: Eurostat, Analiza BCG



### **Polska 2050 scenariusz Bazowy**

- **Przemysł:** W scenariuszu Bazowym zakładamy, że podjęto działania mające zwiększyć efektywność przemysłu. Nie będą one jednak tak głębokie i szybkie, jak te przedstawione w scenariuszu Dla pokoleń. W rezultacie polski przemysł w 2050 roku osiągnie poziom zużycia energii elektrycznej na jednostkę wartości dodanej wytworzonej w przemyśle podobny do tego, jaki Holandia odnotowała już w 2016 roku. Mimo elektro-energochłonności poprawionej o 30%, całkowite zużycie energii w przemyśle wzrośnie o 60% z 41 do 80 TWh. Będzie to konsekwencją wzrostu produkcji przemysłowej. Załączki systemu zarządzania popytem (Demand Side Response - DSR) zostaną wdrożone tylko częściowo, a polski przemysł zaledwie w niewielkim stopniu wykorzysta jego potencjał. Naturalną konsekwencją tych zjawisk będzie utrzymanie wysokiego zapotrzebowania na energię elektryczną w tzw. momentach szczytowych. Polskie firmy nie dostaną od rządu bodźca, który zmusiłby je do rozwijania technologii związanych z wykorzystaniem OZE i przemysłowymi magazynami energii. Większość technologii związanych z pozyskiwaniem energii z odnawialnych źródeł będzie importowana z Niemiec i Chin.
- **Gospodarstwa domowe i usługi:** Gospodarstwa domowe zmniejszą zużycie energii elektrycznej. Wyniknie to z coraz większej efektywności energetycznej, dostępnych na rynku urządzeń oraz z wymiany tradycyjnych żarówek na energooszczędne (np. LED). Na zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie mieć wpływ rosnąca liczba wykorzystywanych latem systemów klimatyzacji. Łączne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych i usługach do 2050 roku wzrośnie o 5 TWh, sięgając 51 TWh. Będzie to m.in. efekt tego, że wzrost efektywności energetycznej odnotują budynki usługowe. Stanie się tak z powodu zaostrzenia unijnych i krajowych norm w tym zakresie.
- **Transport:** Samochody elektryczne i autobusy przyczynią się do wzrostu zużywanej energii elektrycznej o 23 TWh. Jej całkowite zużycie w transporcie kolejowym wzrośnie w 2050 roku z 2,9 do 4,2 TWh. Wyniknie to ze stopniowego rozwoju transportu kolejowego i jego elektryfikacji.

### **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

- **Przemysł:** rekomendowany scenariusz zakłada, że w Polsce zostaną podjęte intensywne działania mające zwiększyć efektywność energetyczną przemysłu. Promowany będzie jego zrównoważony rozwój z naciskiem na efektywność energetyczną. W ciągu 34 lat zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na jednostkę wartości dodanej wytworzonej w przemyśle spadnie o 59%. Dzięki temu całkowite zużycie energii w przemyśle wzrośnie tylko o 12% (z 41 do 46 TWh), przy ponad dwukrotnym wzroście generowanej wartości dodanej. Dzięki mniejszemu wydobyciu węgla kamiennego i brunatnego spadnie zużycie energii elektrycznej przez energochłonne kopalnie. Odpowiednie rozwiązania systemowe umożliwią wdrożenie rozwiązań odzyskiwania energii z gazów i ciepła odpadowego w przemyśle hutniczym oraz redukcję zużycia paliw w przemyśle petrochemicznym, co również przyczyni się do ograniczenia zużycia energii. W wielu firmach produkcyjnych wdrożone zostaną systemy zarządzania popytem na moc elektryczną (DSR). Łączny potencjał redukcji popytu na moc w Polsce to 3500 MW – o tyle możliwe będzie ograniczenie krajowego zapotrzebowania na moc w szczycie. Dodatkowo możliwe będzie zmniejszenie zużycia energii o ok. 200 GWh rocznie.
- **Gospodarstwa domowe i usługi:** Gospodarstwa domowe zmniejszą zużycie energii elektrycznej dzięki rosnącej efektywności energetycznej wykorzystywanych urządzeń oraz wymianie tradycyjnych żarówek na energooszczędne (np. LED). Dzięki wymogom regulacyjnym w wielu nowych budynkach instalowane będą inteligentne systemy zarządzania zużyciem energii elektrycznej.

W upalne dni, gdy wraz z uruchamianiem klimatyzacji zapotrzebowanie na energię zazwyczaj osiąga szczytowe poziomy, w budynkach o dużym zużyciu wykorzystywane będą systemy sterujące - Demand Side Management (DSM), służące do optymalizacji strony popytowej. U dużych odbiorców stosowane będą najnowsze rozwiązania w rodzaju Virtual Power Plant<sup>61</sup>. Pomoże to zredukować zużycie energii elektrycznej o 1,3 TWh ponad założenia z naszego scenariusza Bazowego. Nowe budynki usługowe będą bardziej efektywne energetycznie, dzięki czemu całkowite zużycie energii elektrycznej wzrośnie w 2050 roku tylko o 2 TWh sięgając 46 TWh. Jednocześnie część produkcji energii elektrycznej z fotowoltaiki odbywać się będzie bezpośrednio w gospodarstwach domowych i sektorze usług (prosumeryzm, tj. konsumpcja i produkcja energii elektrycznej przez jeden podmiot).

- Transport: Rozwój elektrycznych samochodów osobowych, autobusów, małych aut dostawczych oraz ciężarówek przyczyni się do zużycia dodatkowych 38 TWh energii elektrycznej. Dzięki całkowitej elektryfikacji sieci kolejowej i kilkukrotnie zwiększonej pracy przewozowej zużycie energii elektrycznej na kolei wzrośnie z 2,9 do 10,5 TWh.

### *Podaż energii elektrycznej*

#### **Polska 2050 scenariusz Bazowy**

Założeniem mającym największy wpływ na kształt polskiej produkcji energii elektrycznej jest podtrzymanie decyzji o budowie elektrowni jądrowej. Zakładamy też, że elektrownie węglowe wybudowane w ostatnich latach przynajmniej do 2050 roku będą działały w podstawie systemu elektroenergetycznego (bloki Bełchatów B14, Kozienice B11, Turów 2, Jaworzno III, Łagisza B10, Opole B5 i B6). Zgodnie z zapowiedziami rządu, Ostrołęka C będzie ostatnią w Polsce elektrownią wykorzystującą węgiel kamienny. Jednostki węglowe zostaną najprawdopodobniej potraktowane jako źródła energii, które muszą pracować (typu must run), aby zachować swoje miejsce w systemie. Spowolniony w ostatnich latach w Polsce rozwój energetyki wiatrowej przyspieszy dzięki budowie morskich farm wiatrowych. Zgodnie z deklaracjami PGE i Polenergii, do 2030 roku zrealizowane zostaną inwestycje o łącznej mocy 2,2 tys. MW.

W 2050 roku jednostki węglowe będą stanowiły 13% mocy zainstalowanej w systemie oraz będą odpowiadać za 29% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Polsce. W 2016 roku wskaźniki te wynosiły – odpowiednio – 72% i 78%<sup>62</sup>. System energetyczny zostanie wsparty trzema nowymi blokami jądrowymi o mocy 1,5 tys. MW każdy, co będzie wymagało środków (w tym pośrednio: publicznych) w wysokości 65–105 mld zł. W tym scenariuszu w 2050 roku atom będzie odpowiadał za 17% krajowej produkcji energii elektrycznej.

Niesprzyjające nowoczesnym rozwiązaniom prawo spowoduje, że moc zainstalowana lądowych farm wiatrowych wzrośnie jedynie o 3 GW w stosunku do stanu dzisiejszego i ich łączna moc zainstalowana sięgnie 9 GW. Szybciej będą się rozwijać morskie farmy wiatrowe – do 2050 roku powstaną obiekty o mocy zainstalowanej 7,5 GW.

Całkowita moc paneli fotowoltaicznych zainstalowanych na dachach gospodarstw domowych i budynków usługowych wyniesie zaledwie 7 GW. To niecałe 30% maksymalnego potencjału szacowanego dla Polski na 25 GW.

<sup>61</sup> Układ wzajemnie powiązanych jednostek wytórczych generacji rozproszonej energii odnawialnej, sieci teleinformatycznych, systemu zarządzania oraz mechanizmów rynkowych.

<sup>62</sup> Agencji Rynku Energii, Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 2015-2016, Warszawa 2017.

Do 2050 roku udział OZE<sup>63</sup> w produkcji energii elektrycznej wzrośnie do 36% z 13,36%<sup>64</sup> odnotowanego w 2016 roku. Oznacza to, że Polska wciąż będzie pod tym względem odstawać od innych krajów europejskich oraz nie spełni stawianego celu jakim jest 32% udziału OZE w gospodarce w 2030 roku.

System energetyczny w kraju może zostać częściowo oparty na źródłach odnawialnych, jeśli zostaną wybudowane nowe, elastyczne jednostki gazowe, których całkowita moc wytwórcza powinna wzrosnąć do 17,9 GW. Ze względu na szybkość ich uruchomienia, bloki gazowe będą mogły uzupełniać braki mocy w systemie w momentach braku odpowiedniej ilości energii słonecznej lub wiatru do produkcji energii elektrycznej.

Coraz ważniejszą rolę w pokryciu zapotrzebowania na energię, szczególnie w momentach letnich i zimowych szczytów, będą odgrywać dodatkowe mechanizmy stabilizujące system. Zaliczamy do nich import energii elektrycznej z zagranicy, magazyny energii wykorzystywane w przemyśle i w gospodarstwach domowych oraz wspomniany wcześniej DSM/DSR. Nasz scenariusz Bazowy zakłada, że moc pochodząca z połączeń transgranicznych wzrośnie w 2050 roku do 5,6 GW z 3 GW w 2016 roku, a magazyny będą w stanie zapewnić 1 GW mocy<sup>65</sup> (przy zerowej wartości w 2016 r.). Wykorzystanie węgla kamiennego i brunatnego w Polsce zacznie spadać. Zużycie węgla w ciągu 35 lat spadnie z 30 do 18 Mt, a węgla brunatnego z 62 Mt w 2015 roku do 16 Mt w 2050. Ze względu na większe wykorzystanie gazu, w 2050 roku jego zużycie wzrośnie z 2 do 7 mld m<sup>3</sup>, osiągając najwyższą wartość 11 mld m<sup>3</sup> w 2040 roku.

Rozwój branży energetycznej w zakładanym przez nas scenariuszu Bazowym będzie kosztował polską gospodarkę pod względem nakładów inwestycyjnych 160 mld zł (wariant minimum). Zmiana struktury produkcji energii elektrycznej oraz rosnące ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> wpłyną na koszt produkcji energii elektrycznej. Wzrośnie on w ciągu 30 lat o 57 % i w 2050 roku sięgnie 554 zł/MWh, czyli będzie o 6% niższy w przypadku scenariusza Dla pokoleń (516 zł/MWh i 11% niższy w przypadku niższych cen uprawnień CO<sub>2</sub>). Natomiast ze względu na większe zużycie energii elektrycznej w latach 2020–2050 Polacy wydadzą na nią ok. 105 mld zł więcej niż w przypadku scenariusza Dla pokoleń (157 mld zł więcej w przypadku większych cen uprawnień).

---

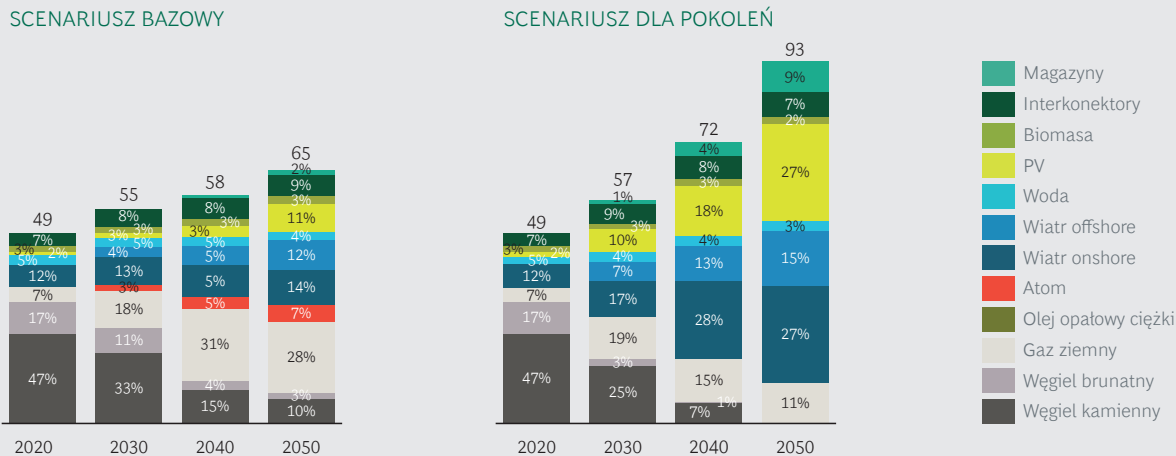
<sup>63</sup> Energia wiatrowa, słoneczna, wodna i biomasa.

<sup>64</sup> Za: EUROSTAT <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>, data pobrania 27.06.2018.

<sup>65</sup> Nie wliczając elektrowni szczytowo-pompowych.

## 43% WIĘKSZA CAŁKOWITA MOC OSIĄGALNA W SYSTEMIE W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ W PORÓWNIANIU DO SCENARIUSZA BAZOWEGO

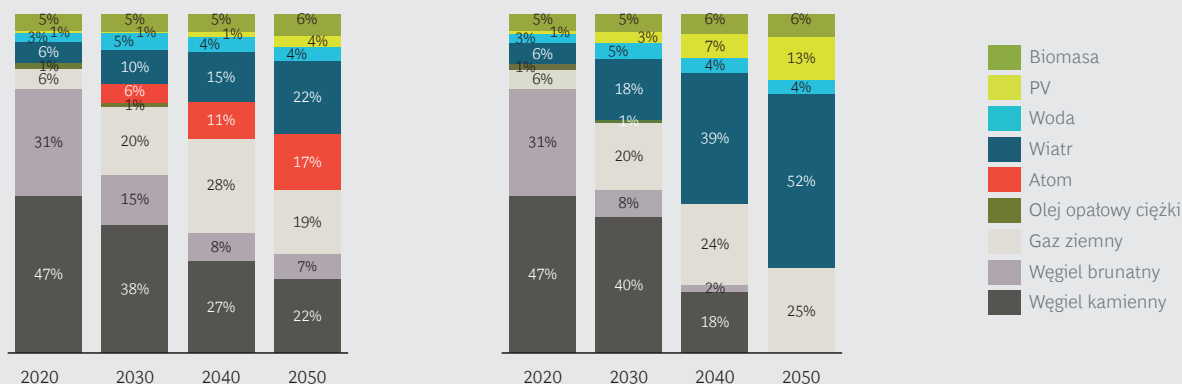
RYS. 14: STRUKTURA MOCY OSIĄGALNEJ [GW]



Źródło: BCG Merit Order Model, analizy i doświadczenie projektowe BCG

## ROSNIĄCY UDZIAŁ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ Z OZE ORAZ ELEKTROWNI GAZOWYCH W OBU SCENARIUSZACH

RYS. 15: STRUKTURA GENERACJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ  
SCENARIUSZ BAZOWY SCENARIUSZ DLA POKOLEŃ



Źródło: BCG Merit Order Model, analizy i doświadczenie projektowe BCG

<sup>1</sup>Uwzględnia elektrownie szczytowo-pompowe

## Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń

Ten scenariusz zakłada szybszy rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce dzięki budowie nowych farm wiatrowych i elektrowni fotowoltaicznych. Zakładamy też, że w Polsce nie powstanie elektrownia jądrowa – jej miejsce zajmie kombinacja rozwiązań wykorzystujących OZE oraz źródła gazowe. Scenariusz ten bazuje również na założeniu, że w ciągu najbliższych lat nastąpi dynamiczne upowszechnienie magazynów litowo-jonowych. Baterie takie powinny móc pobierać i oddawać energię z większą mocą i być trwalsze od tych wykorzystywanych obecnie. Zakładamy, że do 2050 roku moc osiągnięta z magazynów energii wzrośnie do 8 GW (po 4 GW przypadną na magazyny przemysłowe i gospodarcze). Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na ten scenariusz jest rozwój interkonektorów w UE (przesyłu energii pomiędzy państwami). Pozwoli to na mniejsze zużycie gazu jako źródła bilansującego.

Dzięki upowszechnieniu wskazanych technologii i dalszym spadkom kosztów OZE, Polska byłaby w stanie osiągnąć 75% produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w 2050 roku. Dla zbilansowania systemu niezbędne będzie 10 GW mocy zainstalowanej w źródłach gazowych, które będą rekompensowały wahania generacji ze źródeł odnawialnych. Dodatkowym wsparciem bilansującym będą również magazyny energii z 8 GW mocy osiągalnej (w porównaniu z 1 GW w scenariuszu Bazowym), co będzie możliwe przy założeniu bardzo dynamicznego rozwoju tych technologii. Umożliwiłoby to ograniczenie emisji dwutlenku węgla w elektroenergetyce z obecnych 150 Mt do 19 Mt, z których zdecydowana większość pochodziłaby ze spalania gazu. Dążenie do uniezależnienia się od spalania paliw kopalnych stanie się jednym z głównych celów polskiego społeczeństwa. Od 2020 roku nie powstanie żadna nowa elektrownia węglowa, wygaszone zostaną też te bloki już działających elektrowni, których cykl życia dobiegnie końca. Do 2050 roku węglowe źródła zostaną całkowicie wyłączone z miksu energetycznego kraju. Ze względu na fakt, że celem będzie zredukowanie emisji gazów cieplarnianych do zera, konieczny będzie dalszy rozwój technologii magazynowania energii umożliwiających bilansowanie energii pozyskiwanej z OZE. Gaz ziemny potencjalnie może być zastąpiony przez syntetyczny.

Rząd nie zdecyduje się na inwestowanie w energetykę jądrową, a zaoszczędzone w ten sposób środki zainwestuje w OZE, przez co energetyka odnawialna stanie się kluczowa dla sektora energetycznego. Stworzenie odpowiednich warunków rozwoju pozwoli na uzyskanie 39 GW mocy osiągalnej z wiatru, 25 GW na lądzie oraz 14 GW na morzu. Podobnie będzie w przypadku PV, których łączna moc zainstalowana będzie o 18 GW większa w porównaniu ze scenariuszem Bazowym i wyniesie 25 GW. Stworzenie takiego systemu energetycznego wiązałoby się z wyższymi nakładami inwestycyjnymi sięgającymi od 194 do 354 mld zł, czyli o 32-76 mld zł więcej w porównaniu ze scenariuszem Bazowym. Na te inwestycje składają się przede wszystkim koszty związane z lądowymi i morskimi elektrowniami wiatrowymi, które kosztowałyby łącznie 117-190 mld złotych, elektrowniami fotowoltaicznymi – 38-94 mld zł oraz magazynami, na które nakłady wahałyby się między 10 a 22 mld złotych.<sup>66</sup>

Scenariusz Dla pokoleń wiązałby się z wyższym średnioważonym kosztem energii elektrycznej 578 zł/MWh (11% różnicy w porównaniu do 516 zł/MWh w scenariuszu Bazowym) w roku 2050 przy założeniu stałej ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 29,67 euro/t w latach 2030–2050. Przy wyższych cenach EUA (29,67 euro/t w 2030, 45 euro/t w 2040 r. i 60 euro/t w 2050 r.) koszt wytworzenia wzrósłby do 590 zł/MWh (jedynie 6% różnicy w porównaniu do 554 zł/MWh w scenariuszu Bazowym). Niższe ceny w scenariuszu bazowym wynikają między innymi z dłuższej eksploatacji zdekapitalizowanych elektrowni węglowych oraz braku odstawienia nowych. Nowa struktura produkcji energii elektrycznej umożliwi obniżenie emisji gazów cieplarnianych o dodatkowe 46 Mt rocznie w stosunku do scenariusza Bazowego.

<sup>66</sup> Analiza oparta o technologie litowo-jonowe. Założono koszty inwestycyjne na bazie globalnych benchmarków (3,4-5,2 mln PLN/MW) oraz spadek kosztów CAGR 4% w latach 2020-2050. Ze względu na ograniczenie cykli ładowań i rozładowań konieczna częsta wymiana magazynów podnosząca nakłady inwestycyjne. Magazyny energii uwzględnione po stronie popytowej.



## ŚCIEŻKA ZEROEMISYJNA: ROZWIĄZANIA, KTÓRE MOGĄ ZREWOLUCJONIZOWAĆ WYKORZYSTANIE ENERGII I DOPROWADZIĆ DO ZEROEMISYJNEJ GOSPODARKI

Przyjmując cel zredukowania emisji gazów cieplarnianych do zera, konieczny będzie dalszy rozwój technologii magazynowania energii umożliwiających bilansowanie energii pozyskiwanej z OZE. Założenie o rozwoju pozwalającym na osiągnięcie niezależności od surowców kopalnych nie jest nierealne, szczególnie, gdy spojrzymy na tempo zmian (krzywą uczenia) odnawialnych źródeł energii od lat 70. XX w., czy rozwój branży telekomunikacyjnej w ciągu ostatnich 20 lat.



**Skompresowane powietrze** - Magazynowanie sprężonego powietrza działa podobnie do szczytowo-pompowej hydroenergii. Zamiast przesuwac wodę w górę, nadwyżka energii elektrycznej jest wykorzystywana do kompresowania i magazynowania energii pod ziemią. Gdy potrzebna jest energia elektryczna, powietrze pod ciśnieniem jest podgrzewane i uwalniane, napędzając turbinę. Zaraz po hydroenergii szczytowo-pompowej sprężone powietrze jest drugą co do wielkości formą magazynowania energii i jest stale rozwijane. Sprężone powietrze jest zwykle najlepiej przechowywane w istniejących formacjach geologicznych, takich jak nieużywane skały twarde lub stare kopalnie soli czy kopalnie węgla.



**Napędy wodorowe** - Wodór jest jednym z najobficiej dostępnych pierwiastków na Ziemi. Oznacza to, że jest również atrakcyjnym paliwem dla technologii wytwarzającej energię. W branży motoryzacyjnej wodorowe ogniwa paliwowe zyskują na popularności szczególnie szybko. Wiele wskazuje na to, że są one przyszłością m.in. transportu drogowego, a szczególnie dużych pojazdów ciężarowych i międzymiastowych autobusów, które zużywają zbyt dużo energii, aby możliwe było zastąpienie konwencjonalnych napędów elektrycznymi. Ogniwa paliwowe działają podobnie do akumulatorów z dwoma elektrodami rozdzielonymi elektrolitem. Jednak wodorowe ogniwa paliwowe nie zużywają się i nie wymagają ponownego ładowania, mogą dalej wytwarzać energię elektryczną, dopóki przepompowywany jest stały dopływ wodoru i utleniacza.



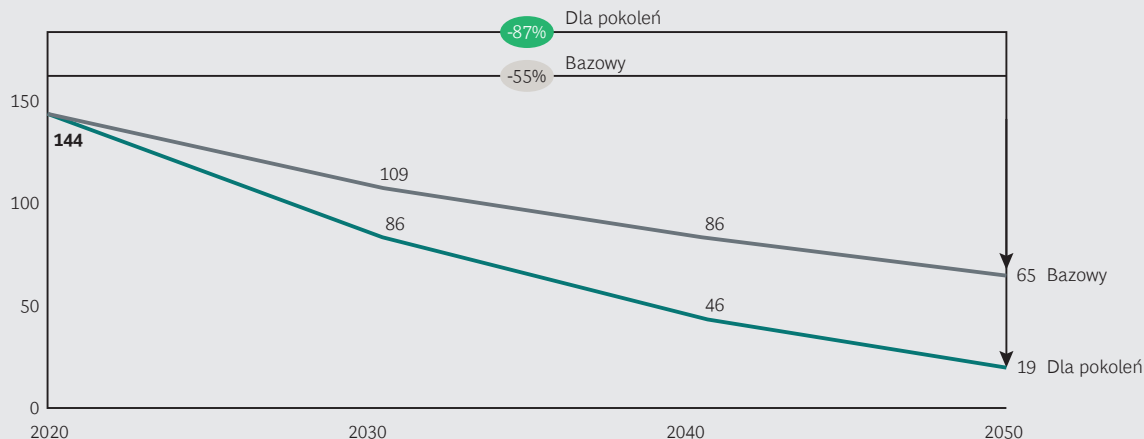
**Gaz syntetyczny** – Jest to mieszanina paliw gazowych składająca się głównie z wodoru, tlenu węgla i bardzo często dwutlenku węgla. W przypadku CO<sub>2</sub> powinien on być wychwytywany z procesu spalania, aby gaz był rzeczywiście zeroemisyjny. Stosowany jest jako półprodukt w syntezie gazu ziemnego (SNG) do produkcji amoniaku lub metanolu. Syngas jest zwykle produktem procesu zgazowania, a głównym jego zastosowaniem jest wytwarzanie energii elektrycznej. Syngas jest palny i często używany jako paliwo silników spalinowych. Gaz syntetyczny może być potencjalnie tworzony również w sytuacjach, gdy energia elektryczna wytwarzana przez Odnawialne Źródła Energii przewyższa zapotrzebowanie w danym momencie. Dzięki temu może on się stać w przyszłości głównym paliwem, które zastąpi konwencjonalny gaz ziemny.



**Baterie** - Akumulatory stanowią już teraz główne źródło zasilania większości elektroniki domowej dzięki dużej gęstości energii i niskiemu samoczynnemu rozładowaniu. Firmy chcą rozszerzyć wykorzystanie tej szybko rozwijającej się technologii, aby wykorzystać coraz szersze i lepsze możliwości, w szczególności w pojazdach elektrycznych (BEV) i zapewniając bezpieczeństwo dostaw do krajowej i regionalnej sieci elektrycznej. Na chwilę obecną głównym surowcem akumulatorów jest lit, ale ze względu na jego ograniczone zasoby, trwają prace nad wykorzystaniem również innych surowców, takich jak np. sód.

## EMISJA CO<sub>2</sub> SPADNIE O 55-90% WZGLĘDEM 2020 ROKU W ZALEŻNOŚCI OD SCENARIUSZA

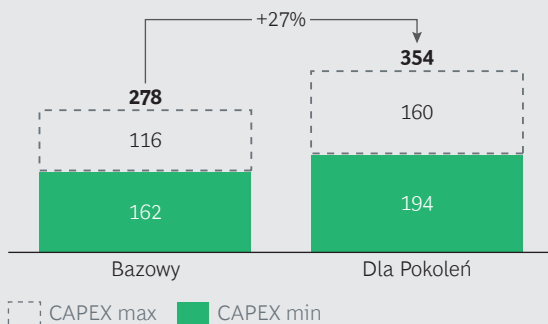
RYS. 17: EMISJE CO<sub>2</sub> [MT]



Źródło: BCG Merit Order Model, analizy i doświadczenie projektowe BCG

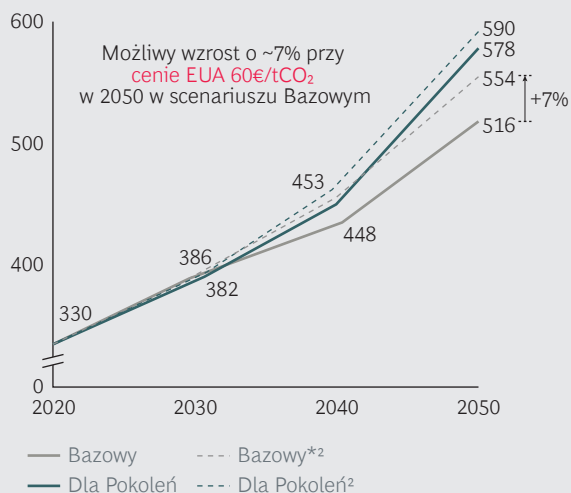
## DLA POKOLEŃ WYMAGA NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH WYŻSZYCH O 32-76 MLD PLN NIŻ BAZOWY

RYS. 18: SKUMULOWANY CAPEX [MLD PLN]



Główne czynniki:  
 W scenariuszu **Bazowym**, duże nakłady inwestycyjne na energetykę jądrową  
 W scenariuszu **Dla pokoleń**, istotne nakłady na magazyny energii i OZE, które natomiast charakteryzują się niskimi kosztami eksploatacyjnymi

RYS. 19: ŚREDNIOWAŻONY KOSZT PRODUKCJI ENERGII<sup>1</sup> [PLN/MWH]










Nota: Średnioważony koszt produkcji energii przy założeniu stałej ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 29,67 euro/t w latach 2030-2050

<sup>1</sup>Koszty stałe i zmienne, w tym: koszt paliwa, emisji, O&M <sup>2</sup>Średnioważony koszt produkcji energii przy założeniu wyższej ceny CO<sub>2</sub>: 45 euro/t w 2040 oraz 60 euro/t w 2050

Źródło: BCG Merit Order Model, analizy i doświadczenie projektowe BCG

## RYS. 20: PORÓWNANIE SCENARIUSZY POPYTU I PODAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ

	Scenariusz Bazowy	Scenariusz Dla Pokoleń	Różnica pomiędzy scenariuszami
 Skumulowany koszt <sup>1</sup> produkcji energii elektrycznej dla gospodarki 2020-2050 [mld PLN]	2 280-2 370	2 175-2 213	Mniej o 105-157
 Nakłady inwestycyjne w latach 2020-2050 [mld PLN]	162-278	194-354	Więcej o 32-76
 Koszt wytworzenia energii w 2050 [PLN/MWh]	516-554	578-590	Więcej o 36-62
 Koszt wytworzenia energii przy wyższych cenach emisji CO <sub>2</sub> w 2050 [PLN/MWh]	554	590	Więcej o 36
 Zużycie węgla kamiennego i brunatnego w 2050 [Mt]	34	0	Mniej o 34
 Roczna emisja CO <sub>2</sub> w 2050 [Mt]	56	19	Mniej o 37
 Udział OZE w generowaniu energii elektrycznej w 2050	36%	75%	Więcej o 39 punktów procentowych

<sup>1</sup>W scenariuszu Dla Pokoleń skumulowany koszt zawiera efekt redukcji popytu ze względu na efektywność energetyczną

Powyższe porównanie nie wskazuje kosztów zewnętrznych, które w zależności od scenariusza będą miały wpływ na naszą gospodarkę i jakość życia. Koszty zewnętrzne związane są z kosztami usuwania skutków zmiany klimatu, jakością powietrza oraz eksploatacją zasobów i w związku z tym są znacznie wyższe dla paliw kopalnych w porównaniu z odnawialnymi źródłami energii<sup>67</sup>.

### Transformacja transportu pasażerskiego

#### Polska 2050 scenariusz Bazowy

W tym scenariuszu zakładamy, że rząd nie zdecyduje się na priorytetowe potraktowanie rozwoju kolei i transportu zbiorowego. W związku z tym udział kolei w transporcie pasażerskim wzrośnie w analizowanym okresie nieznacznie: z 6% do 6,8%. Ze względu na ogólny wzrost mobilności społeczeństwa, to transport samochodami osobowymi pozostanie dominującym środkiem komunikacji Polaków. Jego udział zwiększy się z 70% do 72%.

Transport publiczny będzie się rozwijał w tempie podobnym do obserwowanego przed 2018 rokiem, czyli będzie nieznacznie tracił udziały w rynku. Bardzo wolno będzie rozwijana sieć linii autobusowych i w podobnym tempie będą tworzone nowe połączenia między miastami. Ze względu na niewystarczająco rozwiniętą infrastrukturę i bogacące się społeczeństwo, coraz częściej wybierany będzie samochód zamiast autobusu czy tramwaju. Wykorzystanie parkingów typu Park&Ride będzie znikome, a korzystanie z rowerów pozostanie na niezmiennym poziomie. Wszystko to przełoży się na spadek wykorzysta-

<sup>67</sup> Przykładowa analiza kosztów zewnętrznych w zależności od źródła energii: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ECOFYS%202014%20Subsidies%20and%20costs%20of%20EU%20energy\\_11\\_Nov.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ECOFYS%202014%20Subsidies%20and%20costs%20of%20EU%20energy_11_Nov.pdf)

nia komunikacji miejskiej i jej udziałów w transporcie z 13,5% w 2015 roku do 8% w roku 2050.

Liczba aktywnie jeżdżących samochodów przypadających na 1000 mieszkańców utrzyma się na poziomie 418<sup>68</sup> i pozostanie jedną z najwyższych w Unii Europejskiej.

### **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

Projekcja Dla pokoleń zakłada, że w latach 2020–2040 poniesione zostaną wielomiliardowe nakłady inwestycyjne na rozwój kolei. Linie kolejowe przejdą modernizację, dobudowanych zostanie 3 tys. kilometrów nowych linii, diametralnie skróci się czas podróży pomiędzy miastami. Wdrożony zostanie Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS2). Stawki dostępu do infrastruktury kolejowej staną się konkurencyjne wobec transportu drogowego. Dzięki takim działaniom przewozy pasażerskie kolejają zyskują na popularności, zaś efektywność wykorzystania energii w transporcie gwałtownie wzrośnie.

Inwestycje spowodują, że skrócą się czasy przejazdów, poprawi częstotliwość połączeń, a pociągi będą bardziej niezawodne i punktualne. Przywróconych zostanie część połączeń zlikwidowanych jeszcze w latach 80. i 90. XX wieku. Z kolei powstałe nowe linie pozwolą objąć połączeniami miejscowości i osiedla dotychczas odcięte od kolei. Liczba połączeń kolejowych podwoi się, a na głównych trasach standardem będzie półgodzinna częstotliwość połączeń.

W efekcie tych działań kolejowe przewozy pasażerskie zwiększą udział w rynku transportowym z 6% w 2016 roku do 8% w 2030 roku i 14% w 2050 roku. Pod koniec analizowanego okresu Polska będzie się mogła pochwalić odsetkiem kolejowych przewozów pasażerskich porównywalnym do tego, jaki dziś odnotowują europejscy liderzy, tacy jak Szwajcaria.

Ponadto system zintegrowany z car-sharingiem, parkingami Park&Ride, komunikacją miejską i rowerową przekona podróżnych do przesiadki z samochodu do pociągu i transportu zbiorowego. Popularniejszy i wygodniejszy będzie transport publiczny. Samorządy wesprą rozwój sieci niskoemisyjnych autobusów, rozbudują systemy konwencjonalnych i szybkich tramwajów, w Warszawie rozwinie się sieć metra łącząca odległe dzielnice z centrum miasta.

Z 7% do 22% wzrośnie też liczba osób, które regularnie będą korzystać z rowerów. Z takim wynikiem uda nam się dogonić Węgrów<sup>69</sup>. Statystyczny Polak będzie każdego roku średnio przemierzał na rowerze i pieszo dystans o 70% większy niż obecnie, jednocześnie o połowę krótszy niż Holender. Upowszechnienie się jazdy na rowerze przełoży się na spadek otyłości oraz liczby zachorowań na choroby przewlekłe wśród Polaków<sup>70</sup>.

W takiej sytuacji liczba aktywnie jeżdżących samochodów przypadających na tysiąc mieszkańców nie będzie już jedną z najwyższych w Unii Europejskiej i spadnie o 5%: z 418<sup>71</sup> do 397 w 2050 roku. Dzięki temu kolejne pokolenia nie stracą już w życiu tak wielu godzin w ulicznych korkach, a mniejszy ruch na ulicach przełoży się na mniejszą liczbę wypadków. Dzięki konkurencyjnej sieci kolei i transportu zbiorowego część gospodarstw domowych będzie mogła zrezygnować z posiadania (kolejnego) samochodu. Dzięki temu gospodarstwa domowe będą w stanie zaoszczędzić dodatkowe środki, ponieważ roczne koszty utrzymania samochodów są wyższe niż nawet regularnie opłacane 4 karty miejskie do transportu publicznego.

<sup>68</sup> PZPM, 2016 <http://www.pzpm.org.pl/Publikacje/Raporty>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>69</sup> Za: Quality of transport, Special Eurobarometer 422a, European Commission, 2014 [http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_422a\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_422a_en.pdf), data pobrania 29.06.2018.

<sup>70</sup> Za: The Relationship between Sport Participation and Chronic Diseases among Men, MDPI <http://www.mdpi.com/2075-4663/5/3/56/pdf>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>71</sup> Za: PZPM, 2016 <http://www.pzpm.org.pl/Publikacje/Raporty>, data pobrania 29.06.2018.

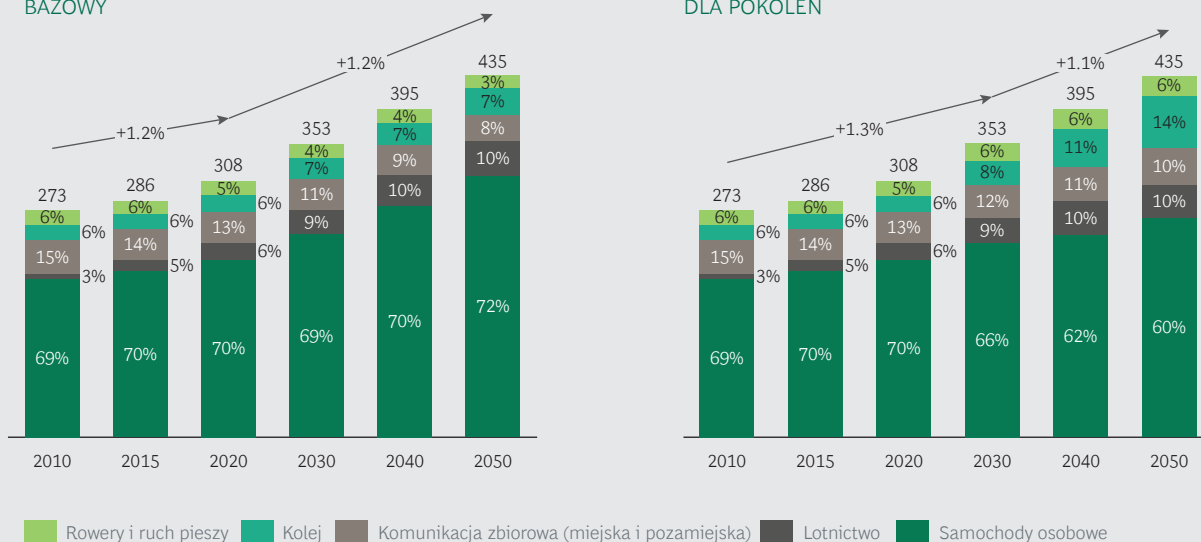
W celu redukcji gazów cieplarnianych emitowanych przez transport założona została elektryfikacja wszystkich brakujących 7,3 tys. kilometrów polskiej sieci kolejowej. Oznacza to nakłady inwestycyjne w wysokości 23,4 mld złotych w okresie 2020–2030.

Dzięki przeniesieniu części transportu (towarowego i pasażerskiego) z dróg na kolej możliwa będzie redukcja rocznej emisji gazów cieplarnianych do 2050 roku o ponad 5 mln ton (w scenariuszu Bazowym tylko 1,5 mln ton), co oznacza redukcję całkowitej rocznej emisji z transportu o 23% (scenariusz Bazowy: 7%).

Ze względu na rosnące wykorzystanie transportu lotniczego, niezwykle ważna w podjęciu odpowiednich działań będzie również optymalizacja emisji dwutlenku węgla właśnie z samolotów. Byłoby to możliwe przykładowo dzięki wykorzystaniu w przyszłości paliwa syntetycznego zamiast konwencjonalnej ropy oraz odpowiedniemu wykorzystaniu kolei.

### W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ UDZIAŁ SAMOCHODÓW OSOBOWYCH W TRANSPORCIE PASAŻERSKIM O 12 P.P. NIŻSZY DZIĘKI KOLEI I TRANSPORTOWI PUBLICZNEMU

RYS. 21: STRUKTURA PRZEWOZÓW PASAŻERSKICH [MLD PASAŻEROKILOMETRÓW]  
BAZOWY



Źródło: Eurostat, GUS, Prognozy popytu na transport w Polsce do roku 2020 i 2030. Jan Burniewicz, luty 2012, Analiza BCG przy współpracy z dr. Jakubem Majewskim z Fundacji ProKolej

### Przyszłość samochodów elektrycznych

Rozwój elektromobilności został potraktowany jako priorytet rządu już w 2015 roku. Aby branża motoryzacyjna przeszła elektryczną rewolucję, potrzebny jest jednak spadek cen i kosztu utrzymania pojazdów elektrycznych (Total Cost of Ownership). Około roku 2022 powinien on być już taki sam, jak w przypadku tradycyjnych samochodów<sup>72</sup>.

Wprowadzone zostaną zachęty dla kierowców elektrycznych aut m.in. niższa akcyza na zakup pojazdów i korzystniejsza stawka amortyzacji, (tymczasowa) możliwość poruszania się takimi samochodami po pasach autobusowych i darmowe parkowanie w strefach płatnych dla innych aut.

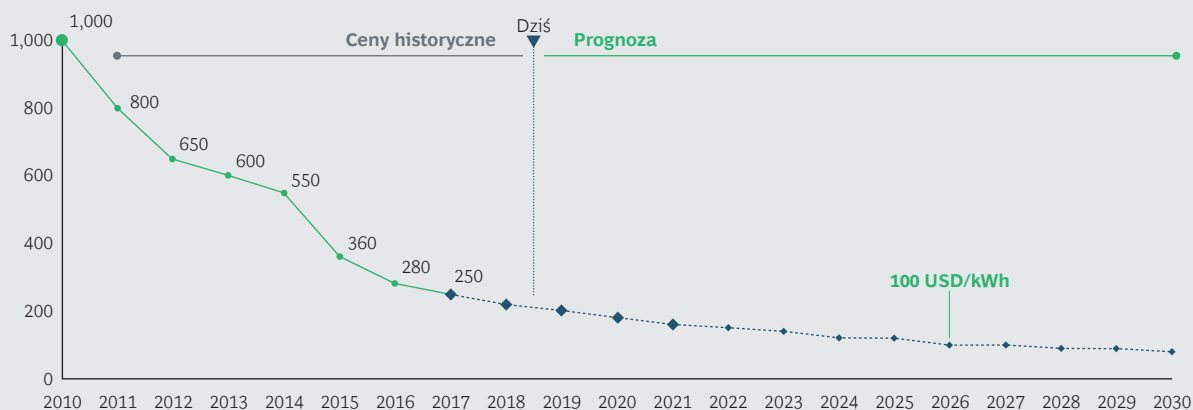
72 Analiza BCG.



Ładowanie pojazdów elektrycznych stanie się nowym rodzajem działalności gospodarczej, dzięki czemu nie będzie wymagać koncesji. Umożliwi to powstanie kilku tysięcy punktów ładowania w latach 2020–2030.

## DYNAMICZNY SPADEK CEN KWH BATERII STYMULUJE RYNEK EV

RYS. 22: CENY BATERII [USD/KWH]

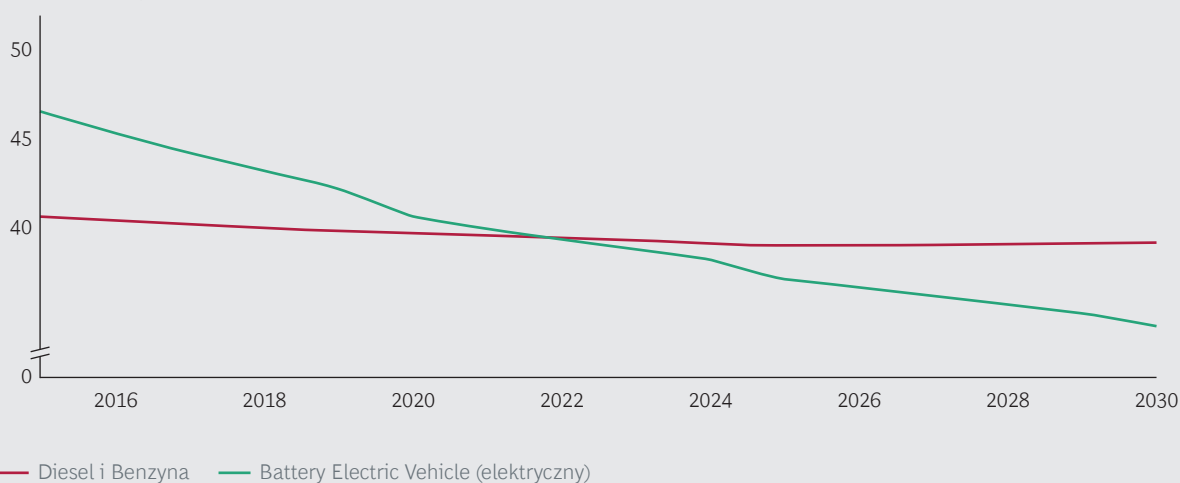


Źródło: Bloomberg New Energy Finance, analiza BCG

## W EUROPIE SAMOCHODY ELEKTRYCZNE STANĄ SIĘ BARDZIEJ OPŁACALNE OD OK. 2022 ROKU<sup>1</sup>

RYS. 23: CAŁKOWITY 10-LETNI KOSZT POSIADANIA SAMOCHODU W ZALEŻNOŚCI OD ROKU ZAKUPU

10-letnie TCO<sup>2</sup> w tys. USD



Źródło: Analiza BCG

<sup>1</sup>Przy założeniu średniego przebiegu w Europie na poziomie 18 tys. km <sup>2</sup>TCO – Total Cost of Ownership

## Polska 2050 scenariusz Bazowy

W naszym scenariuszu Bazowym przyjmujemy, że mimo obiecujących początków w Polsce nie dojdzie do rewolucyjnych zmian wspierających samochody elektryczne. Sieć stacji i punktów ładowania nie zostanie rozwinięta na tyle, by pozwolić na podróżowanie samochodami elektrycznymi w komfortowy sposób, zaś zachęty do posiadania auta elektrycznego nie będą na początkowym etapie wystarczające. Spadek kosztów związanych z zakupem oraz późniejszym użytkowaniem pojazdów elektrycznych będzie jednak bodźcem do dalszego wzrostu ich znaczenia w całkowitej liczbie pojazdów. Przełoży się to również na import używanych aut elektrycznych. Udział samochodów elektrycznych wzrośnie w latach 2030, 2040 i 2050 uzyskując poziom odpowiednio – 22%, 40% i 50%.

Po polskich miastach będzie jeździło coraz więcej elektrycznych autobusów komunikacji miejskiej. Już w latach 2018–2030 udostępnione zostaną samorządom publiczne środki z programów dofinansowujących kupno autobusów elektrycznych. Jednak w 2030 roku wciąż tylko 39% pojazdów będzie wykorzystywać energię elektryczną.

## Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń

Rekomendowany wariant zakłada, że rozwój elektromobilności stanie się jednym z rządowych priorytetów. Rozbudowana infrastruktura umożliwi wygodne korzystanie z aut elektrycznych i będzie motorem do sprzedaży takich pojazdów. Może pozwolić to na rozwój w kierunku przemyślanej industrializacji oraz stworzenie nowych wysoko wykwalifikowanych miejsc pracy. Udział sprzedaży samochodów elektrycznych w całym samochodowym rynku będzie w Polsce rósł szybciej niż wielu innych krajach Europy. Polska dołączy do europejskiego grona liderów z udziałem aut elektrycznych wśród nowych samochodów na poziomie 38%, 50% i 70% odpowiednio dla 2030, 2040 i 2050 roku. Import używanych aut elektrycznych również wzrośnie.

Elektryczna rewolucja nie ominie samorządów i zarządzanej przez nie komunikacji miejskiej. W 2020 roku zostanie wydane rozporządzenie, które wymusi na lokalnych władzach wymianę wszystkich autobusów komunikacji miejskiej na pojazdy elektryczne do 2030 roku. Dzięki dofinansowaniu np. z Funduszu Transportu Niskoemisyjnego i NFOŚiGW (głównie ze środków Unii Europejskiej) uda się ten cel zrealizować i to bez nadmiernego obciążenia lokalnych budżetów. Co więcej, z biegiem czasu, prawdopodobnie już na początku lat 20., eksploatacja taboru autobusów elektrycznych będzie tańsza niż ich konwencjonalnych odpowiedników, dzięki czemu samorzady oszczędzą dodatkowe środki. Pasażerowie wybierający komunikacją miejską odczuwają poprawę komfortu podróży, bo autobusy elektryczne są cichsze niż ich spalinowe odpowiedniki. Jednym z wygranych może okazać się ulokowany w Polsce przemysł samochodowy (produkcja autobusów). Ich rynkowa pozycja się umocni, a dzięki krajowemu popytowi producenci będą mieli odpowiednie środki i wiedzę do przeprowadzania ekspansji na rynki zachodnie. Pozwoli to stworzyć nowe miejsca pracy dla wysoko wykwalifikowanych pracowników.

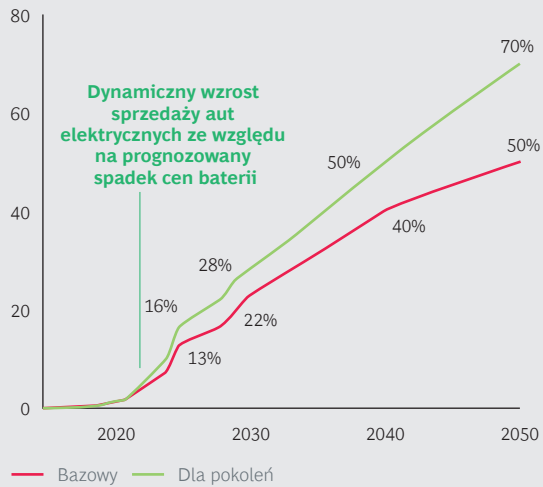
Dzięki szybszemu rozwojowi elektromobilności w scenariuszu Dla pokoleń w 2050 roku zużycie paliwa w transporcie będzie mniejsze o około 5 mln metrów sześciennych, co oznacza mniejszy roczny import ropy o wartości 9,8 mld zł<sup>73</sup>. W całym okresie 2020–2050 oznacza to oszczędności na poziomie 108 mld zł.

Wysoki udział elektrycznych samochodów osobowych i autobusów przyczyni się do poprawy jakości powietrza oraz do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w transporcie drogowym o 36% (dla porównania w scenariuszu Bazowym o 25%).

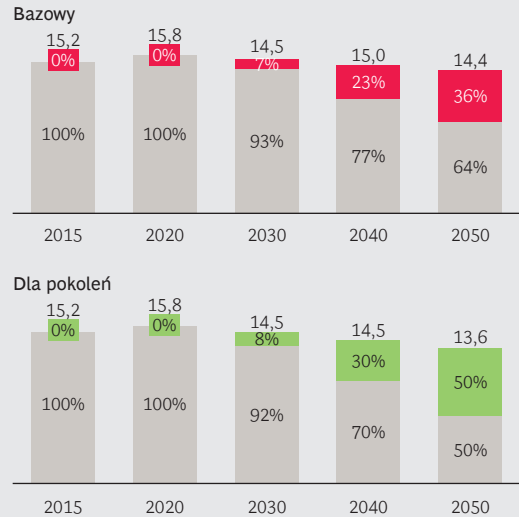
<sup>73</sup> Przy założeniu średniej ceny za metr sześcienny 1 924 zł zgodnie ze średnią ceną netto benzyny EU95 w 2017 roku wg POPIHN.

**W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ DZIĘKI MNIJSZEJ OGÓLNEJ PENETRACJI SAMOCHODÓW ORAZ SZYBSZEMU NASYCENIU AUTAMI ELEKTRYCZNYMI ICH UDZIAŁ JEST WIĘKSZY O 14 P.P.**

RYS. 24: UDZIAŁ SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH (BEV) W NOWEJ SPRZEDAŻY SAMOCHODÓW OSOBOWYCH



RYS. 25: UDZIAŁ BEV W CAŁKOWITEJ LICZBIE AKTYWNYCH SAMOCHODÓW OSOBOWYCH



Źródło: PZPM, ACEA 2015, Analiza BCG

## RYS. 26: ŚCIEŻKA ZEROEMISYJNA: WODOROWE OGNIWA PALIWOWE MOGĄ STAĆ SIĘ PRZYSZŁOŚCIĄ BEZEMISYJNEGO TRANSPORTU DROGOWEGO

Dojrzałość technologii	Nośnik energii	Silnik	Efektywność (pierwotna-finalna)	Zasięg	Czas uzupełnienia zbiornika	Bezpośrednia emisja
<b>Wewnętrzne spalanie</b>	 Benzyna	Silnik spalinowy	~30%	~1000 km	~2min	CO <sub>2</sub> , NOx
<b>Pojazdy na biopaliwa</b>	 Biopaliwo	Silnik spalinowy	15-20%	~1000 km	~2min	CO <sub>2</sub> , NOx
<b>Pojazdy elektryczne</b>	 Energia elektryczna <sup>1</sup>	Silnik elektryczny	~45% (50% generowana moc, 90% EV)	~400 km	>30 min	Brak bezpośredniej emisji
<b>Pojazdy na ogniwo paliwowe</b>	 Wodór <sup>2</sup>	Ogniwo paliwowe i silnik elektryczny	~20% (50% generowana moc, 85% elektroliza, 50% ogniwo paliwowe, 90% EV)	~600 km	~4min	Brak bezpośredniej emisji

Na rynku zaczynają pojawiać się pierwsze modele produkowane seryjnie pojazdów napędzanych wodorowymi ogniwami paliwowymi. Generują one energię elektryczną poprzez reakcję utleniania dostarczanego do nich wodoru. Jedynym produktem ubocznym jest para wodna, co sprawia, że napędy te nie generują bezpośrednich emisji CO<sub>2</sub>. Obecnie technologia ta jest na bardzo wczesnym etapie komercjalizacji. Wynika to między innymi z ogromnych kosztów infrastruktury do tankowania wodoru. Na tę chwilę koszt budowy stacji tankowania wodorem jest nawet kilkudziesiąt razy wyższy niż stacji ładowania samochodów elektrycznych.

W kolejnych dekadach, gdy koszty produkcji takich pojazdów oraz infrastruktury znacznie spadną, być może to właśnie wodór stanie się w motoryzacji paliwem przyszłością.

Ma on szczególnie duży potencjał w pojazdach, które konsumują dużo energii i pokonują długie dystanse, takie jak samochody ciężarowe lub autobusy turystyczne. W ich przypadku rozwój napędów elektrycznych jest mało prawdopodobny ze względu właśnie na ilość energii elektrycznej, którą by konsumowały.

**Źródło:** BCG sources

<sup>1</sup>Energia pierwotna przeliczona na energię elektryczną w elektrowniach (założenie sprawności 50%). <sup>2</sup>Energia pierwotna przetworzona na wodór w jednostkach gazowych (paliwa kopalne) lub w elektrolizerach (po konwersji na energię elektryczną)

## ŚCIEŻKA ZEROEMISYJNA: ROZWIĄZANIA, KTÓRE MOGĄ ZREWOLUCJONIZOWAĆ WYKORZYSTANIE ENERGII I DOPROWADZIĆ DO ZEROEMISYJNEJ GOSPODARKI

W ścieżce zeroemisyjnej w sektorze transportu musiałby dodatkowo zostać zrealizowany program inwestycji w transporcie publicznym na obszarach miejskich i pozamiejskich. Jego podstawą byłaby budowa ogólnopolskiej sieci multimodalnych węzłów przesiadkowych oraz tysięcy parkingów typu Park&Ride, Bike&Ride oraz miejsc do podwożenia i odbioru pasażerów komunikacji zbiorowej (Kiss&Ride). Obiekty tego typu powstaną we wszystkich miastach, wsiach gminnych i przy wszystkich stacjach kolejowych. Warszawa otrzyma trzecią linię podziemnej kolei. We wszystkich miastach o wielkości powyżej 100 tys. mieszkańców musiałyby powstać sieci tramwajowe, zaś w miastach liczących ponad 200 tys. mieszkańców aglomeracyjna sieć SKM. Jednocześnie musiałaby zostać odbudowana pozycja przewoźników

autobusowych w słabiej zurbanizowanych częściach kraju dzięki efektywnej sieci autobusów lokalnych (dawnych PKS) obsługiwanych przez flotę prawie 16 tys. autobusów z napędem elektrycznym lub innym alternatywnym). W efekcie do 2050 roku udział pasażerów korzystających z kolei mógłby wzrosnąć o dodatkowe 2,6%, zaś system komunikacji publicznej – nie licząc kolei – mógłby obsługiwać już ¼ wszystkich podróży. Przyczyniłoby się to do dalszego obniżenia emisji w sektorze transportu, równocześnie zwiększając dostępność komunikacyjną wielu obszarów kraju oraz poprawiając mobilność społeczną.

Źródło: Na podstawie ekspertyzy dr Jacka Majewskiego, Fundacja PROKOLEJ.

### Termomodernizacja budynków<sup>74</sup>

#### Polska 2050 scenariusz Bazowy

Prognoza ta zakłada, że prowadzone programy pilotażowe przyczynią się do ograniczenia zanieczyszczeń w miastach. Rozpoczęty w 2018 roku program termomodernizacji 15–16 tys. domów w 33 gminach nie przekształci się w ogólnopolski projekt. Mimo to większość gospodarstw domowych będzie stopniowo wymieniać kotły węglowe na urządzenia nowszej generacji. Częściowo zmieni się też struktura paliw wykorzystywanych w Polsce do ogrzewania domów. Więcej gospodarstw korzystać będzie z gazu, ropy, elektryczności (pompy ciepła itp.), mniej – z węgla, drewna i biomasy.

Między 2020 i 2050 rokiem każdego roku termomodernizacji będzie podlegać 1% budynków mieszkalnych i usługowych. Dominować będą modernizacje lekkie (85% wszystkich) zapewniające średnio 15% oszczędności zużycia energii. Mniejszy udział będą mieć renowacje średnie (10%) pozwalające zaoszczędzić średnio 45% energii oraz renowacje głębokie (5%), które obniżają wykorzystanie energii aż o 75%.

#### Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń

Nasz scenariusz dotyczący termomodernizacji zakłada, że ambitny plan przeprowadzony w 2020 roku

74 Rozdział przygotowany na podstawie analiz oraz ekspertyzy Dana Staniaszka z Buildings Performance Institute Europe (BPIE).



i później, wraz z mechanizmami finansowymi wspierającymi podobne inwestycje wśród mniej zamożnych osób, będą dalej kontynuowane na ogólnopolską skalę i przyniosą pożądane efekty.

Do 2035 roku 2,5% budynków mieszkalnych oraz usługowych rocznie przejdzie wymaganą renowację. W 2040 roku spośród wszystkich renowacji, te lekkie, zapewniające średnio 15% oszczędności energii, stanowiąc będą jedynie 5% wszystkich, średnio oszczędzające średnio 45% energii – 58%, a renowacje głębokie, zapewniające średnio oszczędność energii na poziomie 75%, będą stanowić 35% ogółu. Pojawiają się budynki samowystarczalne energetycznie (3% wszystkich), czyli blisko zeroemisyjne (Near Zero Emission Buildings).

Polacy odczuwają różnicę w jakości powietrza, bo stężenie pyłów PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> ograniczone zostanie w 2050 roku do limitów rekomendowanych przez Światową Organizację Zdrowia. Wcześniej, w 2030 roku, uda się osiągnąć ich poziom stężenia zgodny z założeniami pakietu „Czyste powietrze” Komisji Europejskiej<sup>75</sup>. Dzięki wdrożonym działaniom liczba przedwczesnych zgonów spowodowanych przez złą jakość powietrza spadnie o około połowę<sup>76</sup>.

Odpowiednia termomodernizacja może przynieść 79 mld zł oszczędności netto kosztów energii i dodatkowo 339 mld zł oszczędności kosztów zewnętrznych. Do 2050 roku powstanie też 24 tys. miejsc pracy, a redukcja emisji CO<sub>2</sub> z paliw kopalnych wyniesie aż 23 Mt rocznie.

### **Wpływ termomodernizacji na zdrowie, gospodarkę i środowisko**

Termomodernizacja budynków niesie ze sobą również korzyści gospodarcze, zdrowotne, środowiskowe i dotyczące jakości życia. Dzięki termomodernizacji domy będą lepiej dogrzane, z mniejszą liczbą niedogranych, zawilgoconych miejsc (co ograniczy pleśń i poprawi jakość powietrza w ich wnętrzu).

Badania wykazały, że inwestycje w ograniczenie zużycia energii w budynkach mogą pobudzić gospodarkę i przyczynić się do wypracowania dodatkowego PKB oraz stworzenia nowych miejsc pracy<sup>77</sup>. Według szacunków Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), mniejsza ilość zużywanej energii oznaczać będzie ograniczenie środowiskowych kosztów zewnętrznych, takich jak zanieczyszczenie powietrza (w tym obniżenie stężenia PM<sub>2,5</sub> oraz PM<sub>10</sub>), ocieplenie klimatu związane z emisją CO<sub>2</sub> oraz straty spowodowane przez te zjawiska np. w rolnictwie czy stanie zdrowia społeczeństwa<sup>78</sup>.

<sup>75</sup> Za: Rada Europejska – „Clean Air Policy Package” <http://www.consilium.europa.eu/pl/policies/clean-air/>, data pobrania 29.06.2018.

<sup>76</sup> A. Gayer, D. Mucha, Ł. Adamkiewicz, Raport z analizy skutków zdrowotnych populacji mieszkańców Polski wynikających z ekspozycji na zanieczyszczone powietrze dla lat 2030 i 2050 przy założeniu ograniczenia stężenia zanieczyszczeń powietrza do poziomów rekomendowanych przez WHO, recenzent: M. Krzyżanowski, 2018.

<sup>77</sup> Weisbrod et al., 1995, Grover, 2005.

<sup>78</sup> European Environment Agency, External costs of electricity production, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/en35-external-costs-of-electricity-production-1/en35>, data pobrania 29.06.2018.

**RYS. 27: PORÓWNANIE WYNIKÓW MODELOWANIA ZUŻYCIA ENERGII DLA GOSPODARSTW DOMOWYCH I USŁUG**

	Scenariusz Bazowy	Scenariusz Dla Pokoleń	Różnica między scenariuszami
Redukcja średniorocznego zużycia całkowitej energii [TWh]	23	107	84
Redukcja średniorocznego zużycia całkowitej energii jako % 2016	7%	32%	26%
Redukcja rocznej emisji CO <sub>2</sub> z paliw kopalnych używanych do celów grzewczych [Mt]	5,0	23,3	18,3
Redukcja rocznej emisji CO <sub>2</sub> z paliw kopalnych używanych do celów grzewczych jako % 2016	11%	49%	38%
Skumulowany rachunek ekonomiczny w latach 2020-2050			
Skumulowane oszczędności brutto w latach 2020-50 na kosztach energii [mld PLN]	44	167	123
Koszty inwestycyjne [mld PLN]	(-27)	(-71)	(-44)
Skumulowane oszczędności netto na kosztach energii w latach 2020-50: oszczędności brutto - inwestycje [mld PLN]	17	96	79
Stworzone nowe miejsca pracy [tys.]	10,2	34,3	24,1

Źródło: Na podstawie analizy Dan Staniaszek, Building Performance Institute Europe

## RYS. 28: PORÓWNANIE CAŁKOWITEGO ROCZNEGO ZUŻYCIA ENERGII ORAZ EMISJI CO<sub>2</sub> PRZEZ GOSPODARSTWA DOMOWE I USŁUGI

Całkowite zużycie energii przez gospodarstwa domowe i usługi	1990	2016	Bazowy 2050	Dla Pokoleń 2050
Roczne zużycie energii [TWh]	265	329	306	245
Zmiana rocznego zużycia energii względem 1990		24%	15%	-8%
Bezpośrednia emisja CO <sub>2</sub> przez gospodarstwa domowe i usługi	1988	2016	Bazowy 2050	Dla Pokoleń 2050
Roczna emisja CO <sub>2</sub> [Mt]	94	44	39	21
Zmiana rocznej emisji CO <sub>2</sub> względem 1988		-53%	-59%	-78%

Źródło: KOBiZE, Eurostat, Analiza BPIE, Analiza BCG

## ŚCIEŻKA ZEROEMISYJNA: ROZWIĄZANIA, KTÓRE MOGĄ ZREWOLUCJONIZOWAĆ WYKORZYSTANIE ENERGII I DOPROWADZIĆ DO ZEROEMISYJNEJ GOSPODARKI

W ścieżce zeroemisyjnej potrzebne byłoby budowanie wyłącznie nowych budynków zeroemisyjnych oraz gwałtowne zwiększenie zakresu głębokich termomodernizacji oraz modernizacji do standardu o dodatnim bilansie energetycznym, do 81% ich ogółu w 2045 roku. Podczas gdy założenia te oznaczałyby konieczność potrojenia liczby aktualnie przeprowadzanych termomodernizacji w skali roku oraz poniesienia kosztów inwestycyjnych w wysokości około 169 mld złotych, skumulowane oszczędności dla konsumentów dla lat 2020–2050 wyniosłyby do 338 mld złotych. Powyższe zmiany

skutkowałyby też utworzeniem dodatkowych 82 tys. miejsc pracy. Podczas gdy taki zakres modernizacji jest technicznie możliwy, konieczne byłoby stworzenie odpowiednich warunków prawnych oraz mechanizmów wsparcia w ponoszeniu kosztów inwestycyjnych.

Źródło: Na podstawie opracowania BPIE.

### Pozostałe sektory gospodarki

Zidentyfikowaliśmy cztery kluczowe obszary rekomendacji mogące obniżyć emisję gazów cieplarnianych oraz poprawić jakość powietrza: energetykę, budynki, elektryfikację transportu indywidualnego oraz rozwój kolei i transportu zbiorowego, pokrywające około 70% emisji z krajowej gospodarki. Reduk-

cja emisji jest też jednak możliwa w pozostałych sektorach gospodarki.

Pozostałe źródła emisji to:

- Spalanie paliw w rafineriach (fuel combustion in petroleum refining),
- Produkcja paliw stałych oraz zużycie pozostałych przemysłach energetycznych (fuel combustion in manufacture of solid fuels and other energy industries),
- Przemysł wytwórczy i budownictwo (fuel combustion in manufacturing industries and construction),
- Spalanie paliw w sektorze rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa (fuel combustion in agriculture, forestry and fishing),
- Emisja lotna z paliw (fuels – fugitive emissions),
- Emisja w procesach przemysłowych i użytkowaniu produktów (industrial processes and product use) jak i rolnictwo (agriculture),
- Sektor gospodarowania gruntami i leśnictwo (LULUCF, z ang. land use, land use change and forestry).

## MODEL SYMULACYJNY MEEP ORGANIZACJI WISEEUROPA

Do oszacowania całkowitej skali dekarbonizacji krajowej gospodarki dla pozostałych jej gałęzi użyty został model MEEP organizacji WiseEuropa. Jest to narzędzie mikrosymulacyjne umożliwiające oszacowanie zagregowanego zapotrzebowania gospodarki na energię oraz generowanych przez nią emisji przy użyciu różnych typów technologii w sektorach.

Aby obliczyć zapotrzebowanie na energię oraz emisje gazów cieplarnianych w poszczególnych sektorach używane są poziomy rzeczywistej aktywności gospodarczej, krzywe uczenia się i parametry poszczególnych technologii prognozowane metodami analizy ekonometrycznej i statystycznej. Do przykładowych wskaźników określających poziom aktywności gospodarczej zaliczane są przejechane kilome-

try, powierzchnia użytkowa przypadająca na 1 mieszkańca czy poziom i struktura produkcji w poszczególnych sektorach. Natomiast krzywe uczenia się technologii uwzględniają wszelkie stopniowe obniżanie kosztów np. energooszczędne oświetlenie.

Dziki modelowi możliwa jest ocena wpływu polityki wspierającej zapotrzebowanie na obniżoną energochłonność przy podążaniu określoną ścieżką wzrostu PKB i zmianie struktury w gospodarce. Na podstawie przyjętego scenariusza poziom wymogów efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach różni się, co ma później wpływ na szacowane przez model zapotrzebowanie na energię oraz wielkość emisji.

## **Polska 2050 scenariusz Bazowy**

W przypadku scenariusza Bazowego założono utrzymanie dotychczasowych trendów energetycznych oraz rynkowych. Oznacza to utrzymanie w poszczególnych branżach takiego samego miksu energetycznego oraz poziomów produkcji. Ważne jednak jest to, iż w przypadku trendów historycznych emisje nie muszą podążać w tym samym kierunku. Zależy to w dużej mierze od zachowania się czynników, które były odpowiedzialne za emisję w przeszłości. Z powodu znacznego prognozowanego wzrostu gospodarczego (a więc, m. in. produkcji przemysłowej), przy jednoczesnym utrzymaniu dzisiejszych trendów, spadek emisyjności w sektorach odpowiedzialnych za około 30% całkowitej emisji pozostanie niewielki. Podczas gdy możliwa będzie redukcja emisji o 26% w stosunku do 1990 roku, to od 2015 roku redukcja wyniesie jedynie 7%.

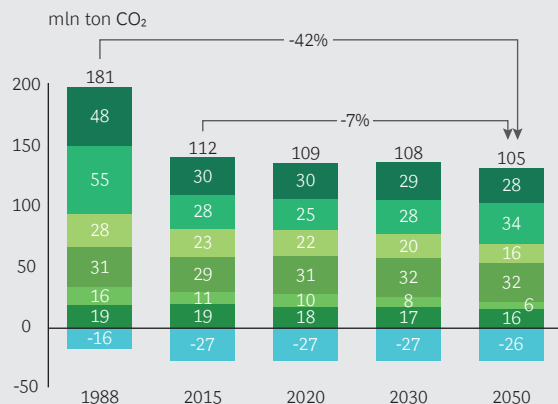
## **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

W przypadku naszego rekomendowanego scenariusza uwzględnione są odbiegające od dzisiejszych trendów zmiany technologiczne, organizacyjne i energetyczne. Scenariusz ten skupia się na szybkim wprowadzeniu technologii energooszczędnych w sektorze przemysłowym, zmniejszeniu emisji podczas procesów produkcyjnych, zmniejszeniu popytu na produkty emisyjne oraz promowanie podejmowania zrównoważonych działań w rolnictwie, leśnictwie i gospodarce odpadami.

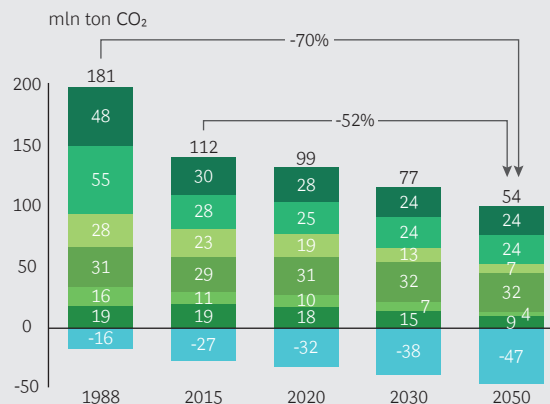
Powyższe założenia przekładają się przede wszystkim na wielkość emisji w przemyśle paliwowo-energetycznym (w tym prognozy dla emisji lotnych), która zależęć będzie od zużycia paliw kopalnych w skali całej gospodarki oraz usprawnień procesów w ramach branż. W kategorii użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów oraz leśnictwie (LULUCF) zakładane jest odwrócenie obecnego niekorzystnego trendu spadku pochłaniania CO<sub>2</sub> przez lasy. Założono stopniowy powrót do poziomu pochłaniania 40 mln ton CO<sub>2</sub> do 2050 roku. Dodatkowo uwzględniono wpływ bardziej zrównoważonych praktyk rolniczych prowadzących do pochłaniania CO<sub>2</sub> przez gleby. W sektorze rolniczym, leśnym i rybołówstwie szacowany spadek emisji o 76% zostaje osiągnięty dzięki obniżeniu zużycia paliw na rzecz pozyskiwania energii z lokalnej biomasy, biogazu, energii słonecznej, jak również poprzez zwiększenie efektywności energetycznej oraz częściową elektryfikację ogrzewania i maszyn. W gospodarce odpadami planowane jest wdrożenie obecnych celów dot. recyklingu do 2030 roku, a do 2050 roku wyeliminowane niekontrolowanych emisji ze składowisk odpadów. Aby zmniejszyć zużycie energii w przemyśle, założono restrukturyzację przemysłu w kierunku mniej energochłonnych branż, usprawnienia efektywności energetycznej procesów przemysłowych oraz przesunięcie sektorowych mikсів energetycznych w kierunku energii elektrycznej, gazu oraz biomasy (jako substytutów węgla kamiennego). Zmniejszone emisje lotne z paliw zmniejszą się przede wszystkim dzięki ograniczeniu zużycia paliw stałych, restrukturyzacji górnictwa oraz usprawnieniu konwencjonalnych procesów przemysłowych. Przedstawiona wizja nie zakłada wdrożenia technologii CCS oraz CCSU<sup>79</sup>.

## WZGLĘDEM 2015 SPADEK EMISJI W POZOSTAŁYCH SEKTORACH GOSPODARKI WYNIESIE 52% W DLA POKOLEŃ I 7% W BAZOWYM

RYS. 29: EMISJE W POZOSTAŁYCH SEKTORACH GOSPODARKI BAZOWY



DLA POKOLEŃ



■ Rolnictwo ■ Przemysł wytwórczy i budownictwo ■ Emisja lotna z paliw ■ Procesy przemysłowe i użytkowanie produktów  
■ Odpady ■ Inne ■ Użycie gruntów (LULUCF)

Źródło: Eurostat, analiza WISE Europa

## ŚCIEŻKA ZEROEMISYJNA: ROZWIĄZANIA, KTÓRE MOGĄ ZREWOLUCJONIZOWAĆ WYKORZYSTANIE ENERGII I DOPROWADZIĆ DO ZEROEMISYJNEJ GOSPODARKI

Dla sektorów takich jak rolnictwo, przemysł czy gospodarka odpadami prognozy wskazują, że osiągnięcie (niemal) zerowej emisji netto nie będzie możliwe jedynie przy zastosowaniu dostępnych obecnie technologii oraz utrzymaniu obecnych wzorców konsumpcji. Działania pozwalające na osiągnięcie dodatkowych celów redukcyjnych w długiej perspektywie musiałyby obejmować:

- Zmianę stylu życia – w tym dematerializację konsumpcji oraz zmniejszenie ilości spożywanych produktów pochodzenia zwierzęcego. Dieta bogata w produkty pochodzenia zwierzęcego, zwłaszcza mięso wołowe, ma znaczący wpływ na emisję gazów cieplarnianych. Rocznie zwierzęta gospodarskie przyczyniają się do emisji 7,1 Gt/CO<sub>2</sub>, co przeszkąda się na 14,5% globalnych antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych.

- Pełne wdrożenie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym, której główną zasadą jest ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> oraz minimalizacja zużycia surowców i odpadów poprzez stworzenie procesu, w którym wyprodukowane odpady są wykorzystywane jako surowce do produkcji innych produktów.
- Wykorzystanie technologii CCS czyli tzw. sekwestracji dwutlenku węgla w przemyśle, w szczególności w przypadku emisji procesowych (np. cementownie) oraz wykorzystywanie offsetu tam, gdzie konkurencyjność ekonomiczna tego wymaga.
- Wzrost skali pochłaniania CO<sub>2</sub> poprzez zalesianie i utrzymywanie terenów zielonych.

Źródło: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Tackling Climate Change Through Livestock, 2013 <http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf>, data pobrania 29.06.2018.

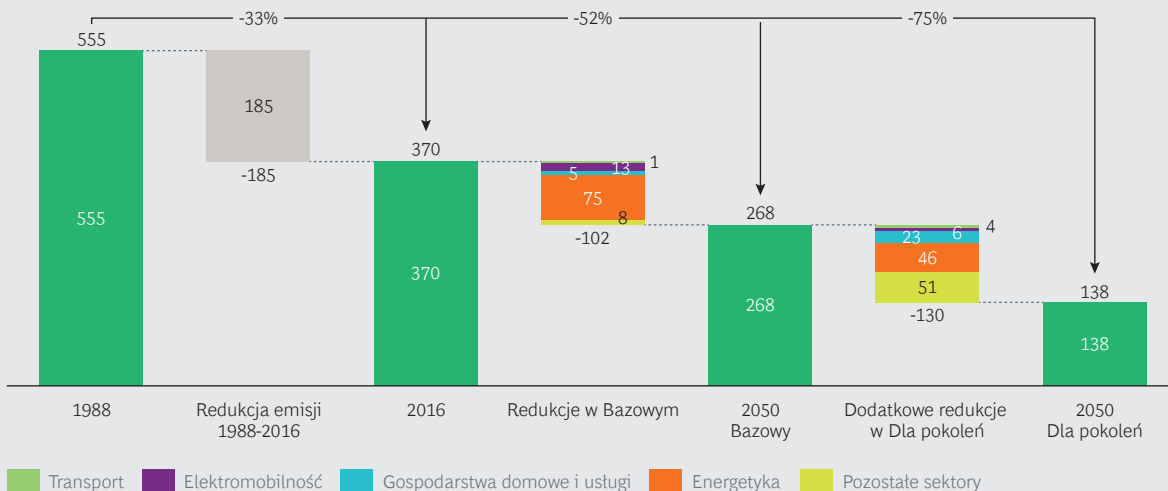


*Catkowite emisje w gospodarce*

Przedstawiona powyżej redukcja emisji gazów cieplarnianych byłaby głębsza, gdyby zostały dodatkowo wdrożone elementy wskazane w ramach “Ścieżka zeroemisyjna”. Byłaby wówczas zgodna z Porozumieniem paryskim, czyli utrzymania wzrostu globalnych średnich temperatur na poziomie znacznie poniżej 2°C ponad poziom przedprzemysłowy.

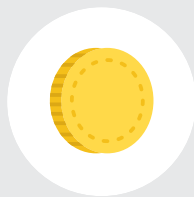
**ROCZNA EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH DO 2050 ROKU SPADNIE O 57% W SCENARIUSZU BAZOWYM ORAZ O 78% W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ WZGLĘDEM 1988 ROKU**

RYS. 30: ROCZNA EMISJA GAZÓW CIEPLARNIANYCH W POLSCE [MT]



Źródło: Eurostat, analiza BCG

## KORZYŚCI SCENARIUSZA DLA POKOLEŃ



### **DOBROBYT**

- 105 do 157 mld zł oszczędności na kosztach produkcji energii elektrycznej
- 108 mld zł oszczędności na imporcie paliwa dzięki samochodom elektrycznym
- 79 mld zł oszczędności na kosztach energii dzięki termomodernizacji



### **ZDROWIE**

- Mniej przedwczesnych zgonów i chorób dzięki lepszej jakości powietrza
- Ograniczenie zewnętrznych kosztów zdrowotnych o 123 mld zł dzięki termomodernizacji



### **WOLNOŚĆ**

- Bardziej dostępny i czysty transport w samych ośrodkach miejskich oraz je łączący
- Redukcja uzależnienia od importu paliw kopalnych

## REKOMENDACJE

1. Konieczne jest stworzenie innowacyjnego niskoemisyjnego i optymalnego ekonomicznie systemu produkcji energii elektrycznej. Oznacza to:
  - stworzenie planu rozwoju gospodarki zgodnego z celami Porozumienia paryskiego,
  - dążenie do wyeliminowania konwencjonalnych źródeł energii poprzez stopniowe wycofywanie bloków węglowych,
  - wspieranie OZE poprzez zapewnienie im odpowiednich do rozwoju warunków rynkowych i prawnych,
  - przyspieszenie rozwoju morskich farm wiatrowych poprzez budowę odpowiedniej infrastruktury przesyłowej,
  - zmiany regulacyjne, które pozwolą na powrót do szybkiego rozwoju farm wiatrowych na lądzie,
  - wprowadzenie dodatkowych mechanizmów (np. taryf gwarantowanych) wspierających rozwój rozproszonej energetyki oraz systemów rozproszonej sieci magazynowania energii (prosumeryzm),
  - wsparcie systemów efektywnego zarządzania popytem i podażą energii (DSR i DSM) w przemyśle i agregatorów indywidualnych konsumentów oraz przedsiębiorstw mających ograniczyć zapotrzebowanie na energię elektryczną w szczytowych momentach jej wykorzystania,
  - rozwój połączeń transgranicznych w celu zwiększenia elastyczności krajowego systemu energetycznego i zwiększenie jego bezpieczeństwa,
  - stworzenie programów wsparcia rządowego, które umożliwią inwestowanie firm w badania i rozwój OZE oraz magazynów energii.
2. Wsparcie systemowe dla ograniczenia zużycia energii w gospodarstwach domowych i budynkach usługowych wymaga:
  - redystrybucji środków z europejskiego systemu handlu emisjami (EU ETS) na termomodernizację budynków i wymianę nieefektywnych energetycznie systemów grzewczych. Potrzebne będzie też stworzenie w samorządach jednostek eksperckich ds. termomodernizacji, które zapewnią poradę i wsparcie edukacyjne.
  - synchronizacji planów poprawy jakości powietrza, również poprzez działania termomodernizacyjne, z celami redukcji emisji CO<sub>2</sub>,
  - szybszego i skuteczniejszego wdrażania regulacji dotyczących pozwoleń na budowę energooszczędnych budynków pasywnych,
  - jako mechanizm przejściowy, wprowadzenia skutecznych regulacji eliminujących spalanie niskiej jakości paliw stałych.
3. Rozwój samochodów elektrycznych, elektryczno-wodorowych oraz pojazdów niskoemisyjnych

oznacza dla rządu:

- wsparcie inwestycji w infrastrukturę elektryczną (np. stacje do ładowania elektrycznych aut) szczególnie na początkowym etapie, gdy rentowność takich przedsięwzięć biznesowych będzie niska,
  - inwestycje w badania i rozwój w obszarze produkcji baterii i innych części samochodów elektrycznych oraz wodorowo-elektrycznych,
  - wymianę całego taboru komunikacji miejskiej na pojazdy elektryczne,
  - aktywne wsparcie Operatorów Systemów Dystrybucyjnych i uproszczenie regulacji przyłączenia stacji wolnego i szybkiego ładowania do sieci,
  - lepszą implementację norm emisyjnych dla aut pasażerskich i ciężarowych.
4. Rozwój transportu publicznego, ruchu rowerowego i pasażerskiego transportu kolejowego będzie wymagał<sup>80</sup>:
- inwestycji w infrastrukturę transportu miejskiego (m.in. węzły przesiadkowe, buspasy, tory tramwajowe czy linie metra),
  - wsparcia dla samorządów przy tworzeniu stref bez ruchu emisyjnego oraz stref bez samochodów,
  - rozwoju terenów z parkingami „Park&Ride”, które umożliwią osobom regularnie dojeżdżającym do miast na wygodne przesiadanie się do komunikacji miejskiej,
  - rozbudowy sieci ścieżek rowerowych oraz stacji miejskich rowerów,
  - stworzenia infrastruktury niezbędnej dla rozwoju kolei szybkich prędkości.

---

<sup>80</sup> Szczegółowe rekomendacje dotyczące kolei w rozdziale „Rzeki”

# OŚ CZASU: KLIMAT I POWIETRZE



OZE odpowiada za 13% produkcji energii elektrycznej

## Dla Pokoleń 2050

## Bazowy 2050



**2025** Dzięki zmianom regulacyjnym dot. farm wiatrowych operuje około 10 GW mocy dyspozycyjnej elektrowni wiatrowych



**2025** Ukończona zostaje elektrownia na węgiel kamienny Ostrotęka C



**2030** Coraz więcej domów ma na dachach panele słoneczne oraz 1/10 gospodarstw domowych dysponuje magazynami energii. OZE odpowiada za 31% produkcji energii elektrycznej. Zużywane są 44 Mt węgla kamiennego i brunatnego



**2030** OZE odpowiada za 21% produkcji energii elektrycznej. Rocznie spalane jest 67 Mt węgla kamiennego i brunatnego



**2050** Wszystkie gospodarstwa domowe, które mają taką możliwość, wykorzystują panele słoneczne oraz magazyny energii. OZE odpowiada za 75% produkcji energii elektrycznej przy kompletnym wyeliminowaniu węgla z mixu



**2050** Powstaje drugi blok elektrowni jądrowej o mocy 1500 MW. OZE odpowiada za 36% produkcji energii elektrycznej. Do generacji energii wciąż zużywane są 34 Mt węgla



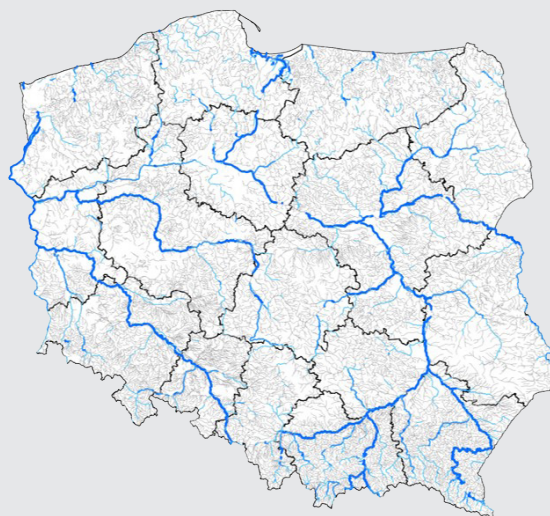


# RZEKI

**Ż**YCIE LUDZKIE OD ZAWSZE toczyło się w okolicach rzek. To w dolinach rzek powstawały osady, z których potem wyrosły współczesne miasta i aglomeracje. Rzeki zapewniały ludziom wodę, były źródłem energii i pożywienia oraz umożliwiały pracę w rybołówstwie, a żyzne gleby nadrzeczne pozwalały na rozwój rolnictwa. Rzeki, naturalne drogi transportowe, wykorzystywano też do celów obronnych. Powierzchnia dorzeczy (obszar, z którego wody powierzchniowe spływają do rzeki) i zlewisk rzek (zlewisko to zbiór dorzeczy) to w Polsce 312,7 tys. km<sup>2</sup>. Praktycznie cały kraj leży na terenach pokrytych siecią rzek. Najdłuższe polskie rzeki to Wisła (1022 km), Warta (795 km) oraz Odra (726km).

## WISŁA I ODRA STANOWIĄ 89,6% CAŁKOWITEJ POWIERZCHNI DORZECZY W POLSCE

RYS. 31: RZEKI NA TERENIE POLSKI WEDŁUG SZEROKOŚCI NA DANYM ODCINKU



Źródło: Analiza BCG

Polskie rzeki charakteryzuje zmienność poziomów stanu wód, co jest uwarunkowane intensywnością zasilania wodami opadowymi, wodami z topnienia pokrywy śnieżnej oraz zdolnością retencjonowania wody na powierzchni i pod ziemią. Wysokie stany wód odnotowywane są podczas wiosennego okresu topnienia śniegu i w czasie intensywnych letnich opadów deszczu. Taka charakterystyka wymaga, aby dostosować zagospodarowanie przestrzeni do naturalnego reżimu rzek w celu ograniczenia skutków ich wylewów.

### **FAUNA I FLORA NASZYCH RZEK JEST ZAGROŻONA**

Śródlądowe wody Polski zamieszkuje 58 rodzimych gatunków ryb i minogów<sup>81 82</sup>. Ponad połowa z nich znajduje się na liście gatunków zagrożonych.

Zagrożone są zwłaszcza gatunki ryb dwuśrodowiskowych (spędzających pewien okres życia w morzu, a pozostały w wodach śródlądowych, ponieważ oba środowiska są im niezbędne do życia i rozmnażania), takich jak jesiotry, łososie czy węgorze, oraz ryb jednośrodowiskowych daleko wędrujących. Powodem takiej sytuacji jest to, że szlaki ich wędrówek są dziś poprzegradzane budowlami hydrotechnicznymi piętrzącymi wodę. Zagrożeniem dla wspomnianych gatunków ryb są też 32 obce gatunki przeniesione do naszych wód z innych regionów geograficznych.

### **ZINTEGROWANIE ZARZĄDZANIA WODAMI - SZANSĄ DLA POLSKICH RZEK**

Od stycznia 2018 roku gospodarka wodna podlega Ministerstwu Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Powołanie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie stwarza dogodne warunki dla wdrożenia rekomendowanego przez KE zarządzania zlewniowego. Jest ono niezbędne do usunięcia zaniedbań we wdrażaniu Ramowej Dyrektywy Wodnej i terminowego realizowania celów środowiskowych tej dyrektywy, a także do zrealizowania założeń innych dyrektyw związanych z gospodarowaniem wodami: powodziowej, azotanowej, siedliskowej i ptasiej.

Po raz pierwszy od czasu transformacji ustrojowej Polski, wody śródlądowe i morskie znalazły się pod zarządem jednego ministerstwa. Jeżeli realizowane będą nadrzędne cele gospodarowania wodami przyjęte w Ramowej Dyrektywie Wodnej, to mamy szansę na nadrobienie opóźnień cywilizacyjnych: odtworzenie części zdegradowanych ekosystemów wodnych i odwrót od dotychczasowego ingerującego w przyrodę i mało innowacyjnego podejścia do gospodarki wodnej.

<sup>81</sup> Europejski gatunek pasożytniczego bezżuchowca z rodziny minogowatych, występujący na większości europejskich wybrzeży.

<sup>82</sup> Ryby: encyklopedia zwierząt, tłum. H. Garbarczyk, M. Garbarczyk, L. Myszkowski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

## ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE ZLEWNIOWE NIEZBĘDNE DO USUNIĘCIA ZANIEDBAŃ W OBSZARZE RZEK I DOLIN RZECZNYCH

Zintegrowane Zarządzanie Zasobami (eng. Integrated Catchment Management) to "proces łączący różne strony i interesariuszy w ramach zlewni poprzez regionalne plany gospodarowania gruntami i wodami w celu osiągnięcia holistycznego ulepszenia zlewni". Podejście ekosystemowe to międzynarodowo uznana strategia zintegrowanego zarządzania zasobami ziemi, wody i życia, która promuje ochronę i użytkowanie w sprawiedliwy i sprawiedliwy zrównoważony sposób.

**Na Zintegrowane Zarządzanie Zasobami składa się:**

- Zbieranie najlepszych dostępnych informacji w celu zrozumienia zlewni
- Uwzględnienie wszystkich zastosowań wody jako pitnej, rolniczej, przemysłowej i rekreacyjnej, a także zależnych ekosystemów
- Angażowanie lokalnych społeczności w podejmowaniu decyzji i zarządzanie ich zlewnią
- Podejmowanie działań w celu odpowiedniego zarządzania aktywnościami, które stanowią poważne zagrożenie dla zasobów wodnych
- Wykorzystanie wiedzy naukowej i lokalnej na temat działania zlewni w celu ochrony i poprawy jakości wody, zapewniając zdrowe, odporne, produktywne i cenne zasoby

Źródło: Catchment.ie

### ZAGROŻENIA I ICH PRZYCZYNY

Od stuleci rzeki są nadmiernie eksploatowane przez człowieka. Wiele z podejmowanych dzisiaj działań związanych z eksploatacją rzek służy wyłącznie krótkoterminowym korzyściom. Nie analizuje się przy tym długoterminowych skutków takich działań i w związku z tym często nie dostrzega się nieodwracalnych szkód, które zostaną wyrządzone ekosystemom rzeczonym wskutek podejmowania błędnych strategicznych decyzji.

Głównymi zagrożeniami wynikającymi z niewłaściwej polityki gospodarowania wodami są:

- Doprowadzenie do nieodwracalnych zmian w ekosystemach rzek poprzez np. przegradzanie rzek na potrzeby hydroenergetyki,
- Zbyt duża eksploatacja terenów zalewowych oraz nieumiejętne zarządzanie ryzykiem powodziowym,
- Ograniczanie terenów zalewowych prowadzące do zanikania lasów łęgowych.

### Rozwój żeglugi śródlądowej może zaszkodzić rzekom

Według Strategii na rzecz odpowiedzialnego rozwoju szlaki żeglugowe w Polsce nie tworzą spójnej sieci śródlądowych dróg wodnych. Ich długość od 2000 roku systematycznie spada, a jakość pozostawia wiele do życzenia. W 2015 roku 5,9% całkowitej długości szlaków żeglugowych spełniało międzynarodowe wymagania umożliwiające transport towarowy na większą skalę. Polska nie ma korzystnych warunków dla rozwoju żeglugi śródlądowej, przy czym największe ograniczenia tego rozwoju stanowią: ogólne warunki klimatyczne i hydrologiczne, warunki morfologiczne koryt rzek, słaba infrastruktura żeglugowa oraz

przyrodnicze ograniczenia w zabudowie rzek.<sup>83</sup>

Przyczyną ograniczenia żeglugi może być zbyt mały lub zbyt wysoki przepływ wód oraz zlodzenie. Najczęściej występującym w Polsce zjawiskiem są niżówki, czyli okresy, kiedy odnotowuje się najniższe poziomy wody. Długotrwały brak opadów latem i jesienią przy jednoczesnym intensywnym rozwoju roślinności pobierającej duże ilości wody powoduje obniżenie poziomu wód gruntowych, a co za tym idzie, ograniczenie zasilania rzek i spadek wielkości przepływu. W Polsce niżówki obserwuje się średnio co 2–3 lata. Niekiedy obejmują całe dorzecze środkowej i dolnej Odry.

W roku przeciętnym w wieloletnim warunku klasy III jest spełniony jedynie przez ok. 90 dni. Jak wykazały analizy<sup>84</sup>, przy intensywnych pracach pogłębiarskich na czterech kluczowych odcinkach wypłyceń okres żeglugowy można wydłużyć maksymalnie do ok. 150 dni. Warunek klasy IV w roku przeciętnym w wieloletnim jest spełniony jedynie przez kilka dni. Intensywne prace pogłębiarskie na 7 kluczowych odcinkach wypłyceń pozwoliłyby wydłużyć okres żeglugi do ok. 10-15 dni. Oznacza to, że nawet wtedy duże statki towarowe byłyby w stanie pływać Odrą tylko przez średnio kilkanaście dni w ciągu roku. Tymczasem wymagania dla międzynarodowych dróg wodnych to 240 dni.

Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej zakłada jednak rozwój śródlądowych dróg wodnych i połączenie polskich rzek z systemem rzeczny Unii Europejskiej oraz Białorusi i Ukrainy. W praktyce oznaczałoby to przekształcenie Wisły, Odry, Warty i Noteci w kanał lub ciąg jezior zaporowych<sup>85 86 87</sup>. Na razie Strategia rozwoju żeglugi śródlądowej nie została jeszcze uzgodniona i przyjęta. Odpowiednie analizy ekonomiczne, społeczne i środowiskowe są w trakcie opracowywania, a ich pierwszych wyników można się spodziewać dopiero na przełomie 2018 i 2019 roku. Oznacza to, że wszystkie dotąd ogłaszane plany rządowe nie są poparte właściwymi analizami wymaganymi przed tak dużym przedsięwzięciem, które wpłynie na życie tysięcy ludzi oraz grozi degradacją ekosystemów rzecznych.

Transport żeglugowy jest tańszy na istniejących już drogach wodnych i przyczynia się do niższej emisji CO<sub>2</sub>, powoduje mniej hałasu i charakteryzuje się mniejszą wypadkowością niż transport samochodowy i kolejowy<sup>88 89 90</sup>. Jednak aby czerpać z niego prawdziwe korzyści ekonomiczne, Polska najpierw musiałaby postawić na wielomiliardowe inwestycje oraz zrekompensować potencjalne straty związane ze zwiększonym ryzykiem powodziowym oraz z degradacją środowiska. W przeciwieństwie do rzek niemieckich, nasze ani nie są przystosowane do intensywnej żeglugi, ani nie posiadają odpowiedniej infrastruktury transportowej, ponieważ w ostatnim stuleciu rozwój tej gałęzi transportu nie był opłacalny i nie stanowił istotnego elementu polityki krajowej.

Sama budowa i modernizacja wybranych odcinków rzek tak, by awansowały do kategorii dróg międzynarodowych, to według wstępnych szacunków koszt na poziomie 71-91 mld zł<sup>91</sup>. Tak wysokie koszty inwestycyjne wystarczyłyby np. na ponad 2 tys. kilometrów dodatkowych autostrad w Polsce<sup>92</sup> (obecnie

83 Za: Projekt Narodowej Strategii Gospodarowania Wodami 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015), PROEKO [http://assets.wwfpl.panda.org/downloads/projekt\\_nsgw2030.pdf](http://assets.wwfpl.panda.org/downloads/projekt_nsgw2030.pdf), data pobrania 02.07.2018.

84 Za: Analiza uwarunkowań i efektywności ekonomicznej rozwoju odrzańskiej drogi wodnej, prof. dr hab. Tomasz Żylicz, dr Agnieszka Markowska, mgr Mikołaj Czajkowski, mgr Jakub Rak, 2010 <https://www.wwf.pl/sites/default/files/2017-07/Analiza%20uwarunkowa%C5%84%20i%20efektywno%C5%9Bci%20ekonomicznej%20rozwoju%20odrza%C5%84skiej%20drogi%20wodnej.pdf>, data pobrania 02.07.2018.

85 Za: Zażożenia do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce, MGMIŻ [https://gospodarkamorska.bip.gov.pl/fobjects/download/150531/zalozenia-doplanow-sdw\\_15062016\\_projekt-roboczy-pdf.html](https://gospodarkamorska.bip.gov.pl/fobjects/download/150531/zalozenia-doplanow-sdw_15062016_projekt-roboczy-pdf.html), data pobrania 02.07.2018.

86 Za: Ekspertyza w zakresie rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2030, MGMIŻ [https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/ekspertyza\\_rozwoju\\_srodladowych\\_drog\\_wodnych.pdf](https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/ekspertyza_rozwoju_srodladowych_drog_wodnych.pdf), data pobrania 02.07.2018.

87 Za: Plany rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce, MGMIŻ [https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/prezentacja-mgmizs\\_2.pptx](https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/prezentacja-mgmizs_2.pptx), data pobrania 02.07.2018.

88 Za: Społeczno-ekonomiczne skutki zagospodarowania dolnej Wisły, ActaEnergetica <http://actaenergetica.org/pl/aktualnosci/ksiazka-spooleczno-ekonomiczne-skutki-zagospodarowania-dolnej-wisly-niedlugo-na-rynku.html>, data pobrania 02.07.2018.

89 Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, ECORYS <https://mdwe70.pl/documents/1237983/1240047/img/87549003-747e-44f2-b210-8010a7c15cb2>, data pobrania 02.07.2018.

90 Inland shipping an outstanding choice, The future of freight transport and inland shipping in Europe 2010-2011

91 Ekspertyza w zakresie rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2030, MGMIŻ [https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/ekspertyza\\_rozwoju\\_srodladowych\\_drog\\_wodnych.pdf](https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/ekspertyza_rozwoju_srodladowych_drog_wodnych.pdf), data pobrania 01.07.2018.

92 Za: Trans.info, data pobrania 30.06.2018.

mamy ich 1,6 tys. km)<sup>93</sup>. Ponadto żegluga śródlądowa wymaga prowadzenia ciągłych prac utrzymaniowych, które są bardzo kosztowne w porównaniu z utrzymaniem dróg i autostrad. Jak pokazują badania, łączne nakłady inwestycyjne w infrastrukturę oraz koszty jej utrzymania w przeliczeniu na tonokilometr są w przypadku żeglugi śródlądowej o 60% wyższe od transportu drogowego<sup>94</sup>. Nasze analizy wykazały, że utrzymanie tak rozbudowanej sieci dróg wodnych i kanałów wiązałoby się z rocznymi kosztami wynoszącymi około 2,5 mld złotych<sup>95</sup> (uwzględniając utrzymanie rzek, kanałów, planowanych śluz oraz lodolamaczy). Dodatkowo należy uwzględnić kolejne miliardy na odpowiednią infrastrukturę, umożliwiającą efektywne przeladowywanie towarów przywożonych samochodami i kolejami na statki (terminale intermodalne), przebudowę i podniesienie tych mostów na Wiśle i Odrze, które po regulacji (doprowadzającej do spiętrzenia wody) byłyby już za niskie. Efektywne wykorzystanie dróg wodnych wymagałoby inwestycji w co najmniej 10 dużych i 7 mniejszych portów śródlądowych oraz około 50 terminali intermodalnych. Niezbędne byłyby również inwestycje w drogi i tory do wspomnianych portów i terminali. Szacowane nakłady inwestycyjne na taką infrastrukturę to około 25-35 mld złotych<sup>96</sup>. Podniesienie mostów oraz całej infrastruktury związanej z takim przedsięwzięciem (przebudowa dróg, torów czy fundamentów niektórych budynków) to kolejne nakłady w wysokości co najmniej 20-30 mld złotych<sup>97</sup>.

Rządowe plany związane z transportem wodnym nie są na razie doprecyzowane. Nie wiadomo, jaki byłby potencjalny popyt na taki transport, ile w pełni kosztowałaby regulacja rzek, podnoszenie mostów, jaki dokładnie wpływ cały proces miałby na środowisko, a rozwinięcie infrastruktury na bezpieczeństwo powodziowe mieszkańców terenów nadrzecznych.

Analiza Międzynarodowej Komisji Ochrony Renu wykazała, że regulacja rzeki dla celów żeglugowych i energetycznych może doprowadzić do rosnących strat powodziowych<sup>98</sup>. Za przykład może posłużyć odcinek Bazylea – Karlsruhe, gdzie ze względu na zabudowę hydrotechniczną, czas przepływu fali powodziowej zmniejszył się z ok. 64 h do 23 h. Zwiększyło to ryzyko nałożenia się fal z dopływów bocznych na falę Renu i zjawisko takie wystąpiło w styczniu 1995 r. Zdaniem niemieckich specjalistów, zabudowa hydrotechniczna Górnego Renu spowodowała podniesienie przepływów maksymalnych w Kolonii o ok. 700–800 m<sup>3</sup>/s i odpowiednio stanów wody o 40 cm. Okres powtarzalności wody, uważany na początku wieku za stuletni, uległ skróceniu do 30–40 lat.

Realizacja tak szeroko zakrojonego planu regulacji rzek w Polsce oznaczałaby zagrożenia dla środowiska naturalnego. Dla doliny Odry realizacja wspomnianej strategii oznaczałaby koniec okresowych wylewów wód, które zapewniają różnorodność biologiczną poszczególnych obszarów. Na takie zagrożenie może być narażonych aż 27 obszarów z programu Natura 2000, pięć parków krajobrazowych nad Wisłą i Odrą na obszarze Polski oraz Park Narodowy Dolnej Odry na terenie Niemiec<sup>99</sup>.

Przystąpienie Polski do Porozumienia o Głównych Drogach Wodnych Międzynarodowego Znaczenia było już przedmiotem analiz w latach 1997/1998, ale jak wykazał raport NIK z 2014 roku, wniosek o podpisanie Porozumienia nie zaakceptował Minister Finansów (z uwagi na bardzo wysokie koszty przebudowy dróg wodnych – ponad 90 mld zł). Akceptacji przystąpienia do Porozumienia nie wyraził także Minister Ochrony Środowiska (ze względu na znaczącą ingerencję w środowisko dolin rzecznych i koryt rzek, polegającą na ich przegrodzeniu zaporami stopni wodnych i śluzami, w celu uzyskania pa-

93 Za: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, <https://www.gddkia.gov.pl/pl/926/autostrady>, data pobrania 02.07.2018.

94 Za: Inland shipping an outstanding choice, The future of freight transport and inland shipping in Europe 2010-2011 [http://www.ebu-uenf.org/fileupload/Power\\_inlandnavigation2010-2011.pdf](http://www.ebu-uenf.org/fileupload/Power_inlandnavigation2010-2011.pdf), data pobrania 02.07.2018.

95 Analiza BCG.

96 Analiza BCG.

97 Analiza BCG.

98 Międzynarodowa Komisja Ochrony Renu.

99 Za: Wstępna ocena ryzyka oddziaływania Rządowej „Strategii Rozwoju Śródlądowych Dróg Wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do 2030 r.” na przyrodnicze obszary chronione, Klub Przyrodników [http://www.kp.org.pl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=633&Itemid=614&lang=polish](http://www.kp.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=633&Itemid=614&lang=polish), data pobrania 02.07.2018.



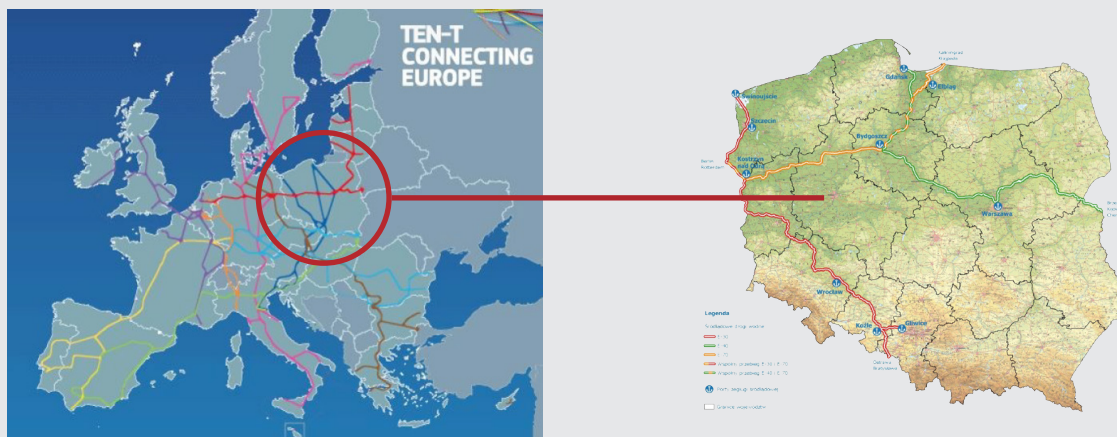
rametrów żeglugowych właściwych dla dróg wodnych o znaczeniu międzynarodowym).<sup>100</sup>

Być może na pewnych odcinkach rozwój żeglugi towarowej śródlądowej mógłby okazać się opłacalny ekonomicznie a nawet korzystny dla społeczeństwa i nie powodować większych strat w środowisku, ale decyzja rozpoczynająca taki proces wymagałaby wielowymiarowej analizy, której dotychczas nie przeprowadzono.

## RZĄDOWA STRATEGIA ROZWOJU ŚRÓDLĄDOWYCH DRÓG WODNYCH W POLSCE ZAKŁADA WŁĄCZENIE POLSKICH RZEK DO MIĘDZYNARODOWEGO SYSTEMU DRÓG ŚRÓDLĄDOWYCH

RYS. 32: PLAN ROZWOJU ŚRÓDLĄDOWYCH DRÓG WODNYCH W POLSCE ZAKŁADA POŁĄCZENIE POLSKICH RZEK Z SYSTEM UE...

... CO OZNACZA PRZEKSZTAŁCENIA W KANAŁ LUB CIĄG JEZIOR ZAPOROWYCH PRZEDĘ WSZYSTKIM ODRY, WIŚLĄ, WARTĄ I NOTECĄ



Źródło: Plany rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej

### Wciąż nie potrafimy uczyć się na doświadczeniach historycznych powodzi

Złe doświadczenia z powodziąmi nie stały się w Polsce okazją do oceny i pełnej weryfikacji działania systemu zarządzania ryzykiem powodziowym.

W związku z tym wciąż nie wiadomo, które elementy systemu przeciwpowodziowego działają źle, a które dobrze. Z powodzi na powódź powielane są te same błędy, a wprowadzane po nich zmiany dotyczą wyłącznie szczegółów technicznych (np. z zakresu łączności) albo są wymuszone przez nowe przepisy UE.

Mimo włączenia w cały proces tak wysokiego szczebla decyzyjnego jak parlament, który uchwała plany zarządzania ryzykiem powodziowym z mocą ustawy<sup>101</sup>, nie powstał żaden system monitorowania postępów wdrożenia tego planu. W związku z tym niemożliwe jest wiarygodne wskazanie, w jakim stopniu w ogóle są one realizowane. Nie wiadomo, jakie obiekty są najbardziej narażone na powódzie ani jakie straty powodują powódzie o określonej sile.

Systematycznie zbierane dla celów statystycznych (roczniki GUS) są tylko informacje dotyczące szkód i strat powodziowych w majątku publicznym i w rolnictwie. Niestety GUS nie archiwizuje informacji zbieranych z poszczególnych gmin. Po latach takie informacje dostępne są już tylko w postaci zagrego-

<sup>100</sup> Za: Funkcjonowanie żeglugi śródlądowej, NIK <https://www.nik.gov.pl/plik/id.6232.vp.7990.pdf>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>101</sup> Za: Dziennik ustaw <http://www.dziennikustaw.gov.pl/du/2016/1938/D2016000193801.pdf>, data pobrania 02.07.2018.



wanej, co utrudnia analizy i planowanie zarządzania kryzysowego.

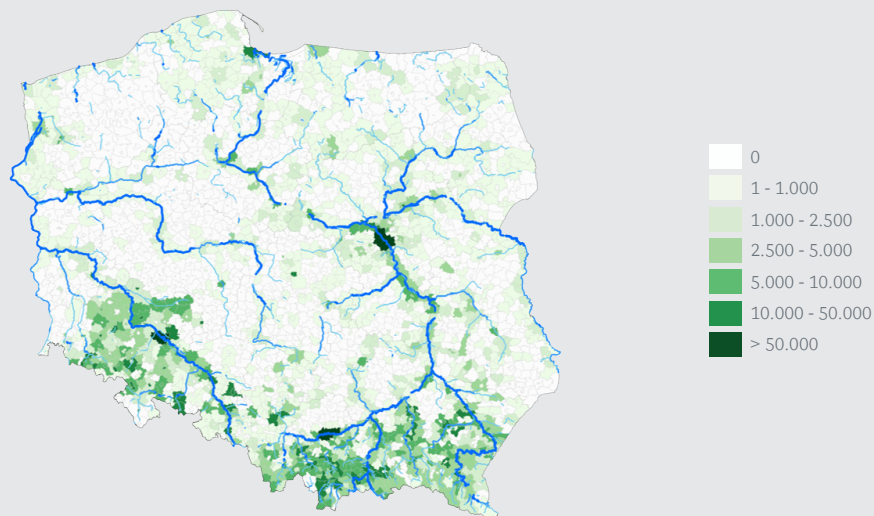
### Złe zagospodarowanie terenów zalewowych grozi powodzią

Wyznaczane przez państwowe organy Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej (RZGW) tereny zalewowe to obszary zagrożone powodzią. Zgodnie z wytycznymi Parlamentu Europejskiego<sup>102</sup> RZGW opracował mapy zagrożenia powodziowego, które miały posłużyć polskim gminom do ograniczania skutków i strat spowodowanych przez wylewy rzek. Najskuteczniejszą metodą ograniczenia ryzyka powodziowego jest po prostu ograniczenie zabudowy na terenach szczególnie zagrożonych wystąpieniem powodzi.

To prosta zasada wymagająca jedynie prawidłowego planowania zagospodarowania przestrzennego. Kontrola Najwyższej Izby Kontroli wykazała jednak, że pomimo wszystkich otrzymanych zaleceń i wskázówek samorządy wciąż nie podejmują działań chroniących mieszkańców przed skutkami powodzi. Jak ustaliła Najwyższa Izba Kontroli, decyzje o pozwoleniu na budowę wydawane inwestorom zwykle nie zawierały informacji o zagrożeniu powodziowym na terenie planowanej inwestycji. Informacji takich brakowało też w wielu miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. W aż 30% skontrolowanych urzędów zasady zagospodarowania przestrzennego nie ograniczały budowy zabudowań na terenach zalewowych<sup>103</sup>. Wskutek tak niefrasobliwie prowadzonej polityki zagospodarowania przestrzennego kolejne inwestycje zostały poczynione właśnie na terenach zagrożonych powodzią i dziś znajduje się na nich ponad 600 tys. budynków zamieszkałych przez około 4 mln osób<sup>104</sup>. Nie tylko administratorzy wykazują się niefrasobliwością. Także rolnicy bagatelizują kwestię naturalnych okresowych wylewów rzek na terenach zalewowych, narażając się w ten sposób na duże straty w uprawach.

## OKOŁO 4 MILIONY POLAKÓW MIESZKA NA TERENACH ZAGROŻONYCH POWODZIĄ

RYS. 33: LICZBA OSÓB ZAGROŻONYCH POWODZIĄ W DANEJ GMINIE NA TLE WYBRANYCH RZEK



Źródło: Analiza BCG na bazie adresów zagrożonych powodzią AVIVA

<sup>102</sup> Za: Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady [http://www.kzgw.gov.pl/files/dyrektywa-powodziowa/tekst\\_Dyrektywy\\_Powodziowej\\_PL.pdf](http://www.kzgw.gov.pl/files/dyrektywa-powodziowa/tekst_Dyrektywy_Powodziowej_PL.pdf), data pobrania 02.07.2018.

<sup>103</sup> Za: NIK o inwestycjach na terenach powodziowych, Najwyższa Izba Kontroli, 2014 <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/administracja/nik-o-planowaniu-i-realizacji-inwestycji-na-terenach-powodziowych.html>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>104</sup> Analiza BCG na bazie adresów zagrożonych powodzią stopnia 2, 3 i 5 z AVIVA.

## Szkodliwe zmiany w ekosystemach rzek

Na ekosystemy rzeczne negatywny wpływ ma również regulacja rzek – przekształcanie ich brzegów oraz dna. Większość polskich rzek (jest ich 111 tys. km bieżących) została już w różnym stopniu uregulowana. Tylko jedna czwarta z nich zachowała się w stanie bliskim naturalnemu<sup>105</sup>.

Regulowanie rzek, powodujące poważną degradację ekosystemów rzecznych, wiąże się też z ogromnymi nakładami inwestycyjnymi i oznacza znaczne nowe koszty utrzymywania powstałej w ten sposób infrastruktury.

Na ekosystemy rzek i dolin rzecznych negatywny wpływ mają też budowle służące spiętrzaniu wód. Już istniejące i planowane nowe zapory uniemożliwiają przywrócenie Wiśle i Odrze wymarłych populacji ryb wędrownych takich jak łosoś, jesiotr, troć wędrowna, certa czy węgorz.

## Zanikanie lasów łęgowych

W lasach łęgowych najczęściej występującymi gatunkami drzew są wierzby, topole, olchy, jesiony i dęby. Rosną w dolinach rzecznych na terenach zalewów wody. Łęgi należą do najbogatszych w gatunki ekosystemów w Europie – występuje w nich ok. 300 gatunków zwierząt i roślin<sup>106</sup>. W Polsce lasy łęgowe zajmują ok. 338,6 km<sup>2</sup>, co stanowi mniej niż 5% ich oryginalnej powierzchni<sup>107</sup>. To, co je wyniszczyło, to zagospodarowywanie terenów nadrzecznych, wycinki drzew i regulacje rzek. Problemem jest też to, że lasy łęgowe rosną często na bardzo małych, nieprzekraczających 0,5 ha powierzchniach. Ochrona takich obszarów często jest tylko pozorna, bo w praktyce zdarza się, że obszary łęgowe są przypadkowo niszczone np. w czasie budowy infrastruktury (np. drogi) w lasach.

W całej Unii Europejskiej lasy łęgowe mają status tzw. siedliska priorytetowego, w wielu krajach podejmowane są próby odtwarzania ich naturalnego stanu. Projekty takie są realizowane w ramach rządowych i regionalnych programów poprawy bezpieczeństwa powodziowego. Udowodniono bowiem, że odzyskiwanie utraconych terenów retencyjnych w dolinach przynosi podwójną korzyść: poprawę bezpieczeństwa powodziowego i poprawę stanu ekosystemów zależnych od wylewów rzek (lasów łęgowych, starorzeczy, łąk podmokłych i związanych z nimi gatunków).

W Polsce WWF od wielu lat prowadzi projekty, które mają na celu ochronę obszarów zalewowych, w tym właśnie lasów łęgowych. Przykładami takich działań były inicjatywy Projekt Domaszków-Tarchalice, czyli pierwszy w Polsce przypadek odsunięcia obwałowań od rzeki (2004) czy Bezpieczna Gmina nad Odrą (2007) - ograniczający ryzyko powodziowe<sup>108</sup>.

<sup>105</sup> Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

<sup>106</sup> Za: Tysol.pl <http://www.tysol.pl/a4668-Polska-dzungla-Lasy-legowe-to-zielone-pluca-ziemi-Dbajmy-o-nie>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>107</sup> J. M. Matuszkiewicz, Zespoły leśne Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

<sup>108</sup> Za: WWF, Dobre praktyki w pracach utrzymaniowych na rzekach, 2015 [http://ratujmyrzeki.bagna.pl/images/Domaszkow\\_WWF.pdf](http://ratujmyrzeki.bagna.pl/images/Domaszkow_WWF.pdf), data pobrania 02.07.2018.

## PROJEKT DOMASZKÓW I TARCHALICE

Projekt Domaszków-Tarchalice zrealizowano w województwie dolnośląskim na terenie gminy Wołów. W jego ramach przesunięto 7 km obwałowań dalej od koryta Odry uzyskując na potrzeby ochrony przed powodzią 600 hektarów, na które rzeka może swobodnie wylewać bez generowania strat. Stare obwałowanie –

zbudowane blisko rzeki – zostało częściowo przekopane, tak aby umożliwić swobodny przepływ wód. Zapoczątkowano tym samym proces odnowy występującego na tym terenie wcześniej lasu łęgowego. Poprawione zostało bezpieczeństwo powodziowe miejscowości Domaszków i Tarchalice.

Podobne działania podejmowane są również w innych krajach. W Niemczech i Austrii już zrealizowano i wciąż prowadzi się rządowe programy odtwarzania lasów łęgowych nad Renem<sup>109</sup>, Dunajem<sup>110</sup> i Łabą<sup>111</sup>. W ramach poprawy bezpieczeństwa powodziowego realizowane są też projekty deregulacji rzek, w ramach których odtwarza się naturalny, często wielokorytowy, charakter biegu rzeki. Mimo relatywnie niewielkiej całkowitej powierzchni lasy łęgowe wciąż odgrywają bardzo ważną rolę w kształtowaniu środowiska i otoczenia przyjaznego człowiekowi.

### SPOJRZENIE W PRZYSZŁOŚĆ – POLSKA W 2050 ROKU

Niezależnie od tego, jaka droga rozwoju zostanie w Polsce obrana dla rzek, w nadchodzących dekadach będą one nieodłącznym elementem gospodarki i kultury. Otwartą kwestią pozostaje to, jak będą wyglądały i w jaki sposób będą mogły z nich skorzystać przyszłe pokolenia.

#### *Transformacja transportu towarowego*

##### **Polska 2050 scenariusz Bazowy**

Nasz scenariusz Bazowy zakłada, że jednym z głównych priorytetów w Polsce do 2050 roku będzie częściowe przeniesienie ciężaru transportu towarowego z dróg na rzeki i kolej. Infrastruktura kolejowa będzie modernizowana powoli, dopiero po wielu latach zaczną powstawać nowe linie. Udział kolei w rynku transportowym do 2050 roku utrzyma się na poziomie około 15%, bo ładunki przewożone pociągami będą przejmowane przez statki towarowe.

Choć po 2030 roku przestanie tak bardzo rosnąć w siłę drogowy transport ciężarówkami, jego udział w rynku utrzyma się. Udział drogowego transportu towarowego w rynku w 2050 roku będzie wynosił 83% – tyle samo co w 2015 roku.

Najważniejszą zmianą związaną z transportem będzie realizacja planu inwestycyjnego związanego z uregulowaniem oraz dostosowaniem do wymaganych parametrów żeglugi międzynarodowej środkowej i dolnej Odry oraz Wisły na odcinku od Bałtyku do Warszawy. Połączenie dwóch największych polskich rzek i skomunikowanie ich ze wschodem przez Zalew Wiślany będzie wymagało ponad 90 mld zł i obejmie regulację ponad 1 tys. km śródlądowych dróg wodnych.

<sup>109</sup> Za: Integriertes Rheinprogramm <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/IRP/Seiten/default.aspx>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>110</sup> Za: Donau Auwald, Danube Parks, <http://www.donauauen.de/>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>111</sup> Za: WWF, Mittlere Elbe: Landschaft im Fluss <https://www.wwf.de/themen-projekte/wwf-erfolge/mittlere-elbe-landschaft-im-fluss/>, data pobrania 02.07.2018.

Kiedy w 2040 r. program zostanie zrealizowany, gęstość sieci dróg wodnych osiągnie 70% średniej wartości unijnej. Taki wynik to skutek deficytu zasobów wodnych w Polsce oraz niekorzystnych warunków hydrologicznych. Konkurencyjność transportu wodnego obniżają: niska prędkość, zimowe przerwy w transporcie, okresy obniżonych i podwyższonych stanów wody czy ograniczających prześwit pionowy mostów (czyli odległość od poziomu wody do konstrukcji mostu). To dlatego transport wodny, pomimo bardzo dynamicznego rozwoju, w 2050 roku obejmie zaledwie 3,1% rynku<sup>112</sup> i będzie odpowiadać za 19,7 mld tonokilometrów ładunków. Będzie to oznaczać poprawę sytuacji, bo efektywność przewozów drogą wodną wzrośnie z obecnych 4 mln tonokilometrów do 9 mln tonokilometrów na kilometr drogi wodnej. Tylko połowę tego wolumenu stanowią będą towary przejęte z dróg. Reszta zostanie odebrana koleją.

W trakcie prac regulacyjnych i budowlanych, budowniczcy mogą napotkać nieprzewidziane trudności, co wydłuży czas realizacji i zwiększy początkowo koszty inwestycji tak, jak stało się to wcześniej w Malczycach<sup>113</sup>.

Jednym z problemów towarzyszących inwestycjom będzie przebudowa mostów kolejowych i drogowych. Dezorganizacja ruchu w obu tych systemach doprowadzi do konfliktów z władzami miast i konserwatorami zabytków. Kosztami utrzymania nowoutworzonej infrastruktury obciążeni zostaną podatnicy. Problemem będzie też to, że w opracowywanych programach rozwoju żeglugi śródlądowej nie zostanie ujęta budowa odpowiedniej infrastruktury, m.in. portów śródlądowych i przeładunkowych, umożliwiających transport intermodalny.

Konsekwencje rozwoju żeglugi śródlądowej poniesie też środowisko, zwłaszcza doliny rzeczne. Degradacji ulegnie 27 obszarów objętych programem Natura 2000, pięć parków krajobrazowych znajdujących się nad Wisłą i Odrą oraz Park Narodowy Dolnej Odry<sup>114</sup>.

Połączenie wód różnych regionów zoogeograficznych umożliwi migrację nowym gatunkom, które zagrożą polskim rybnom. W wodzie rozprzestrzenia się niewystępujące dotychczas u polskich gatunków ryb choroby. Konsekwencją tego zjawiska będzie wyginięcie pstrąga potokowego<sup>115</sup>.

## **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

W optymistycznej prognozie na 2050 rok zakładamy, że przez kolejne lata jednym z celów polityki transportowej będzie ograniczenie zarówno towarowego, jak i pasażerskiego przewozu drogowego w Polsce. Priorytetem państwa stanie się rozwój kolei. O takim wyborze przesądzi fakt, że koleją można realizować zarówno przewozy pasażerskie, jak i towarowe oraz to, że potencjał ograniczania kosztów zewnętrznych jest porównywalny z żeglugą śródlądową przy znacznie niższym wysiłku inwestycyjnym. Jednocześnie jest on znacznie wyższy niż w transporcie drogowym.

W latach 2020–2040 zrealizowany zostanie program inwestycyjny obejmujący budowę 3 tys. km nowych linii kolejowych oraz 3 tys. km drugich i kolejnych torów wzdłuż tych już istniejących. Jednotorowe linie kolejowe oraz część linii dwutorowych w aglomeracjach zostaną przystosowane do zwiększonego obciążenia ruchem. Cała sieć kolejowa zostanie zelektryfikowana, zmodernizowana i wyposażona w zintegrowany system łączności i sterowania ruchem kolejowym. Do 2030 roku każdy powiat będzie dysponował nowoczesnym terminalem intermodalnym, umożliwiającym wyładunek i załadunek wagonów. Rozbudowa i poprawa jakości infrastruktury pozwoli na stworzenie nowych połączeń, skrócenie

<sup>112</sup> Analiza BCG.

<sup>113</sup> Według wstępnych kosztorysów miał on kosztować 250-300 milionów zł, a w rezultacie wydano na niego już około 1,1 miliarda zł. Mimo, że jego budowa trwała od 1997 roku, to po wszelkich opóźnieniach udało się go oddać do użytku dopiero w 2019 roku.

<sup>114</sup> Za: Wstępna ocena ryzyka oddziaływania Rządowej Strategii Rozwoju Śródlądowych Dróg Wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do 2030 r., Klub Przyrodników <http://www.kp.org.pl/content/view/633/614>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>115</sup> Za: Plan strategiczny rozwoju chowu i hodowli ryb w Polsce w latach 2014-2020, AKWAKULTURA 2020 <https://www.minrol.gov.pl/content/download/49857/274182/version/1/file/Za%C5%82%C4%85cznik%20nr%206%20Strategia%20AQ%202020.pdf>, data pobrania 02.07.2018.

czasu transportu towarów i poprawienie punktualności połączeń. Kolej stanie się bardziej konkurencyjna: uruchomi usługi w nowych segmentach rynku i zacznie przejmować ruch krajowy i tranzytowy z dróg.

Około 2040 roku koleją będzie przewożone już 24% całego transportu towarowego. To odsetek, jakim mogą się pochwalić Niemcy. Do 2050 roku Polska dołączy do grona europejskich liderów, takich jak Szwajcaria. W Szwajcarii udział kolei w przewozach ładunków wynosił 30% już w 2016 roku.

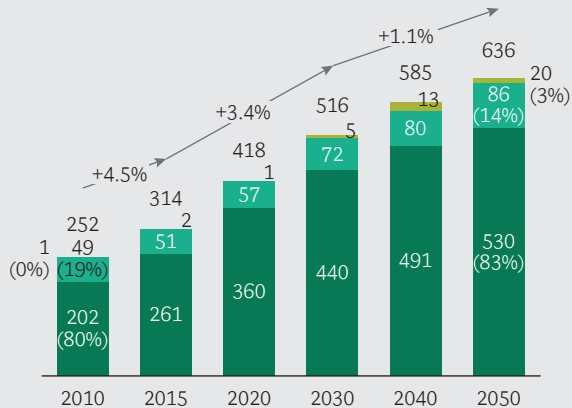
Zmianę struktury rynku transportowego wymuszą w Polsce zmiany systemowe, takie jak rozszerzenie systemu poboru opłat od samochodów ciężarowych i autobusów (viaTOLL) na wszystkie drogi krajowe, wojewódzkie i powiatowe. W tym samym czasie o 50% spadną stawki za użytkowanie infrastruktury kolejowej. Dodatkowe wpływy z drogowego myta i oszczędności wynikające z ograniczonego ruchu ciężkich pojazdów zrekompensują wart 290 mld zł<sup>116</sup> program inwestycji w infrastrukturę kolejową, który obejmie m.in. elektryfikację 7,3 tys. km torów, budowę dodatkowych 260 terminali intermodalnych, powstanie dodatkowych 3 tys. km linii kolejowych, modernizację kolejnych 7,5 tys. km torów oraz wyposażenie brakującej części sieci w system nawigacji ERMS2.

Zmiana struktury transportu oraz wdrożone rekomendacje przełożą się na zwiększenie budżetu państwa w latach 2020–2050 o 260 mld zł. To umożliwi wsparcie modernizacji samorządowych budynków użytku publicznego, takich jak szkoły czy szpitale. Poprawi się komfort podróżowania i bezpieczeństwo na drogach, którymi podróżować będzie mniej samochodów. Na przemianach zyska też środowisko, w tym jakość powietrza, wody, gleby. Spadek kosztów sięgnie w całym omawianym okresie 147 mld zł<sup>117 118</sup>.

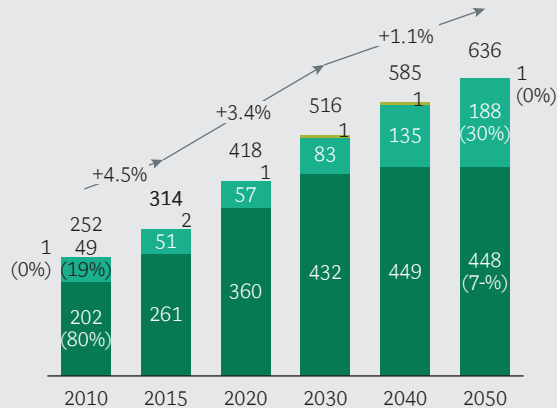
## ROZWÓJ KOLEI ZAMIAST ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ MOŻE ZMNIJSZYĆ UDZIAŁ TRANSPORTU DROGOWEGO O 13 P.P. DO 2050 ROKU

RYS. 34: STRUKTURA PRZEWOZÓW TOWAROWYCH [MLD TKM]

SCENARIUSZ BAZOWY



SCENARIUSZ DLA POKOLEŃ



■ Żegluga lądowa ■ Kolej ■ Samochody

Źródło: Eurostat, GUS, Analiza BCG przy współpracy z dr. Jakubem Majewskim z Fundacji ProKolej

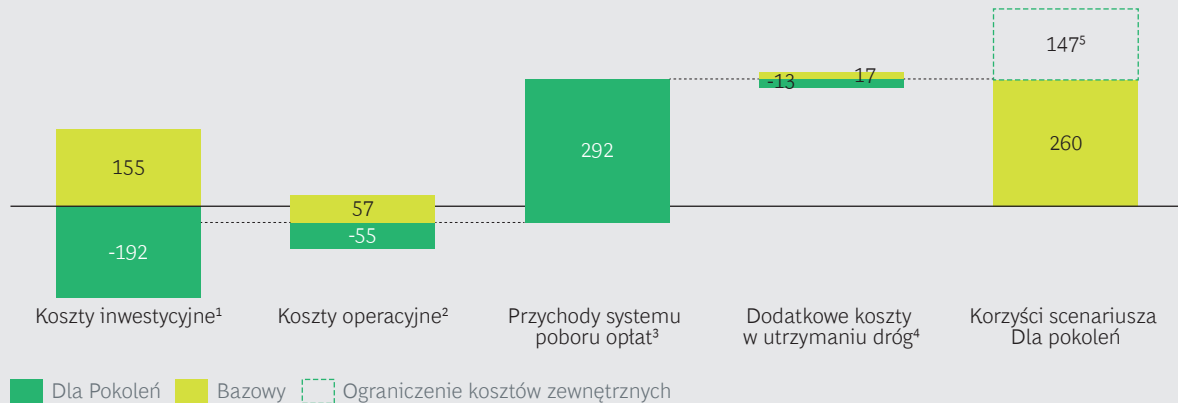
<sup>116</sup> Plany inwestycyjne oraz rachunek zysków i strat opracowane przez dr. Jakuba Majewskiego, Fundacja ProKolej.

<sup>117</sup> Transport towarowy: Wypadki, hałas, zanieczyszczenie, klimat; Transport pasażerski: Wypadki, zanieczyszczenie (powietrza, gleby, wody), zmiana klimatu, hałas, natura i krajobraz, utrata bioróżnorodności, straty w ośrodkach zurbanizowanych.

<sup>118</sup> Za: Inland shipping an outstanding choice, The future of freight transport and inland shipping in Europe 2010–2011 [http://www.ebu-uenf.org/fileupload/Power\\_inlandnavigation2010-2011.pdf](http://www.ebu-uenf.org/fileupload/Power_inlandnavigation2010-2011.pdf), data pobrania 02.07.2018.

## WDRÓŻENIE REKOMENDACJI MOŻE PRZYNIĘĆ DODATKOWE 260 MLD PLN SKUMULOWANEGO PRZYCHODU DO BUDŻETU W OKRESIE 2020-2050

RYS. 35: SKUMULOWANY RACHUNEK EKONOMICZNY SCENARIUSZY W LATACH 2020-2050 [MLD PLN]



**Źródło:** Delft, The power of inland navigation, budżet PKP i GDDKiA, koncepcja budowy CPK, Uchwała nr 144/2016 Rady Ministrów z dnia 23 listopada 2016, Analiza przychodów i kosztów inwestycyjnych oraz operacyjnych dr. Jakuba Majewskiego, Fundacja ProKolej  
<sup>1</sup>Dla Pokoleń: Elektryfikacja sieci kolejowej (7300km), Budowa 310 terminali intermodalnych (w brakujących powiatach), Budowa nowych linii kolejowych (4000 km), Budowa nowych linii kolejowych (3000km), Modernizacja brakującej części sieci kolejowej (10000km), Wyposażenie brakującej części sieci w ERTMS2 (6000km) BaU: Odrzańska Droga Wodna, wraz z kanałem Gliwickim i kanałem Odra-Dunaj, Śródkowy i dolny odcinek Wisły od Warszawy do Gdańska, Kanał Śląski, Droga wodna Warszawa-Brześć, Opłata dla przewoźników za korzystanie z dróg wodnych <sup>2</sup>Dla Pokoleń: Dodatkowa dotacja do kolejowych przewozów pasażerskich, obniżenie stawek dostępu do infrastruktury kolejowej o 50%, Bazowy: Dodatkowa dotacja do kolejowych, koszty utrzymania sieci drogowej bazując na estymowanych tonokilometrach oraz cenie 12 gr/ tkm 3400kPLN/km z drogi krajowej i 50kPLN/km drogi wojewódzkiej <sup>4</sup>Koszty utrzymania sieci drogowej zależne od natężenia ruchu 80 kPLN/km w roku bazowym rosnące wraz z wykorzystaniem transportu towarowego drogowego <sup>5</sup>Transport towarowy: Wypadki, hałas, zanieczyszczenie, klimat; Transport pasażerski: Wypadki, zanieczyszczenie (powietrza, gleby, wody), zmiana klimatu, hałas, natura i krajobraz, utrata bioróżnorodności, straty w ośrodkach zurbanizowanych

### Zagrożenie powodziowe i zagospodarowanie terenów zalewowych

Głównym czynnikiem, który wpłynie na sposób zarządzania systemem przeciwpowodziowym w Polsce i na poprawę jego działania, będą zobowiązania wynikające z Ramowej Dyrektywy Wodnej i Dyrektywy Powodziowej oraz zobowiązania wynikające z naszej przynależności do Unii Europejskiej.

### Polska 2050 scenariusz Bazowy

Mniej optymistyczny scenariusz zakłada, że w kolejnych dziesięcioleciach w kraju nie zostaną podjęte żadne szczególne działania w zakresie zarządzania ryzykiem powodziowym. Wciąż preferowane będą rozwiązania techniczne, czyli budowanie zbiorników retencyjnych i obwałowań, pomimo tego, że nie rozwiązują one wszystkich problemów związanych z powodzią.

Z danych Ośrodka Technicznej Kontroli Zapór Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej wynika, że obecnie spośród 8,5 tys. km obwałowań około 25–30% jest już w stanie zagrażającym bezpieczeństwu<sup>119</sup>. W naszym zachowawczym scenariuszu zakładamy, że taka sytuacja nieznacznie ulegnie poprawie w kolejnych latach, ponieważ wały będą modernizowane tylko w miejscach, w których zostały przerwane przez kolejne powodzie. Wskutek tego tysiące Polaków odczują skutki kolejnych powodzi.

Rodzajem zabezpieczeń przeciwpowodziowych, na który stawiać będzie administracja państwowa, będą zbiorniki retencyjne służące do zmniejszania fali powodziowej. Ich pojemność i skuteczność jest jednak ograniczona. Dlatego w niektórych miejscach faktycznie ograniczają występowanie małych i średnich powodzi, ale dużych wylewów już nie powstrzymują. Dotyczy to nie tylko zbiorników wie-

<sup>119</sup> Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Raport o stanie bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę w Polsce według stanu na dzień 31.12.2015, sporządzony przez Ośrodek Technicznej Kontroli Zapór IMGW PIB, Warszawa 2016.



lofunkcyjnych, takich jak zbiornik w Brzegu Dolnym, który w trakcie wielkiej powodzi (jak w 1997 roku) zostałby wypełniony już w ciągu godziny<sup>120 121</sup>, ale również zbiorników retencyjnych, których główną funkcją jest właśnie ochrona przeciwpowodziowa. Za przykład może posłużyć Zbiornik Czorsztyński na Dunajcu. Analizy<sup>122</sup> wykazały, że w trakcie wielkiej powodzi w lipcu 1997 roku faktycznie uchronił on miejscowości położone powyżej i bezpośrednio poniżej Przełomu Dunajca w Pieninach dzięki redukcji pierwszej fali, ale nie miał już żadnego wpływu na redukcję zagrożenia powodziowego gęsto zaludnionej doliny Dunajca w okolicach Starego i Nowego Sącza.

Samorządy będą wciąż niedostatecznie dbały o unikanie zabudowywania terenów zalewowych. Nadal będą wydawały zgody na budowę na terenach zagrożonych powodzią. Nie będzie też powstrzymane wykorzystywanie takich obszarów pod uprawy rolne. Brak odpowiednich przepisów spowoduje, że rosnąć będą straty spowodowane utratą upraw, co przełoży się na wyższe ceny żywności.

### TRZY DUŻE POWODZIE PRZYNIOŚY STRATY NA WIELU OBSZARACH, GDZIE ISTNIAŁY OBWAŁOWANIA PRZECIWPOWODZIOWE

RYS. 36: ZASIĘG POWODZI Z LAT 1997, 2001 I 2010 ORAZ ZABUDOWA OBWAŁOWAŃ PRZECIWPOWODZIOWYCH



Źródło: Dr Roman Konieczny

### Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń

Nasz optymistyczny scenariusz zakłada, że momentem przełomowym będzie wprowadzenie obowiązku upubliczniania decyzji dotyczących zagrożenia powodzią podejmowanych przez samorządy i inne instytucje użytku publicznego oraz wprowadzenie obowiązkowych ubezpieczeń dla budynków mieszkalnych, infrastruktury przemysłowej i upraw na terenach zagrożonych powodzią. Upublicznianie decyzji umożliwi konfrontowanie opinii różnych grup społecznych i integrowanie ich ze sobą, dzięki czemu opracowywane działania będą uwzględniały perspektywy różnych środowisk. Odpowiednia polityka przestrzenna oraz różnicowanie składek ubezpieczeniowych pozwolą na ograniczenie dalszej zabudo-

120 Analiza dr. Romana Koniecznego.

121 Za: Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Brzeg-Dolny:3881342.html>, data pobrania 02.07.2018.

122 Za: Rola Zbiornika Czorsztyńskiego na Dunajcu w ochronie przeciwpowodziowej w 1997 r., Janusz Żelaziński [http://wolnierzeki.pl/wp-content/uploads/2018/02/Pien12\\_003-11\\_internet.pdf](http://wolnierzeki.pl/wp-content/uploads/2018/02/Pien12_003-11_internet.pdf), data pobrania 02.07.2018.

wy terenów zagrożonych powodzią.

Otwarty dialog obejmie przedstawicieli administracji, samorządów lokalnych, reprezentantów zagrożonych środowisk wspomaganych przez przyrodników, hydrologów, planistów, socjologów, geografów i inżynierów. Wypracowany w wyniku otwartych konsultacji program stanie się podstawą zatwierdzonej przez polski parlament polityki zarządzania ryzykiem przeciwpowodziowym.

Jego założeniem będzie objęcie szczególną uwagą stref zagrożonych powodzią występującą raz na 10 lat. To te powodzie powodują w Polsce największe straty.

**RYS. 37: WARTOŚĆ OCZEKIWANA STRAT NA WYBRANYM OBSZARZE RZEKI DUNAJEC POWODZI RAZ NA 10 LAT ORAZ POWODZI RAZ NA 100 LAT**

Obiekty	Zalew raz na 100 lat		Zalew raz na 10 lat	
	Wartość absolutna strat [PLN]	Wartość oczekiwana strat (uwzgl. 1% szans) [PLN]	Wartość absolutna strat [PLN]	Wartość oczekiwana strat (uwzgl. 10% szans) [PLN]
Mieszkańciewe	414 348 472	4 143 485	80 859 019	8 085 902
Przemysłowe	195 025 417	1 950 254	51 621 441	5 162 144
Komunikacyjne	25 416 822	254 168	6 608 287	660 829
Wszystkie obiekty	634 790 711	6 347 907	139 088 747	13 908 875

Źródło: Analiza dr. Romana Koniecznego

Po zidentyfikowaniu stref zagrożenia powodziowego wprowadzony zostanie na takich terenach zakaz budowy niektórych obiektów. Jego częścią będzie państwowy program wykupu budynków znajdujących się na zagrożonych obszarach. Wprowadzone zostaną też nowe standardy budowlane tam, gdzie powodzie zdarzają się rzadko, raz na 100 lat. Strategia mająca zagwarantować odporność tych obiektów na zniszczenia sprawdziła się na początku XXI wieku w USA<sup>123</sup>.

Swoje kompetencje planistyczne zaczynają wykorzystywać w obronie przed powodzią samorządy. W przypadku gmin są to przepisy, które obecnie już istnieją. Umożliwiają opracowanie planów zarządzania kryzysowego, odpowiednie planowanie przestrzenne (w tym ochronę i odtwarzanie naturalnej retencji, czyli odpływu wody), stworzenie schematów koordynacji działań w czasie powodzi oraz edukację lokalnych społeczności w zakresie zagrożeń powodzią.

Te działania przełożą się na spadek strat wywoływanych przez powodzie na terenie Polski.

<sup>123</sup> Ch.P.Jones, W.L. Coulbourne, J. Marshall, S.M. Jr. Rogers, Evaluation of the National Flood Insurance Program's Building Standards, powstałe w ramach 2001–2006 Evaluation of the National Flood Insurance Program, 2006.

### CASE STUDY ŁOWISKA SPECJALNEGO SAN ZWIERZYŃ-HOCZEWKA

Łowisko San Zwierzyń-Hoczewka powstało w 2004 roku w gminie Solina w województwie podkarpackim. Obejmuje około 7 km Sanu, który dzięki swoim naturalnym właściwościom, w tym dość niskiej temperaturze wody, stwarza dogodne warunki do życia dla ryb łososiowatych i lipieni. Wpływ na warunki panujące w rzece ma zespół zapór wodnych Solina–Myczkowce. Niezmienione przez człowieka otoczenie oraz panujące tam cisza i spokój są głównymi magnesami dla wędkarzy z kraju i ze świata. Pielęgnowane są tu tarliska wszystkich gatunków ryb, a ryby łowione przez wędkarzy są zupełnie dzikie, rzeka nie jest sztucznie zarybiana. Sprzyja temu zakaz zabijania złowionych ryb.

Łowisko jest źródłem utrzymania dla lokalnej społeczności. Licencje wędkarskie przynoszą około 400 tys. zł rocznie, dodatkowe przychody przynoszą hotele (około 450 tys. zł rocznie) i usługi związane z transportem, np. wypożyczalnie aut (około 100 tys. zł rocznie). Łowisko zatrudnia przewodników wędkarskich i strażników przyrody, którzy pilnują, aby nie dochodziło do nielegalnych połowów. Regularnie odbywają się tu międzynarodowe imprezy: wędkarskie mistrzostwa Europy (2005) i świata (2010, 2018). Każda z nich oznacza co najmniej 500 tys. zł dodatkowych przychodów dla lokalnej społeczności. Dzięki łowisku może ona liczyć na ponad 1 mln zł przychodów rocznie, co stanowi około 4,5% całkowitego dochodu gminy Solina.

#### **Polska 2050 scenariusz Bazowy**

W tej projekcji zakładamy, że w następnych latach administracja publiczna i samorzady nie zmieniają podejścia do zarządzania rzekami i dolinami rzecznyymi. Rzeki nadal będą regulowane, a ich brzegi umacniane. Nie będą rozwijane specjalne łowiska, więc przynoszone przez nie przychody nie będą szybko rosły. W rezultacie w 2050 roku lokalne społeczności i wędkarze tracą możliwość pozyskania dzięki łowiskom dodatkowych 550 mln zł. Na terenach zagrożonych powodzią przybędzie mieszkańców, zabudowa wkroczy do stref zagrożenia powodzią, w związku z tym powodzie będą powodowały coraz większe straty ekonomiczne i społeczne (szacunki z ekspertyzy).

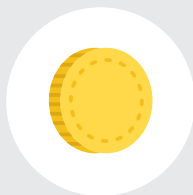
#### **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

Nasza optymistyczna projekcja zakłada, że w ciągu kolejnych lat samorzady zmieniają podejście do zarządzania rzekami i ich dolinami. Kolejne odcinki rzek nie będą już regulowane, kiedy lokalne władze uświadomią sobie, że umacnianie brzegów, tworzenie kamiennych narzut, odmulanie dna i innego rodzaju regulacje rzek wcale nie przyczyniają się do zwiększenia atrakcyjności turystycznej tych terenów. Pojawi się trend do przywracania rzekom i dolinom ich naturalnego charakteru. Stopniowe przenoszenie i dostosowywanie istniejącej infrastruktury oraz zakaz zabudowy terenów zalewowych znacznie redukuje straty ekonomiczne i społeczne spowodowane powodzią.

Polepszające się warunki w dolinach rzecznych umożliwią rozwój 16 łowisk specjalnych, które dziś znajdują się na odcinkach m.in. Dunajca, Raby i Wisły. Przychody generowane przez te łowiska podwoją się, napędzając lokalną gospodarkę i tworząc nowe miejsca pracy.

Powstanie też dziesięć nowych specjalnych łowisk podobnych do łowiska San Zwierzyń-Hoczewka. Gdyby zrealizował się nasz optymistyczny scenariusz, dodatkowe wpływy, jakie przyniosłyby wszystkie polskie łowiska w okresie 2030–2050, byłyby większe od tych zakładanych w scenariuszu Bazowym aż o 550 mln zł.

## KORZYŚCI SCENARIUSZA DLA POKOLEŃ



### DOBROBYT

- Dodatkowe 260 mld złotych zaoszczędzone dzięki rozwojowi transportu kolejowego
- Odrodzenie się populacji wielu ryb w polskich rzekach i powstanie 10 nowych łowisk specjalnych dla ponad 620 tys. wędkarzy w Polsce, które wygenerują dodatkowe 530 mln zł



### ZDROWIE

- Mniej wypadków, zanieczyszczeń powietrza, gleby i wody dzięki przeniesieniu części ruchu na kolej
- 147 mld zł ograniczonych kosztów zewnętrznych, czyli wypłata programu Rodzina 500+ przez 6 lat



### WOLNOŚĆ

- Mniej osób żyjących na terenach zagrożonych powodzią
- Niższe ryzyko oraz ograniczone straty powodziowe dla pozostałych gospodarstw domowych i budynków

## REKOMENDACJE

- Przygotowanie i realizacja długoterminowego planu inwestycji w infrastrukturę kolejową.
  - Budowa nowych odcinków połączeń kolejowych oraz pełna elektryfikacja sieci umożliwiająca zwiększenie jej zasięgu, poprawę przepustowości oraz konkurencyjności kolei w ruchu towarowym i pasażerskim, w tym kolei wysokich prędkości,
  - upowszechnienie dostępności terminali intermodalnych umożliwiające przejście przez kolej przewozów od tranzytu drogowego oraz realizowanie usług na dużych i średnich odległościach,
  - podwojenie liczby połączeń pasażerskich i budowa zintegrowanych węzłów transportowych umożliwiających łączenie podróży koleją, komunikacją miejską, rowerem oraz parkowanie.
- Zmiana polityki w zakresie opłat za dostęp do infrastruktury kolejowej i drogowej.
  - Wprowadzenie 50-procentowej obniżki opłat za dostęp do infrastruktury kolejowej przekładającej się na spadek cen biletów i kosztów przewozu ładunków,
  - objęcie systemem poboru opłat za infrastrukturę drogową od samochodów ciężarowych i autobusów całej sieci dróg krajowych i wojewódzkich (z zachowaniem stawek zależnych od jakości dróg),
  - optymalizacja kosztów utrzymania infrastruktury systemu transportowego i upowszechnienie opłat dla użytkowników w polityce inwestycyjnej, miejskiej i społecznej poprzez m.in. uzależnienie opłat drogowych od kosztów ich utrzymania.
- Analiza rozwoju żeglugi śródlądowej, uwzględniająca jej realny wpływ na bezpieczeństwo powodziowe, środowisko oraz koszty żeglugi.
  - Inwestycje w drogi rzeczne realizowane tylko na tych odcinkach, na których analizy ekonomiczne uwzględniające koszty zewnętrzne wykazałyby przewagę rozwiązań wykorzystujących żeglugę nad rozwojem infrastruktury kolejowej.
- Przesunięcie potencjalnych środków z wielomiliardowych inwestycji na żeglugę śródlądową na rozwój infrastruktury kolejowej, poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz promowanie zróżnicowania środków transportu.
- Wdrożenie centralnego planu zarządzania rzekami i terenami zalewowymi skoordynowanego mającego na celu:
  - lepsze i skuteczniejsze zarządzanie ryzykiem powodziowym poprzez:
    - wypracowanie państwowej polityki zarządzania ryzykiem powodziowym, opartej na wnioskach płynących z publicznego dialogu różnych grup interesariuszy: administracji publicznej, samorządów, przyrodników, hydrologów, planistów, socjologów, geografów i inżynierów,
    - upublicznienie procesu podejmowanych przez samorzady decyzji związanych z powodzią,

- wprowadzenie stref zagrożenia powodziowego do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Ochrona terenów zalewowych przed zabudową i użytkowaniem jako grunty orne oraz zmiany w legislacji dotyczącej ograniczenia zabudowy i inwestycji na terenach zagrożonych powodzią (wprowadzenie m.in. zakazu budowy w strefach zagrożonych występowaniem powodzi raz na 10 lat oraz nowych standardów budowlanych na obszarze rzadkich powodzi, gwarantujących odporność zabudowy na zniszczenia powodziowe),
  - odzyskiwanie i przywracanie naturalnych terenów zalewowych oraz państwowy wykup budynków i gruntów znajdujących się na tych terenach,
  - wprowadzenie zróżnicowanych stawek ubezpieczeniowych oraz innych mechanizmów zniechęcających do inwestowania na terenach wysokiego ryzyka powodziowego,
  - wypracowanie systemu ewidencji szkód i strat powodziowych, co umożliwiłoby ich analizę umożliwiającą opracowanie modelu zarządzania ryzykiem powodziowym w przyszłości,
  - opracowanie i wdrożenie dobrych praktyk w zakresie zalesiania kraju i planowania struktury nowych zalesień,
  - wprowadzenie przepisów zabraniających zmiany użytków zielonych w grunty rolne, blokujących rozwój rolnictwa w dolinach rzek zagrożonych przez powódzie.
- Wstrzymanie procesów sztucznej regulacji rzek, usuwanie już istniejących budowli regulacyjnych w korytach rzek w celu przywrócenia rzekom naturalnego kształtu.



## OŚ CZASU: RZEKI



Udział transportu  
niedrogowego odpowiada  
za 15% przewozów towarowych

### Dla pokoleń 2050



**2020** Rozpoczyna się 20 letni plan inwestycyjny modernizacji kolei



**2040** 3 tys. km nowych torów zostało zbudowane, 7,5 tys. km sieci kolejowej została zmodernizowana. Udział transportu niedrogowego odpowiada za 23% przewozów towarowych



**2050** Drogowe stawki dostępu przyniosą do budżetu ok. 10 mld zł rocznie. Udział transportu niedrogowego odpowiada za 30% przewozów towarowych

### Bazowy 2050



**2020** Rozpoczyna się 20 letni plan regulacji rzek i budowania odpowiedniej infrastruktury



**2040** Ponad tysiąc kilometrów rzek został uregulowany i ponad 150 mostów podniesionych. Udział transportu niedrogowego odpowiada za 16% przewozów towarowych



**2050** Utrzymanie rzek kosztuje budżet Państwa ok. 2,5 mld zł rocznie. Udział transportu niedrogowego odpowiada za 17% przewozów towarowych

# MORZE BAŁTYCKIE

**M**ORZE BAŁTYCKIE JEST JEDNYM z najmłodszych i jednym z najmniej zasolonych mórz na naszej planecie. Powstało ponad 10 tys. lat temu z wód topniejącego lodowca<sup>124</sup>. Aż do XIX wieku wody Bałtyku należały do jednych z najczystszych na świecie, jednak dwa stulecia rozwoju przemysłu, rolnictwa i wzrostu populacji w zlewisku Morza Bałtyckiego spowodowały, że stało się ono jednym z najbardziej zanieczyszczonych mórz na Ziemi<sup>125</sup>.

Wody Morza Bałtyckiego otoczone są przez kontynent europejski, a połączenie z Oceanem Atlantyckim stanowią jedynie wąskie i płytkie Cieśniny Duńskie. W związku z tym wymiana wód w Morzu Bałtyckim zachodzi bardzo powoli i trwa około 30 lat. Utrudniona wymiana wód, związana między innymi także z faktem, że Bałtyk składa się z szeregu głębokich basenów przedzielonych płytszymi progami i na ponad jednej trzeciej swojej powierzchni morze ma mniej niż 30 m głębokości powoduje, że stężenia zanieczyszczeń w Bałtyku są stosunkowo wysokie<sup>126</sup>.

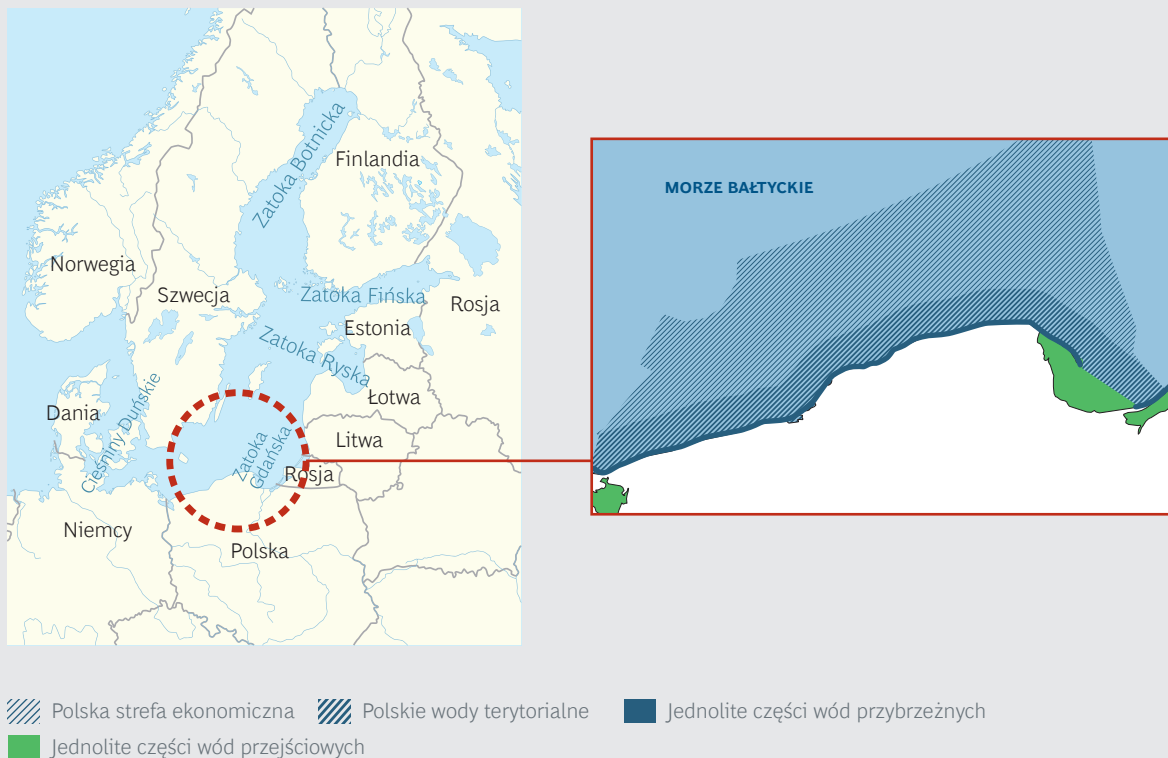
---

<sup>124</sup> A. Majewski, *Oceany i morza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.

<sup>125</sup> J. Fabisiak, *Zagrożenia Ekologiczne Bałtyku związane z zanieczyszczeniami chemicznymi - węglowodory*, „Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej”, Rok XLIX Nr 3 (174) 2008

<sup>126</sup> M. Lepparanta, K. Myrberg, *Physical Oceanography of the Baltic Sea*, Springer Science & Business Media, 378 pp, 2009.

## RYS. 38: MORZE BAŁTYCKIE I POLSKA STREFA WPŁYWU



Źródło: GIOŚ 2014, Raport dla Komisji Europejskiej, [http://www.gios.gov.pl/bip/zalaczniki/konsultacje\\_spoleczne/folder\\_A/wstepna\\_ocena\\_stanu\\_srodowiska\\_wod\\_morskich.pdf](http://www.gios.gov.pl/bip/zalaczniki/konsultacje_spoleczne/folder_A/wstepna_ocena_stanu_srodowiska_wod_morskich.pdf), data pobrania 24.09.2018

Morze Bałtyckie to unikalny ekosystem zwierząt morskich i słodkowodnych, dom dla ponad 2,7 tys.<sup>127</sup> gatunków ryb, ptaków, ssaków, bezkręgowców i roślin morskich. Zamieszkuje je kilka tzw. endemicznych gatunków roślin i zwierząt (czyli występujących tylko na tym terenie).

Problemy ekologiczne związane z presją antropogeniczną powodują, że różnorodność biologiczna zwierząt i roślin jest coraz mniejsza. Co najmniej trzy wśród niegdyś spotykanych w Bałtyku gatunków zwierząt już uznano za wymarłe: to jesiotr ostronosy, płaszczka naga i rybitwa krótkodzioba. Dalszych 69, w tym subpopulacja morświna, jest zagrożonych wyginięciem<sup>128</sup>. Morświnów w Bałtyku Właściwym pozostało już tylko ok. 500<sup>129</sup>. Wszystkie gatunki zamieszkujące Morze Bałtyckie, w tym te zagrożone, są istotne dla prawidłowego funkcjonowania tego ekosystemu.

Unikalny i specyficzny charakter Morza Bałtyckiego sprawia, że jest ono szczególnie wrażliwe na zakłócenia i presje wynikające z działalności człowieka.

Zlewisko<sup>130</sup> Bałtyku jest cztery razy większe niż powierzchnia samego morza, a zamieszkuje je ponad 85 milionów ludzi<sup>131</sup>. Morze Bałtyckie jest otoczone przez dziewięć państw, stanowi źródło utrzymania dla

<sup>127</sup> Raport HELCOM Checklist of Baltic Sea Macro-species, 2012 <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP130.pdf>, data pobrania 02.07.2018.

<sup>128</sup> Za: Lista zagrożonych wyginięciem gatunków, HELCOM, <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-species>, data pobrania 22.05.2018.

<sup>129</sup> Za: Anonymous (2016): LIFE+ SAMBAH project. Final report covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting Date 29/02/2016 <http://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>, data pobrania 02.10.2018.

<sup>130</sup> Za: Zlewisko - zespół dorzeczy odprowadzający wody do jednego wspólnego morza, [www.baaltyk.pogodynka.pl/index.php?page=5&subpage=15&data=12](http://www.baaltyk.pogodynka.pl/index.php?page=5&subpage=15&data=12), data pobrania 14.09.2018.

<sup>131</sup> Za: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/humans-and-the-ecosystem/activities-pressures-and-welfare-impacts/>, data pobrania 30.06.2018.

wielu osób z regionu i w związku z tym jest dziś mocno eksploatowane, m.in. przez sektory transportu, turystyki, rybołówstwa, a także przez systemy energii odnawialnej. W opinii Komisji Helsińskiej<sup>132</sup> czynnikami najbardziej zagrażającymi stabilności ekosystemu Morza Bałtyckiego są:

- eutrofizacja,
- substancje niebezpieczne,
- utrata różnorodności biologicznej,
- działalność gospodarcza na morzu<sup>133</sup>.

Ramowa Dyrektywa ws. Strategii Morskiej UE, RDSM<sup>134</sup> wprowadza nieco inną kategoryzację i grupowanie zjawisk wpływających lub charakteryzujących stan środowiska morskiego, niemniej zagadnienia podnoszone przez Konwencję Helsińską (Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego), jak i dyrektywę unijną pokrywają się tematycznie.

W niniejszym raporcie chcemy zwrócić uwagę na wybrane problemy związane z działalnością człowieka, jak np. eutrofizacja czy presja rybołówstwa (element działalności gospodarczej na morzu), oraz podkreślić problemy, które dopiero zaczynają przebijać się do świadomości społecznej jako zagrożenie – np. obecność odpadów w środowisku morskim, w tym obecność mikrocząstek plastiku.

## ZAGROŻENIA I ICH PRZYCZYNY

### Eutrofizacja czyli groźne w skutkach przeżyźnienie wody

Do eutrofizacji wód dochodzi, gdy w wodzie jest zbyt dużo tzw. biogennych substancji odżywczych (związków azotu i fosforu). Trafiają one do Bałtyku m.in. w wyniku działalności rolniczej (np. ze zbyt dużej ilości nawozów stosowanych na polach oraz z nieodpowiednio przechowywanych odchodów zwierząt), ze ścieków komunalnych i przemysłowych oraz z depozycji atmosferycznej. Gdy w wodzie jest za dużo związków biogennych, a jej temperatura wzrasta, dochodzi do zakwitów glonów i sinic, które ograniczają dostęp światła słonecznego do głębszych warstw wody. To prowadzi do ograniczeń rozwoju roślin bytujących w głębszych partiach wody i wykorzystujących światło słoneczne w procesie fotosyntezy. Po zakończeniu zakwitów obumierające glony i sinice opadają na dno zbiornika, gdzie ulegają rozkładowi. W procesie rozkładu bakterie zużywają tlen rozpuszczony w przydennych warstwach wody. Kiedy tego tlenu brakuje, proces kontynuują bakterie beztlenowe, które produkują szkodliwy dla morskich organizmów siarkowodor. W ten sposób w morzach powstają pustynie tlenowe (martwe strefy) i obszary o obniżonej ilości tlenu, w których zamiera życie<sup>135</sup>.

Według raportu przygotowanego przez Komisję Helsińską aż 97% Morza Bałtyckiego wykazywało efekty eutrofizacji. Poziom eutrofizacji Komisja ocenia analizując trzy elementy: stężenie substancji biogennych (azotu i fosforu) w wodach powierzchniowych w sezonie zimowym i letnim, skutki bezpośrednie (zawartość chlorofilu-a w wodach powierzchniowych i przejrzystość wody – również w rozbiu sezonowym) oraz skutki pośrednie (jako roczny niedobór tlenu w wodach głębinowych; ten wskaźnik ma zastosowanie wyłącznie do obszarów głębokich)<sup>136</sup>. W ramach projektu HELCOM TARGREV określono po-

<sup>132</sup> Komisja Helsińska - Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku HELCOM, jest organem wykonawczym Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego. Członkami HELCOM są: Dania, Estonia, Finlandia, Niemcy, Łotwa, Litwa, Polska, Rosja, Szwecja i Unia Europejska [www.helcom.fi](http://www.helcom.fi)

<sup>133</sup> Za: HELCOM Baltic Sea Action Plan, 2007, [www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP\\_Final.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP_Final.pdf), data pobrania 13.09.2018.

<sup>134</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej).

<sup>135</sup> Conley et al., Hypoxia is increasing in the Coastal Zone of the Baltic Sea, "Environmental Science & Technology", 2011, 45 (16), 6777-6784.

<sup>136</sup> Za: HELCOM, 2018, State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155 [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM\\_State-of-the-Baltic-Sea\\_Second-HELCOM-holistic-assessment-2011-2016.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM_State-of-the-Baltic-Sea_Second-HELCOM-holistic-assessment-2011-2016.pdf), data pobrania 13.09.2018.

# ŹRÓDŁA DOPEŁYWU AZOTU I FOSFORU DO ŚRODOWISKA MORSKIEGO

RYS. 39: Przyczyny i skutki procesu eutrofizacji



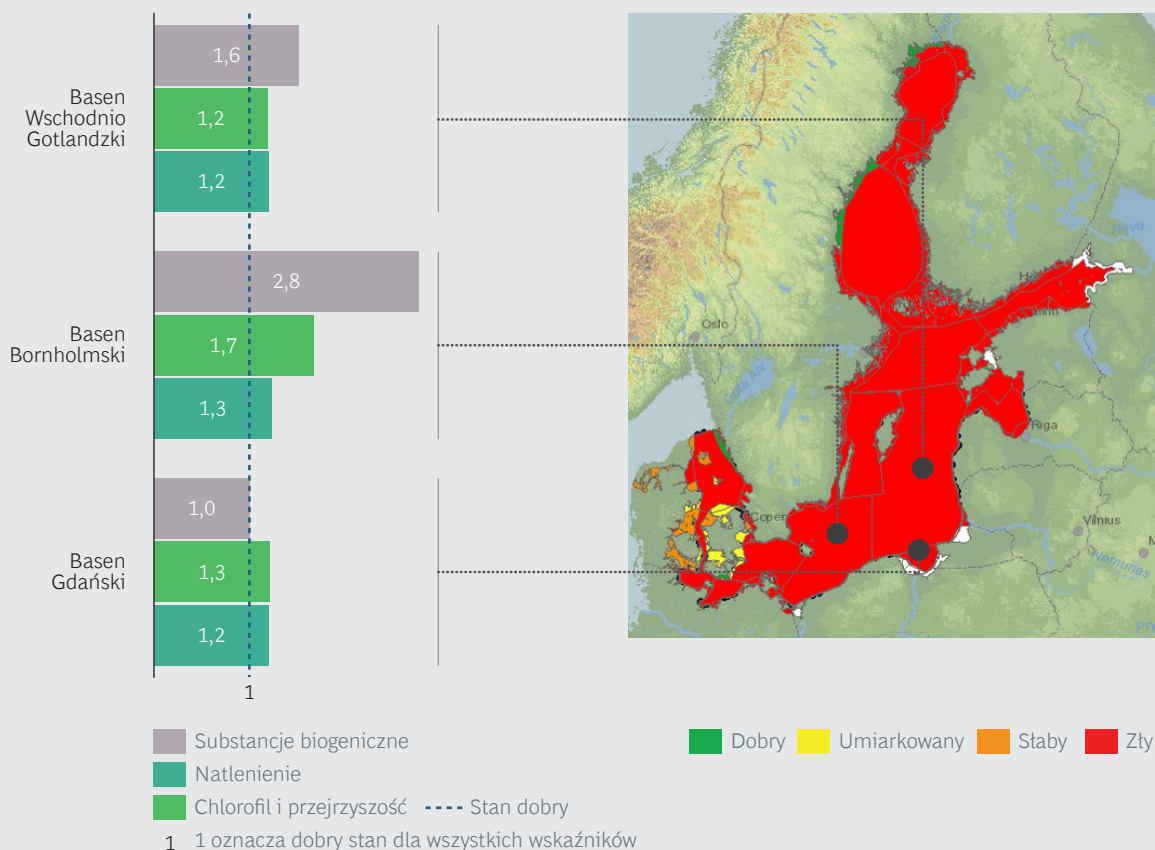
Źródło: WWF Polska



ziomy współczynników charakteryzujących te elementy, które przyjęto jako cele dla środowiska, tzn. wartości graniczne, dla których stan środowiska określa się jeszcze jako dobry. Nie są one jednoznaczne z poziomem naturalnym (ang. pristine), ale obejmują dopuszczalne i akceptowalne odchylenie powyżej tego poziomu. Przekroczenie wartości granicznych oznacza nieodpowiedni/zły stan środowiska<sup>137</sup>. W raporcie HELCOM HOLAS II docelowe poziomy wspomnianych wielkości, w obszarach wyznaczonych przez HELCOM (Rys. 39 Poziom wskaźników eutrofizacji w poszczególnych basenach polskiej strefy wpływu), które wchodzą w zakres polskich obszarów morskich Bałtyku, nie zostały jeszcze osiągnięte.

## STOPIEŃ EUTROFIZACJI MORZA BAŁTYCKIEGO W 2015 R. I POZIOMY WSKAŹNIKÓW EUTROFIZACJI W STOSUNKU DO CELÓW ŚRODOWISKOWYCH W BASENACH WCHODZĄCYCH W OBSZAR POLSKIEJ STREFY BAŁTYKU

RYS. 40: POZIOM WSKAŹNIKÓW EUTROFIZACJI W POSZCZEGÓLNYCH BASENACH POLSKIEJ STREFY WPŁYWU



Źródło: Analiza BCG na podstawie Integrated eutrophication status assessment <http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/7ce6abce-583f-425e-9ae8-d1d6171e5198>; <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/> - Status assessment – State of the Baltic Sea 2011-2015 (Hollas II 2017 version) – Eutrophication – Eutrophication assesment – Integrated eutrophication status assesment [link aktywny na dzień 29.04.2018]

137 Za: HELCOM, 2018, HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016 [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM\\_Thematic-assessment-of-eutrophication-2011-2016\\_pre-publication.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM_Thematic-assessment-of-eutrophication-2011-2016_pre-publication.pdf), data pobrania 13.09.2018.



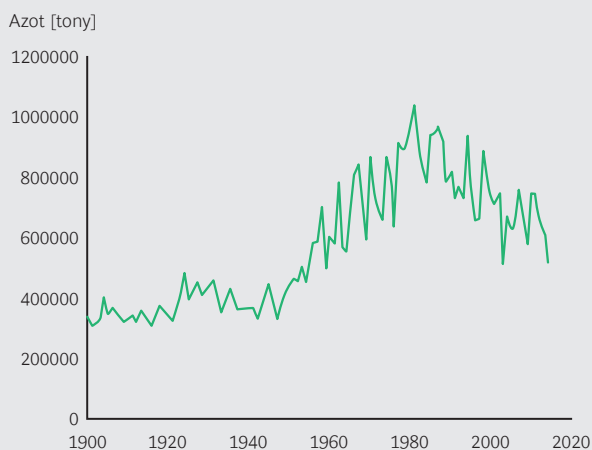
## Przyczyny eutrofizacji

Badania pokazują, że zawartość substancji biogennych w górnej warstwie morza rosła szybko od połowy do lat 80. XX wieku i od tej pory stopniowo się zmniejsza.

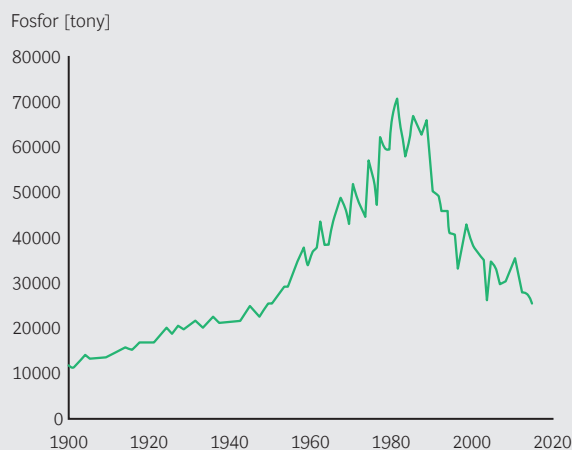
Polska, z uwagi na przeważający charakter rolniczy (ok. 50% ziemi uprawnej w całym zlewisku Bałtyku) oraz zaludnienie (ok. 45% całkowitej populacji krajów nadbałtyckich), jest krajem dostarczającym najwięcej związków azotu i fosforu do Morza Bałtyckiego<sup>138</sup>.

### ILOŚĆ DEPONOWANYCH ZWIĄZKÓW BIOGENNYCH ROSŁA DO LAT 80., PO CZYM SUKCESYWNIE MALEJE

RYS. 41: ŁADUNEK AZOTU WNOSZONY DO BAŁTYKU W XX I NA POČZĄTKU XXI W. [TON AZOTU/ROK]



RYS. 42: ŁADUNEK FOSFORU WNOSZONY DO BAŁTYKU W XX I NA POČZĄTKU XXI W. [TON FOSFORU/ROK]

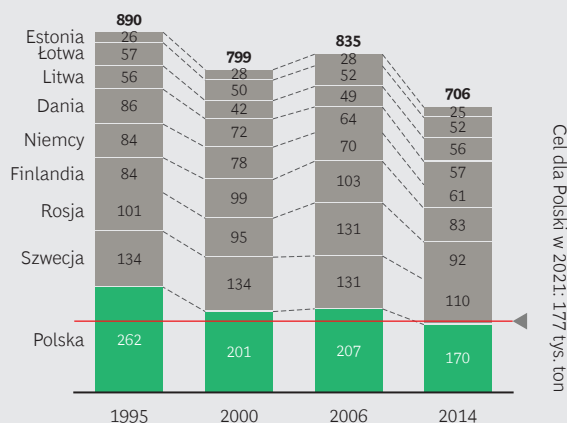


Źródło: HELCOM, 2017, The integrated assessment of eutrophication - supplementary report to the first version of the 'State of the Baltic Sea' report 2017., modyfikacja BCG [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM\\_The\\_integrated\\_assessment\\_of\\_eutrophication\\_Supplementary\\_report\\_first\\_version\\_2017.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM_The_integrated_assessment_of_eutrophication_Supplementary_report_first_version_2017.pdf) data pobrania 13.09.2018

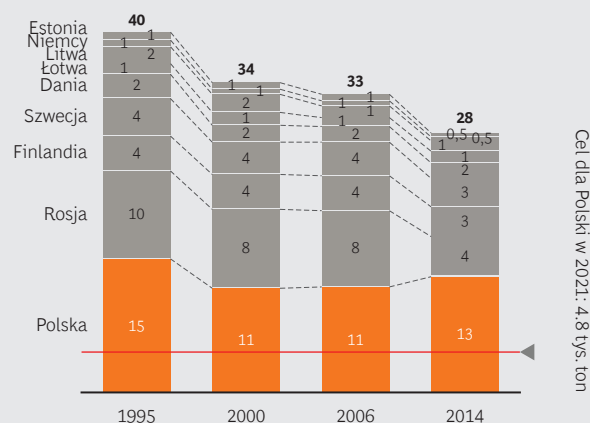
138 Za: HELCOM, 2012, The Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-5) – An Executive Summary. Balt. Sea Environ. % No. 128A, 217 pp.; <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP128.pdf>, data pobrania 13.09.2018.

## CAŁKOWITY (DOPEŁYW Z RZEK, DEPOZYCJA ATMOSFERYCZNA, BEZPOŚREDNI) ŁADUNEK AZOTU I FOSFORU WNO SZONYCH DO BAŁTYKU NA PRZESTRZENI OSTATNICH 20 LAT W TYSIĄCACH TON

RYS. 43: CAŁKOWITY ŁADUNEK AZOTU [TYS. TON]



RYS. 44: CAŁKOWITY ŁADUNEK FOSFORU [TYS. TON]



Źródło: HELCOM, 2018. Sources and pathways of nutrients to the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings No. 153, modyfikacja BCG <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP153.pdf> data pobrania 21.09.2018 r.

W Bałtyckim Planie Działań HELCOM, za pomocą którego realizowane są działania ochronne Morza Bałtyckiego w ramach Konwencji Helsińskiej, poziom redukcji emisji azotu i fosforu do morza z obszaru poszczególnych krajów określono wstępnie w 2007 r. i zrewidowano w raporcie HELCOM z 2013 r.<sup>139</sup> Określony w ww. raporcie maksymalny dopuszczalny ładunek azotu (Maximum Allowable nutrient Inputs, MAI) dla całego Morza Bałtyckiego został ustalony na 792,2 tys. ton (w 2014 r. poziom emisji w obszarze całego Bałtyku wynosił 89% dozwolonej wartości), a dla fosforu - na 21,7 tys. ton (w 2014 r. emisja przekraczała o ponad 30% założenia). Cele dla Polski to ograniczenie emisji azotu o 43,6 tys. ton i fosforu o 7,5 tys. ton (Country Allocated Reduction Target, CART) przy założeniu, że punktem wyjścia są średnie poziomy emisji z lat 1997–2003 (określone jako – odpowiednio – 220,6 tys. i 12,3 tys. ton). W 2014 r. Polska zmieściła się w limicie dla azotu (poziom emisji sięgał 96% wartości dopuszczalnej), ale wciąż ponad dwuipółkrotnie przekroczone dozwoloną emisję fosforu.

### Niedostępność kąpielisk

Do negatywnych skutków eutrofizacji środowiska morskiego zaliczamy nie tylko powiększanie zasięgu wspomnianych martwych stref, ale także zamykanie kąpielisk ze względu na toksyczność niektórych z gatunków sinic występujących w zakwitach fitoplanktonu w lecie.

W 2016 r. organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej negatywnie oceniły jakość wody pod kątem użytku rekreacyjnego w 27 kąpieliskach w Polsce, tzn. w 13% morskich i śródlądowych kąpielisk łącznie. Przyczyną tych decyzji było przekroczenie wskaźników mikrobiologicznych, jak również zakwity sinic. Zakwity sinic zwracały szczególną uwagę organów sanitarnych<sup>140</sup> ze względu na wydzielane niebezpieczne dla zdrowia kąpiących się toksyny. Kąpiel w wodzie, w której występują toksyczne sinice, może powodo-

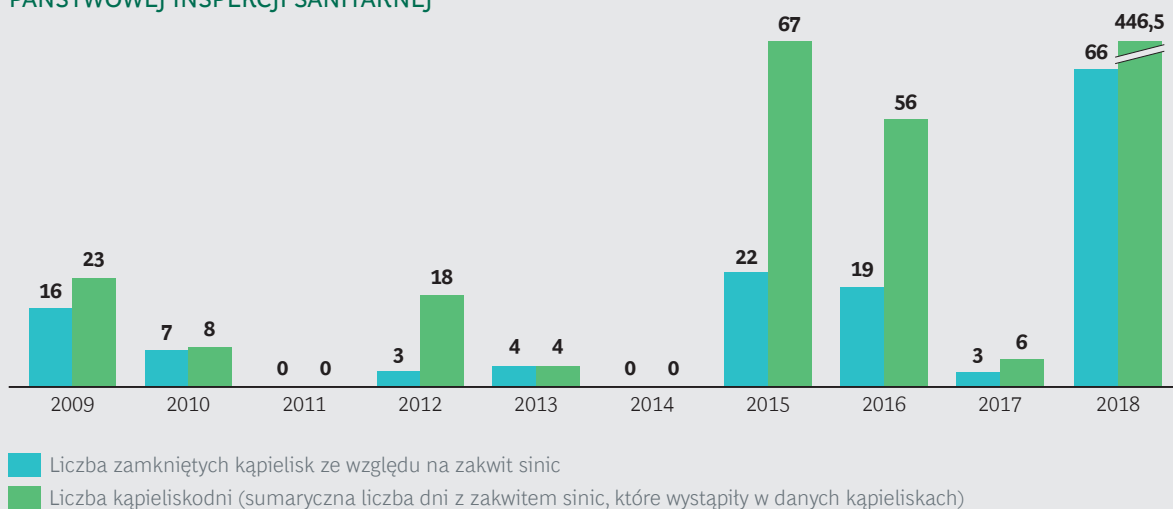
<sup>139</sup> Za: HELCOM, 2013, Summary report on the development of revised Maximum Allowable Inputs (MAI) and updated Country Allocated Reduction Targets (CART) of the Baltic Sea Action Plan <http://www.helcom.fi/Documents/Ministerial2013/Associated%20documents/Supporting/Summary%20report%20on%20MAI-CART.pdf>, data pobrania 13.09.2018.

<sup>140</sup> Za: Główny Inspektorat Sanitarny, Serwis kąpieliskowy, Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody [https://sk.gis.gov.pl/cms/userfiles/files/Stan\\_sanitarny\\_kap\\_2016.pdf](https://sk.gis.gov.pl/cms/userfiles/files/Stan_sanitarny_kap_2016.pdf), s. 15, data pobrania 14.05.2018.

wać podrażnienia skóry, dolegliwości ze strony układu pokarmowego, a nawet zaburzenia neurologiczne. Potencjalne problemy wywoływane przez sinice to wysypka na skórze, swędzenie i łzawienie oczu, wymioty, biegunka, gorączka, bóle mięśni i stawów<sup>141</sup>. Zamykanie kąpielisk odstrasza turystów i w konsekwencji może doprowadzić do uszczuplenia wpływów budżetowych gmin, które żyją z dostępu do morza.

## ZAKWITY SINIC POWODUJĄ ZAMYKANIE KĄPIELISK

RYS. 45: LICZBA ZAMKNIĘTYCH KĄPIELISK I LICZBA KĄPIELISKODNI (SUMARYCZNA LICZBA DNI Z ZAKWITEM SINIC, KTÓRE WYSTĄPIŁY W DANYCH KĄPIELISKACH) NA PODSTAWIE MONITORINGU PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI SANITARNEJ



Źródło: Opracowanie BCG na podstawie raportów Ocena stanu sanitarnego i sytuacja epidemiologiczna Państwowej Inspekcji Sanitarnej

O ile w latach 2009–2014 zakwity sinic nie były zbyt dokuczliwe dla polskiej turystyki, o tyle w latach 2015–2017 dostępność kąpielisk była już ograniczona. W 2015 r. kąpieliska morskie zamknięte z powodu zakwitów sinic nie były dostępne średnio przez 3 dni w sezonie, w 2016 r. przez 3 dni, a w 2017 r. – przez 2 dni. Zgodnie z informacjami z Głównego Inspektoratu Sanitarnego w sezonie kąpielowym 2018 r. dla 146 kąpielisk z 483 kąpielisk w Polsce wydano 358 decyzji o tymczasowym zakazie kąpeli, z czego najwięcej negatywnych ocen – 293 organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej wydały z uwagi na tymczasowy zakwit sinic (82% wydanych decyzji)<sup>142</sup>. Ze 146 kąpielisk nadmorskich, ze względu na zakwit sinic, czasowo zamkniętych w 2018 r. było 11 kąpielisk z województwa zachodniopomorskiego, oraz 55 kąpielisk z województwa pomorskiego. Najdłużej niedostępne dla plażowiczów z powodu zakwitów sinic – przez 15 dni, było kąpielisko w Chałupach<sup>143</sup>. W 2018 r. kąpieliska nadmorskie zamknięte z powodu sinic nie były dostępne średnio przez 7 dni w sezonie.

Na pojawienie się, długotrwałość i intensywność zakwitu wpływ mają zarówno temperatura wody i warunki pogodowe (brak wiatru i falowania sprzyja zakwitom), jak i stężenie fosforu. Przy czym tylko ten ostatni czynnik potencjalnie pozostaje pod kontrolą ludzi.

<sup>141</sup> Za: Główny Inspektorat Sanitarny, Serwis kąpieliskowy <https://sk.gis.gov.pl/index.php/informacje>, data pobrania 14.09.2018.

<sup>142</sup> Informacja z Głównego Inspektoratu Sanitarnego według stanu na dzień 12 września 2018 r.

<sup>143</sup> Za: Główny Inspektorat Sanitarny, Serwis kąpieliskowy, <https://sk.gis.gov.pl/>, data pobrania 14.09.2018.

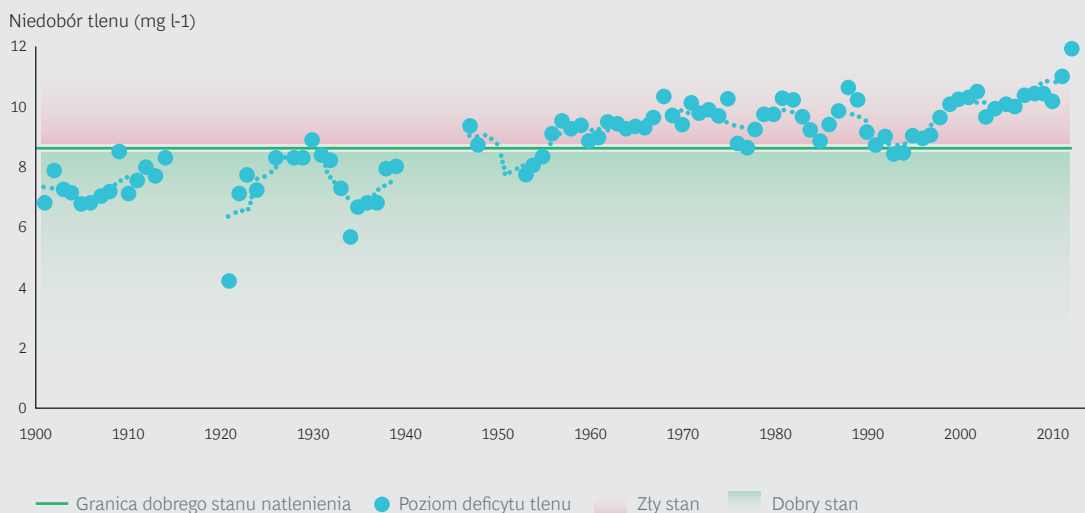
## Brak tlenu i martwe strefy

Martwe strefy stały się w ostatnich dziesięcioleciach poważnym problemem Bałtyku.

Największy obszar deficytu tlenu w Europie, wywołany działalnością człowieka, znajduje się w Morzu Bałtyckim. Od 1900 r. martwe strefy w Bałtyku zwiększyły swoją powierzchnię ponad 10-krotnie – z 5 tys. km<sup>2</sup> do 60 tys. km<sup>2</sup>, z największym tempem zmian po 1950 roku.<sup>144</sup>

### W WYNIKU POSTĘPUJĄCEJ EUTROFIZACJI NIEDOBÓR TLENU (DEFICYT TLENU) W WODACH GŁĘBINOWYCH BAŁTYKU WZRASTA

RYS. 46: NIEDOBÓR TLENU, BAŁTYK WŁAŚCIWY



Źródło: The Integrated Assessment Of Eutrophication, Helcom, First version 2017: [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM\\_The\\_integrated\\_assessment\\_of\\_eutrophication\\_Supplementary\\_report\\_first\\_version\\_2017.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM_The_integrated_assessment_of_eutrophication_Supplementary_report_first_version_2017.pdf) data pobrania 27.04.2018

144 Za: Ocean oxygen content <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/ocean-oxygen-content/assessment>, data pobrania 15.06.2018.

## POWIERZCHNIA MARTWYCH STREF W BAŁTYKU ZWIĘKSZYŁA SIĘ 10-KROTNIE W OSTATNIM 100-LECIU

RYS. 47: LOKALIZACJA I WIELKOŚĆ MARTWYCH STREF NA MORZU BAŁTYCKIM



■ Koncentracja tlenu poniżej 2 miligramów na liter (mg/l) w strefach przydennych ■ Koncentracja tlenu bliska 0 mg/l

Źródło: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/ocean-oxygen-content/assessment>; <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/in-brief/our-baltic-sea/>  
data pobrania 20.05.2018

Niedotlenienie wód przydennych ma zgubny wpływ na różnorodność biologiczną mórz. Na obszarach o najmniejszym natlenieniu żyją tylko organizmy o dużej odporności na niedotlenienie (np. wieloszczet *Harmothoe sarsi*). Ograniczenie ilości tlenu dostępnego w wodzie powoduje zmniejszenie liczby gatunków występujących na danym obszarze, aż do powstania stref pozbawionych organizmów wyższych poza bakteriami, czyli martwych stref.

W czasie, gdy pozbawiona odpowiednich zasobów tlenu powierzchnia dna Bałtyku zwiększyła się dziesięciokrotnie, masa makrofauny (większych zwierząt zamieszkujących określone środowisko) bytującej na dnie spadła aż o ok. 1,7 mln ton<sup>145</sup>. Odpowiedniego poziomu natlenienia<sup>146</sup> wymaga np. ikra popularnego w Polsce dorsza. To warunek konieczny, by zachować jego zdolności reprodukcyjne. Nasilające się niskie natlenienie wód głębinowych Bałtyku przyczynia się do spadku populacji ryb w Morzu Bałtyckim<sup>147</sup>. Strefy przydenne w Bałtyku całkowicie pozbawione tlenu, tzw. martwe strefy, powstałe w wyniku kombinacji niekorzystnych warunków naturalnych i obserwowanego już od lat 60. XX wieku zjawiska eutrofizacji, mogą niekorzystnie wpływać na stan populacji ryb Bałtyku, między innymi ograniczając potencjalną przestrzeń dogodną dla ryb (w tym dorsza) na odbycie tarła oraz zmniejszając dostępność nisz ekologicznych dla ryb przydennych.

### Coraz mniej ryb

Ilość poławianych ryb w Morzu Bałtyckim zależy między innymi **od wielkości limitów połowowych, skali nielegalnych połowów oraz ogólnego stanu środowiska.**

Polska razem z Finlandią, Szwecją i Danią od dziesięcioleci intensywnie eksploatowały zasoby ryb

<sup>145</sup> Za: J. Carstensen, J. H. Andersen, B. G. Gustafsson, D. J. Conley, Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century, 2014 <http://www.pnas.org/content/111/15/5628>, data pobrania 30.05.2018.

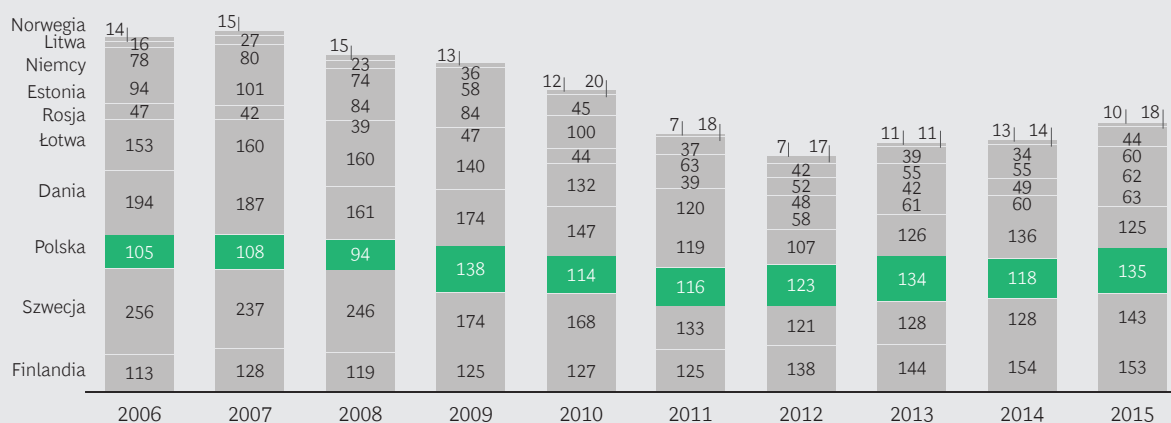
<sup>146</sup> Tamże.

<sup>147</sup> Tamże.

w Morzu Bałtyckim.<sup>148</sup> Polska flota poławia głównie szprota, śledzia i dorsza, które stanowią 95% wszystkich pozyskiwanych w ten sposób ryb.

## POLSKA FLOTA W CZOŁÓWCE PAŃSTW POŁAWIAJĄCYCH NAJWIĘCEJ RYB NA MORZU BAŁTYCKIM

RYS. 48. WIELKOŚĆ POŁOWÓW WSZYSTKICH GATUNKÓW RYB OBJĘTYCH LIMITAMI POŁOWOWYMI W MORZU BAŁTYCKIM W PODZIALE NA KRAJE [TYS. TON]



Źródło: ICES: <http://www.ices.dk/marine-data/Documents/CatchStats/OfficialNominalCatches.zip>, data pobrania 20.05.2018; Analiza BCG

Zarządzanie rybołówstwem na Morzu Bałtyckim regulowane jest przez Wspólną Politykę Rybołówstwa Unii Europejskiej i przez legislację rosyjską. Doradzają im takie instytucje, jak Międzynarodowa Rada Badań Morza (ICES) czy Komitet Naukowo-Techniczny i Ekonomiczny ds. Rybołówstwa Komisji Europejskiej (STECF). ICES i STECF prowadzą projekty badawcze, które mają ocenić stan Morza Bałtyckiego. W ramach doradztwa tych instytucji rekomendowana jest wielkość połowów bezpieczna dla zachowania stabilności stada oraz mająca na celu odtworzenie stada do poziomu biomasy pozwalającego uzyskać Maksymalny Zrównoważony Połów<sup>149</sup>. Limity połowowe na Morzu Bałtyckim co roku ustalane są przez Radę Ministrów ds. Rolnictwa i Rybołówstwa (AGRIFISH) na podstawie rekomendacji Komisji Europejskiej i instytucji naukowych. Niestety, często ustalane są one na poziomie wyższym od doradzanego przez naukowców. Dzieje się to przy decyzyjnym współdziałaniu Polski.<sup>150</sup> W latach 2010–2014 ustalenia limitów ponad naukowe rekomendacje dotknęły w największym stopniu stada łososia, od 2015 roku problem dotyczy głównie dorsza. W 2018 roku Polska zyskała możliwość połowu 1,7 tys. ton ryb na skutek przekroczenia doradztwa naukowego przy ustanowieniu limitów połowowych dla bałtyckiego dorsza wschodniego, gładzicy i łososia<sup>151</sup>. Jednak krótkoterminowy zysk przełoży się na długoterminową utratę dla całego sektora.

Przełowienie, naruszające możliwości odtwórcze stada, doprowadza do spadku jego biomasy. Zbyt mała biomasa tarłowa ryb, czyli w uproszczeniu liczba osobników mogących przystąpić do rozrodu, to zmniejszone zdolności reprodukcyjne populacji. Dwa stada ryb zamieszkujące obszar, na którym poławia rów-

<sup>148</sup> Za: <http://www.ices.dk/marine-data/Documents/CatchStats/OfficialNominalCatches.zip>, data pobrania 30.04.2018.

<sup>149</sup> Art. 4. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 1380/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie wspólnej polityki rybołówstwa, zmieniające rozporządzenia Rady (WE) nr 1954/2003 i (WE) nr 1224/2009 oraz uchylające rozporządzenia Rady (WE) nr 2371/2002 i (WE) nr 639/2004 oraz decyzję Rady 2004/585/WE „Maksymalny podtrzymywalny połów oznacza największy teoretyczny zrównoważony połów, jaki można w sposób ciągły przeciętnie uzyskiwać ze stada w istniejących przeciętnych warunkach środowiskowych bez znaczącego wpływu na proces rozmnażania”.

<sup>150</sup> Za: New Economics Fundation; [http://action.neweconomics.org/landing\\_the\\_blame\\_database](http://action.neweconomics.org/landing_the_blame_database), data pobrania 19.04.2018.





<sup>151</sup> Za: New Economics Fundation; <https://neweconomics.org/uploads/files/Landing-the-blame-Baltic-2018.pdf>, data pobrania 19.04.2018.



niez polska flota rybacka: dorsz i śledź Bałtyku Zachodniego, są zagrożone, ponieważ ich biomasa znajduje się już poniżej krytycznego punktu referencyjnego dla celów ochrony<sup>152</sup>.

## STAN WYBRANYCH STAD RYB MORZA BAŁTYCKIEGO ORAZ POZIOM ODŁOWU WZGLĘDEM PUNKTÓW REFERENCYJNYCH OPARTYCH NA MAKSYMALNYM ZRÓWNOWAŻONYM POŁOWIE

RYS. 49: STAN ZACHOWANIA WYBRANYCH STAD MORZA BAŁTYCKIEGO

	Poziom odłowu			Wielkość stada		
	2015	2016	2017	2016	2017	2018
 Śledź Bałtyk Zachodni	👎	👎	👎	👎	👎	👎
Śledź Bałtyk Centralny	👎	👎	👎	👍	👍	👍
 Śledź Zatoka Ryska	👎	👎	👍	👍	👍	👍
Śledź Zatoka Botnicka	👎	👎	👎	👍	👍	👍
 Szprot	👎	👍	👎	👍	👍	👍
 Dorsz Bałtyk Zachodni	👎	👎	👎	👎	👎	👎
Dorsz Bałtyk Wschodni	👎	👎	👎	👍	👎	👎

Źródło: Analiza BCG na podstawie doradztwa ICES z 2018 roku dla poszczególnych wymienionych stad ryb, <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/defaultone.aspx?RootFolder=%2Fsites%2Fpub%2FPublication%20Reports%2FAdvice&FolderCTID=0x0120005DAF18EB10DAA049BBB066544D790785&View=%7B24A83160%2D91CE%2D481D%2D9F57%2D7E1A03F87B79%7D>, data pobrania 18.06.2018

Problem dodatkowo pogłębiają nielegalne połowy. Na przykładzie łososia szacuje się, że w 2019 roku aż 29% połowów może być źle raportowanych, a nawet do 6% nieraportowanych w ogóle<sup>153</sup>. Mimo zapisów w Baltic Sea Action Plan, krajom nadbałtyckim nie udało się stworzyć skutecznego systemu kontroli i przeciwdziałania nielegalnym połowom, więc dane na temat kłusownictwa, jakimi dysponuje opinia publiczna, to tylko szacunki.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na spadek liczebności stad ryb jest brak skutecznego wdrożenia obowiązującego na Morzu Bałtyckim już od 2015 roku obowiązku wyładunku wszystkich złowionych ryb gatunków objętych limitami połowowymi, tzw. „zakazu odrzutów”. Obowiązek ten nakłada na państwa członkowskie Wspólna Polityka Rybołówstwa. Ma on na celu wyeliminowanie marnotrawnej i nieakceptowanej społecznie praktyki wyrzucania martwych ryb, które zostały złowione, a nie były celem połowu, za burtę statku z powrotem do morza. Przypadkowo złowione ryby powinny więc zostać przetrzymane na statku, zarejestrowane i wyładowane w porcie. Idea stojąca za obowiązkiem wyładunku to przede wszystkim zmotywowanie sektora rybackiego do stosowania bardziej selektywnych narzędzi połowowych, a tym samym zminimalizowanie, a nawet wyeliminowanie przypadkowych połowów. Kolejne korzyści płynące z obowiązku wyładunku to zebranie bardziej kompletnych danych na temat fak-

<sup>152</sup> Za: Baltic Sea Ecoregion – Fisheries overview, ICES, 2017 [http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/Baltic\\_Sea\\_Ecoregion\\_Fisheries\\_Overview.pdf](http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/Baltic_Sea_Ecoregion_Fisheries_Overview.pdf), data pobrania 16.05.2018.

<sup>153</sup> Za: Atlantic salmon (*Salmo salar*) in subdivisions 22–31 (Baltic Sea, excluding the Gulf of Finland), ICES, 2018 <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/sal.27.22-31.pdf>, data pobrania 30.06.2018

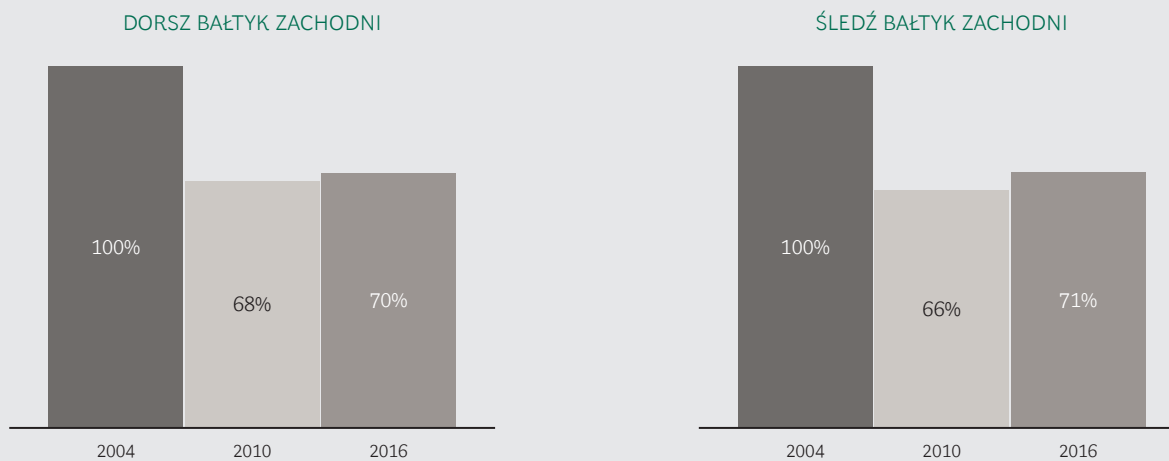
tycznie złowionych w danym rejsie ryb. Pomimo tego, że wyrzucanie martwych ryb z powrotem do morza jest już praktyką nielegalną, według ICES odrzuty stanowiły 11% złowionych w 2017 roku bałtyckich dorszy stada wschodniego<sup>154</sup> i ok. 39% połowów gładzicy.

Na spadek populacji ryb ma też wpływ zmiana klimatu<sup>155</sup>. Zmiany temperatury i zasolenia wody przekładają się na ilość pokarmu dostępnego dla ryb w morzu (fitoplanktonu i zooplanktonu). Uproszczony cykl pokarmowy w Bałtyku wygląda następująco: ryby drapieżne (dorsz, łososiowate), odżywiają się mniejszymi rybami (śledź, szprot), które z kolei żywią się zooplanktonem (pierwotniaki i drobne skorupiaki) odżywiającym się fitoplanktonem. Zwiększone połowy dużych ryb, m.in. dorsza w latach 70. i 80. doprowadziły do wzrostu liczby małych ryb pelagicznych, jak szprot i śledź. Co więcej, cieplejsze wody stanowią dla ryb pelagicznych optymalne warunki rozwoju. Zmiana klimatu sprzyja więc ich rozrodowi. Coraz liczniejsze małe ryby spożywają więcej zooplanktonu, co powoduje mniejszą konsumpcję fitoplanktonu. Tymczasem gromadzenie się fitoplanktonu na dnie morza i jego późniejszy rozkład pochłania tlen, a więc zwiększa jego deficyt.

Nadmierna eksploatacja zasobów ryb w połączeniu z problemami ekologicznymi Morza Bałtyckiego oraz innymi czynnikami środowiskowymi, sprawiają, że liczebność populacji niektórych stad najpopularniejszych ryb, jak śledź czy dorsz, jest znacznie niższa niż jeszcze kilkanaście lat temu.

### POPULACJE DORSZA BAŁTYKU ZACHODNIEGO I ŚLEDZIA BAŁTYKU ZACHODNIEGO SKURCZYŁY SIĘ O OK. 30% OD 2004 ROKU

RYS. 50: STAN POPULACJI POPULARNYCH GATUNKÓW RYB MORZA BAŁTYCKIEGO W STOSUNKU DO POPULACJI Z 2004



Źródło: Analiza BCG; <http://standardgraphs.ices.dk/stockList.aspx;cod.27.22-24;her.27.20-24;spr.27.22-32> – SBB w tonach

154 Za: <http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/cod.27.24-32.pdf>, data pobrania 15.06.2018.

155 Za: 95-lecie Morskiego Instytutu Rybackiego: aktualne tematy badań naukowych. TOM II – Stan środowiska południowego Bałtyku, Morski Instytut Rybacki, 2016 <https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/9433/t.2..pdf?sequence=1&isAllowed=y>, data pobrania 05.06.2018.

## ŚLEDŹ I DORSZ BAŁTYKU ZACHODNIEGO TO NIE JEDYNE ZAGROŻONE POPULACJE W MORZU BAŁTYCKIM

### W BAŁTYKU POZOSTAŁO ZALEDWIE 500 MORŚWINÓW!

MORŚWIN (*Phocoena phocoena*) to jedyny gatunek walenia na stałe występujący w Morzu Bałtyckim.

Morświny powszechnie występowały w basenie Morza Bałtyckiego jeszcze w pierwszej połowie XX wieku, obecnie występują sporadycznie.

W ciągu ostatnich 100 lat ich populacja w Bałtyku Właściwym drastycznie się zmniejszyła (m.in. w wyniku intensywnych połowań, zanieczyszczeń, przyłowu), a w 2008 r. została uznana przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (IUCN) za krytycznie zagrożoną wyginieciem.

Najbardziej aktualnych danych dotyczących liczebności i miejsc występowania morświnów dostarczył projekt SAMBAH, na podstawie którego liczebność populacji bałtyckiej określono na około 500 osobników (95% CI 80 – 1,100).<sup>1</sup>

Do głównych zagrożeń rozpoznanych wspólnie dla morświna w Morzu Bałtyckim należą:

- Przyłów - przypadkowe zaplątanie w sieci rybackie,
- Podwodny hałas,
- Zanieczyszczenia w środowisku morskim.

Morświny orientują się w wodnej przestrzeni oraz polują za pomocą echolokacji. Współczesne syntetyczne i bardzo cienkie tkaniny sieciowe nie odbijają emitowanych przez morświna dźwięków tak, aby mogły one z odpowiednią siłą i w porę do niego dotrzeć. Nie mogąc zidentyfikować i ominąć sieci, morświny wpadają w nie, zaplątują się i giną

w wyniku uduszenia. Szczególnie niebezpieczne dla morświnów są, wykorzystywane głównie w połowach łososi i dorszy, stawne sieci skrzelowe. Zagrożenie stanowią też zagubione sieci, tzw. sieci widmo.

Priorytetem ochronnym dla morświna jest redukcja przyłowu niemal do zera. Aby bałtycka populacja morświna mogła przetrwać, nie wolno dopuścić, aby oddziaływanie antropogenicznych czynników powodowało śmiertelność wyższą niż 1-2 osobniki rocznie w całym Bałtyku Właściwym.<sup>2</sup>

Śmiertelność morświnów odnotowywana tylko w polskich wodach Bałtyku wynosi średnio ponad 4 osobniki w roku, co potwierdza, że stan gatunku podlega systematycznemu pogorszeniu.

**Pozostało tylko ok. 500 osobników morświna w Bałtyku Właściwym**

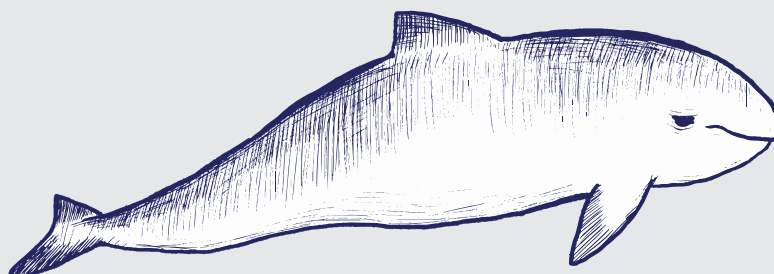


**Czy ta populacja przetrwa do 2050r.?**

Aby zwiększyć szansę na przetrwanie bałtyckiej populacji morświna, polski rząd (oraz rządy innych krajów bałtyckich) przy wsparciu sektorów – nauki, biznesu, organizacji pozarządowych oraz rybaków powinien niezwłocznie wdrożyć następujące rekomendacje:

- Redukcja przyłowu poprzez:
  - zmianę narzędzi i technik połowowych na bezpieczne dla morświnów,
  - zwiększenie skuteczności monitorowania przyłowu

- ograniczanie negatywnego wpływu podwodnego hałasu na morświny,
- opracowanie, zatwierdzenie i wdrożenie planów ochrony dla morskich obszarów Natura 2000, a także uzupełnienie sieci tych obszarów dla morświna,
- prowadzenie dalszych badań i uzupełnienie wiedzy na temat występowania morświnów w Bałtyku (ich rozmieszczenia, wędrówek, miejsc rozrodu, zagrożeń),
- wdrożenie w życie rekomendacji Programu Ochrony Morświna.<sup>4</sup>



<sup>1</sup>Anonymous (2016): LIFE+ SAMBAH project. Final report covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting Date 29/02/2016, <http://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>; <sup>2</sup>ASCOBANS (2016): (Agreement on the conservation of small cetaceans in the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas) Recovery plan for Baltic Harbour Porpoises Jastarnia Plan (2016 Revision) [http://www.ascobans.org/sites/default/files/document/MOP8\\_2016-3\\_JastarniaPlan\\_inclAnnex.pdf](http://www.ascobans.org/sites/default/files/document/MOP8_2016-3_JastarniaPlan_inclAnnex.pdf); <sup>3</sup>Baza danych obserwacji ssaków i ptaków morskich WWF/SMIOUG [http://link.wwf.pl/baza\\_ssaki/public/](http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/); <sup>4</sup>Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 2015: Program ochrony morświna [https://www.gdos.gov.pl/files/aktualnosci/46170/Program\\_ochrony\\_morswina.pdf](https://www.gdos.gov.pl/files/aktualnosci/46170/Program_ochrony_morswina.pdf)

## ROSNAĆA LICZBA TANKOWCÓW I FRACHTOWCÓW STANOWI POTENCJALNE ZAGROŻENIE DLA ŚRODOWISKA

Według szacunków organizacji IMO<sup>1</sup> oraz HELCOM, między 2006 a 2016 rokiem na morzu Bałtyckim, codziennie poruszało się średnio 1340 jednostek<sup>2</sup>. Bałtyk jest jednym z najbardziej obciążonych mórz świata, znajdując się w pierwszej siódemce najbardziej zatłoczonych akwenów, zaraz za wybrzeżem chińskim, czy wschodnim wybrzeżem Indii<sup>3</sup>. Duża liczba statków, w połączeniu ze specyficznymi warunkami żeglugowymi (takimi jak wąskie cieśniny, lód czy ograniczona widoczność zimą) powodują, że Morze Bałtyckie jest trudnym

akwenem do nawigacji. Największą grupę jednostek na Bałtyku stanowią duże i przewożące niebezpieczne substancje tankowce (22% wszystkich pływających jednostek w 2016 roku) oraz frachtowce (48% wszystkich pływających jednostek w 2016 roku)<sup>4</sup>. W ciągu ostatnich 10 lat, między 2006 a 2016, liczba tankowców na Morzu Bałtyckim wzrosła prawie o 30 proc., a frachtowców nieco ponad 5 proc.<sup>5</sup>. Zwiększona liczba statków przewożących substancje niebezpieczne oraz rosnąca liczba instalacji przemysłowych powoduje<sup>6</sup>, iż prawdo-

<sup>1</sup>International Maritime Organization; <sup>2</sup>[www.helcom.fi/helcom-at-work/groups/maritime](http://www.helcom.fi/helcom-at-work/groups/maritime); <sup>3</sup>[https://www.marinetraffic.com/en/data/?asset\\_type=vessels](https://www.marinetraffic.com/en/data/?asset_type=vessels); <sup>4</sup>Analiza BCG na podstawie danych HELCOM; <sup>5</sup><http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP152.pdf>, strona 25

podobieństwo wypadku nie jest małe.

Ostatnie dwa duże wypadki (powyżej 1000 ton rozlanego oleju) miały miejsce w 2001 i 2003 roku:

- W 2001 roku, w Cieśninach Duńskich, w wyniku kolizji frachtowca "Tern" z tankowcem "Baltic Carrier" do morza dostało się 2,7 tys. ciężkiego oleju, zanieczyszczając środowisko i okoliczne plaże. Odszkodowania dla rybaków i innych dotkniętych skutkami tego incydentu stanowiły 3,5 mln euro.
- W 2003 doszło do kolejnego wypadku w wyniku zderzenia tankowca "Fu Shan Hai" oraz kontenerowca "Gdynia" u wybrzeży Bornholmu<sup>7</sup>. Tym razem z tankowca wypłynęło ponad 1,2 tys. ton oleju. Szacuje się, że koszt tego wypadku to 8,8 mln euro<sup>8</sup>.

Na akwenie Morza Bałtyckiego mają miejsce również mniejsze wypadki. Każdego roku jest to około 140-150 incydentów. Mimo, iż jednostkowo nie są one groźne, ich kumulatywny efekt ma (lub może mieć) negatywny wpływ na środowisko.

Rozlewy substancji ropopochodnych stanowią poważne zagrożenie dla środowiska morskiego, w którym mogą utrzymywać się bardzo długo, działając na wielu płaszczynach.

Gdy ropa naftowa (lub jej pochodne) przedostaje się do wody, zagrożony jest cały ekosystem. Ropa i substancje ropopochodne mają toksyczne działanie na morskie organizmy. Plamy ropy zmniejszają produkcję fitoplanktonu i tym samym zaburzają prawidłowe funkcjonowanie łańcucha pokarmowego, aż do stojących na jego szczycie drapieżników, m.in. ptaków drapieżnych i fok.

U ptaków morskich zanieczyszczenie ropą prowadzi do zmian w strukturze piór, niszcząc ich wodoodporność, w skutek czego ptaki przemakają i giną w wyniku hipotermii. Czyszczenie piór i spożywanie skażonego pokarmu prowadzi z kolei do zatrucia organizmu, anemii, niedotlenienia i innych dysfunkcji.

Ryzyko związane z rozlewami substancji ropopochodnych i ich szkodliwym wpływem na ekosystem morski można zmniejszyć poprzez odpowiednie działania, takie jak:

- Wdrażanie i egzekwowanie restrykcyjnych procedur dotyczących użytkowania statków i realizacji inwestycji na morzu oraz skutecznych systemów monitoringu i kontroli.
- Zwiększanie gotowości odpowiednich służb oraz wolontariuszy do podjęcia akcji usuwania skutków rozlewu (istniejące i przeciwiczone procedury operacyjne, szkolenia, zabezpieczenie funduszy, zasobów ludzkich i sprzętowych).

WWF organizuje praktyczne szkolenia dla wolontariuszy i weterynarzy na temat udzielania pomocy zaolejonym zwierzętom. Byliśmy również zaangażowani w opracowanie Krajowego Planu Ratowania Zwierząt Zaolejonych, który został przyjęty w 2018 roku. Opracowanie stosownych procedur przyczyni się do optymalizacji postępowania w razie wystąpienia wypadku i akcji ratowania poszkodowanych zwierząt.

Szacuje się, że rocznie między 100 000-500 000 kaczek, nurzyków i innych gatunków ptaków ginie z powodu małych wycieków ropy w Morzu Bałtyckim.<sup>9</sup>



<sup>6</sup><http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP152.pdf>, strona 153; <sup>7</sup><http://www.vrugguiden.dk/FuShanHai.pdf>; <sup>8</sup><http://www.cedre.fr/en/Resources/Spills/Spills/Fu-Shan-Hai-Gdynia> <sup>9</sup>A.G. Kostianoy and O.Yu. Lavrova (eds.), Oil Pollution in the Baltic Sea, Hdb Env Chem (2014)

## Rośnie zanieczyszczenie wód plastikiem

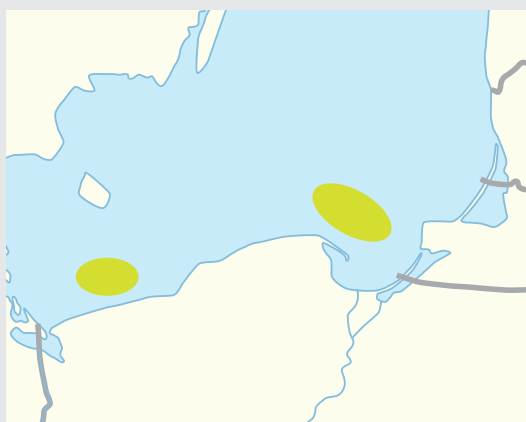
Roczna globalna produkcja plastiku przekracza już 280 mln ton i co roku będzie wzrastać o 4%<sup>156</sup>. Wraz z nią rosnąć będzie ilość zanieczyszczeń uwalnianych do środowiska. W wodach morskich na świecie znajduje się już ponad 5 bilionów cząsteczek plastiku<sup>157</sup>. W całym środowisku naturalnym plastik stanowi 60–80% zanieczyszczeń. Najczęściej występuje w postaci mikrocząstek, których średnica nie przekracza 5mm<sup>158</sup>.

Plastikowe odpady, które trafiają do mórz i oceanów, pochodzą z czterech źródeł: z niedostatecznie oczyszczonych ścieków zawierających mikrocząstki plastiku z kosmetyków, detergentów czy włókien z ubrań, które to wpływają do morza rzekami, powstają z makroodpadów (czyli na przykład z zagubionych sieci rybackich zawierających plastik), ze śmieci pochodzących ze statków i instalacji przemysłowych znajdujących się na morzu. Mikrocząstki plastiku są wchłaniane przez zooplankton i spożywane przez mniejsze ryby. Mniejsze ryby są pokarmem większych drapieżników, a te są z kolei konsumowane przez ludzi. Tak mikrocząsteczki plastiku mogą trafiać do organizmu ludzkiego.

Plastik spożywamy też pijąc butelkowaną wodę. Badania przeprowadzone na próbie około 260 butelek wody jedenastu różnych marek w dziewięciu krajach wykazały, że w każdym litrze sprzedawanej wody znajdowało się średnio 325 cząsteczek plastiku<sup>159</sup>.

### W WYNIKU PROJEKTU „USUWANIE Z DNA BAŁTYKU UTRACONEGO PRZEZ RYBAKÓW I ZALEGAJĄCEGO SPRZĘTU POŁOWOWEGO” WYDOBYTO OK. 268 TON ODPADÓW

RYS. 51: OBSZARY, Z KTÓRYCH WYDOBYTO NAJWIĘKSZĄ ILOŚĆ ODPADÓW



■ Największa ilość odpadów

Źródło: „Usuwanie z dna Bałtyku utraconego przez rybaków i zalegającego sprzętu połowowego”, WWF Polska 2015

Istotnym problemem są tu zagubione sieci rybackie. Zalegając w morzu przez lata, rozkładają się one na mikrocząstki plastiku. Zawieszony w toni wodnej nadal łowią ryby, mogą się w nie również przyławiać ssaki i ptaki morskie. Między 2005 a 2008 rokiem statki pochodzące z krajów UE co roku raportowały zagubienie od 5,5 tys. do 10 tys. sztuk sieci służących do połowów ryb. Podobnie jak w przypadku kłusownictwa, nie wszystkie takie przypadki są jednak raportowane. Ankieta przeprowadzona wśród polskich rybaków w 2016 r. w ramach projektu Marelitt Baltic, w którym uczestniczy WWF Polska, wykazała, że aż 90% kutrów przynajmniej raz zgubiło sprzęt rybacki, przy czym 20% respondentów przydarza się to przynajmniej raz w miesiącu, 45% przynajmniej raz w roku i tylko 35% rzadziej niż raz w roku. W 2015 roku, w ramach projektu Usuwanie z dna Bałtyku utraconego przez rybaków i zalegającego sprzętu połowowego realizowanego przez Kołobrzeską Grupę Producentów Ryb i WWF Polska, grupa ekspercka w składzie obejmującym przedstawicieli polskiego sektora rybołówstwa Bałtyckiego oraz liderów organizacji grupujących rybaków, reprezentantów świata nauki, inspektorów ry-

156 Za: <http://www.helcom.fi/Pages/Microplastics.aspx>, data pobrania 30.05.2018.

157 Za: Marine Plastic Pollution and Seafood Safety, 2015 <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.123-a34>, data pobrania 01.10.2018.

158 Tamże.

159 Za: Artykuł The Guardian <https://www.theguardian.com/environment/2018/mar/15/microplastics-found-in-more-than-90-of-bottled-water-study-says>, data pobrania 30.06.2018.



bołówstwa morskiego oraz koordynatorów z ramienia WWF Polska zaplanowała i przeprowadziła akcję poszukiwania i wydobywania zagubionych sieci rybackich. W jej efekcie wydobyto ponad 216 ton narzędzi połowowych<sup>160</sup>, lin i innych przedmiotów, w sumie ok. 268 ton odpadów morskich. Warto zaznaczyć ponadto, że należy również zadbać o odpowiednią utylizację starych sieci rybackich oraz właściwy odbiór w portach tego typu wyłowionych z morza odpadów.

## **SPOJRZENIE W PRZYSZŁOŚĆ – POLSKA 2050 ROKU**

Polacy i wszyscy pozostali mieszkańcy regionu Morza Bałtyckiego będą musieli zmierzyć się z problemem zmiany klimatu, ze zmianami demograficznymi i stale wzrastającym zapotrzebowaniem na żywność i energię, a co za tym idzie – zwiększającym się rolniczym wykorzystaniem ziemi. Stan środowiska ma znaczenie nie tylko ze względu na aspekty ekonomiczne, przyroda to również wartości niematerialne, z których korzysta człowiek. To, w jaki sposób zachowane jest środowisko, przekłada się na zdrowie, wolność wyboru i ogólny dobrobyt człowieka. Wnioski zawarte w opublikowanej w 2018 r. przez Komisję Helsińską drugiej holistycznej ocenie stanu Morza Bałtyckiego wskazują, że cele środowiskowe postawione w 2007 r. w Bałtyckim Planie Działań HELCOM nie zostały osiągnięte i nie zostaną osiągnięte do 2021 r.

Prezentowana ocena stwierdza jednak, że mimo luk we wdrażaniu działań prewencyjnych oraz szerokiego marginesu działań jeszcze niewykorzystanych, stan środowiska Morza Bałtyckiego uległ poprawie. Mimo to potrzebne są dalsze skoordynowane wysiłki, aby zredukować presję na środowisko naturalne i przywrócić równowagę ekologiczną ekosystemu morskiego.

Proponujemy rozważenie dwóch scenariuszy: Bazowy, stworzony przy założeniu, że sposób wykorzystywania Morza Bałtyckiego oraz podejście do zachowania przyrody nie zmieni się oraz Dla pokoleń, w którym uwzględniamy przestrzeganie zasad Niebieskiej Gospodarki i wdrożenie pewnych zmian w prowadzonej polityce oraz sposobie eksploatacji dostępnych dla nas zasobów przyrodniczych, mające na celu ich zrównoważone wykorzystanie.

*Turystyka: szansa na wzrost albo droga do stagnacji*

### **Polska 2050 scenariusz Bazowy**

W scenariuszu tym zakładamy, że Polska utrzyma redukcję spływu substancji biogennej na obecnym poziomie, ale nie wprowadzi żadnych dodatkowych działań zmierzających do zmniejszenia ładunku tych związków dostarczanych z obszaru kraju do Bałtyku, np.: nie będzie szerszej promocji tzw. Dobrej Praktyki Rolniczej, nie będzie większych inwestycji w uporządkowanie gospodarki ściekowej na obszarach o rozproszonej zabudowie, czy w modernizację oczyszczalni ścieków w instalacje do usuwania fosforu i azotu itp. Z drugiej strony scenariusz ten przewiduje intensywny rozwój rolnictwa. Należy liczyć się ze znacznym wzrostem emisji substancji biogennej z rolnictwa, biorąc pod uwagę przekształcenie zachodzące w polskim rolnictwie, które dynamicznie przechodzi od formy małych gospodarstw rodzinnych do formy wielkoobszarowej (pod względem jednorodnie użytkowanego arealu – jednorodnych zasiewów) i wielkotowarowej (w zakresie hodowli zwierząt). Autorzy rozdziału „Analiza społeczno-ekonomiczna użytkowania wód morskich oraz kosztów degradacji środowiska wód morskich” w polskim raporcie dla Komisji Europejskiej Aktualizacja wstępnej oceny stanu środowiska wód morskich, przewidują, że do 2020 r. nastąpi wzrost liczby gospodarstw o średniej wielkości oraz wzrost liczby jednostek w grupach o większym areale, lecz dokładne wartości są trudne do oszacowania. Przewiduje się jednak, że ilość wykorzystywanych nawozów, w porównaniu do roku 2012 (76,6 kg N [azotu]/ha i 24,6 kg P [fosforu]/ha), będzie rosła rocznie o ok. 5%<sup>161</sup>.

<sup>160</sup> WWF Polska, Usuwanie z dna Bałtyku utraconego przez rybaków i zalegającego sprzętu połowowego, 2015.

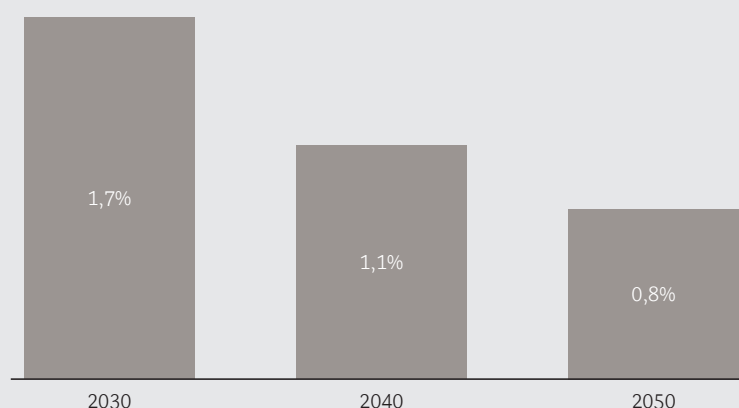
<sup>161</sup> Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Aktualizacja wstępnej oceny stanu środowiska wód morskich, 2018.

Wzrost ładunków substancji biogenych docierających do morza z Polski ograniczy proces poprawy jego stanu, a negatywne skutki odczuwać będziemy w najbliższej strefie przybrzeżnej – szczególnie w zatokach. Możliwe będzie pojawianie się częstszych zakwitów sinic w lecie i związany z tym brak możliwości korzystania z zamykanych przez służby sanitarne kąpielisk. Mając na uwadze zmianę klimatu i postępujący wzrost temperatur w Polsce, można przewidywać, że w nadchodzących latach powtórzy, bądź nawet zwiększy się intensywność zakwitów, którą mogliśmy zaobserwować w czasie trwania lata w 2018 r. Zwiększenie częstości i rozmiarów występowania zakwitów sinic może przełożyć się na ograniczoną dostępność kąpielisk ze względu na zamykanie ich przez stacje sanitarno-epidemiologiczne na skutek rosnącego zagrożenia dla zdrowia osób korzystających z tych akwenów.

Zamykanie kąpielisk może niekorzystnie wpłynąć na przychody z turystyki nadmorskiej. W latach 2010–2017 wzrost turystyki nadmorskiej utrzymywał się jeszcze na poziomie 5,6%<sup>162</sup>, jednak można przewidywać, że w kolejnych latach zaobserwujemy w branży stagnację. Wzrost jej przychodów będzie oscylował na poziomie inflacji.

### SEKTOR TURYSTYKI NADMORSKIEJ BĘDZIE RÓŚŁ W CORAZ MNIJSZYM TEMPIE

RYS. 52: OCZEKIWANA ŚREDNIA ZMIANA WARTOŚCI SEKTORA TURYSTYCZNEGO DO POLSKIEGO PKB W PODANYCH LATACH.



Źródło: Oxford Economics; Analiza BCG

Powolny wzrost (0,8%) odczuje zarówno sektor hotelarski i noclegowy, gastronomiczny, jak i firmy usługowe związane z kurortami morskimi (np. przedsiębiorstwa transportowe oraz oferujące rozrywki sportowe, rejsy po morzu, amatorskie rybołówstwo itd.). Przy takich założeniach wartość dodana sektora turystycznego do produktu krajowego brutto w regionie nadmorskim wyniesie do 2050 r. 11,9 mld zł<sup>163</sup>. To wartość o około 20% niższa od tej, którą udałoby się wygenerować w przypadku zrównoważonego podejścia do zarządzania gospodarką morską i rolą w scenariuszu Dla pokoleń<sup>164</sup>.

W wyniku powolnego wzrostu w sektorze turystycznym i niskich płac, liczba osób zatrudnionych w gastronomii, hotelarstwie i pokrewnych gałęziach gospodarki w rejonie nadmorskim będzie rosła bardzo powoli, a z czasem zacznie spadać. Wzrost liczby etatów do 2050 r. szacowany jest na poziomie 6 tys.

<sup>162</sup> Analiza BCG na podstawie danych GUS oraz WTTC.

<sup>163</sup> Patrz Rys. 20.

<sup>164</sup> Analiza BCG.

miejsc pracy (przyrost o około 15% w stosunku do roku 2017).

Koszt degradacji środowiska oznacza spadek korzyści dla społeczeństwa wynikający z pogorszenia tego stanu. Degradacja powoduje wiele niekorzystnych skutków, które wpływają pośrednio lub bezpośrednio na człowieka, jak już wspomniana mętność wody, pojawianie się glonów, redukcja zasobów rybnych, skażenie ryb i owoców morza oraz utrata różnorodności biologicznej.

W związku z intensywnym rozwojem rolnictwa i przewidywanym wzrostem wykorzystania nawozów nastąpi wzrost ładunków substancji biogennych docierających do morza. To ograniczy proces poprawy jego stanu, a negatywne skutki odczuwać będziemy zarówno w obszarze wolności – ograniczenie dostępności kąpielisk, jak i w sferze zdrowia – możliwość narażenia się na kontakt z toksynami sinicowymi, co przełoży się na poziom ogólnego dobrobytu Polaków.

### **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

Stosowanie zasad Niebieskiej Gospodarki<sup>165</sup> pozwala na zachowanie integralności ekosystemu morskiego przy zapewnieniu rozwoju gospodarczego sektorów gospodarki morskiej, a co za tym idzie – wieloletniego dobrobytu. Wprowadzenie rekomendowanych działań i regulacji przyczyni się do bardziej zrównoważonej eksploatacji Morza Bałtyckiego i terenów przybrzeżnych, a dzięki temu do poprawy stanu środowiska morskiego, który przybliży się do stanu uznanego za dobry.

W scenariuszu Dla pokoleń zakładamy, że Polska znacznie zmniejszy ilość wnoszonych do morza związków azotu i fosforu. Osiągniemy i utrzymamy cele redukcyjne określone przez HELCOM w Bałtyckim Planie Działania, a następnie zaktualizowane na spotkaniu ministerialnym HELCOM w 2013 r. (177 tys. ton azotu i 4,8 tys. ton fosforu). Ze względu na właściwości Morza Bałtyckiego i proces oczyszczania jego wody, w ciągu pierwszych 30 lat stężenie azotu w wodzie będzie niestety stale rosło. Poziom azotu w wodach Morza Bałtyckiego zacznie zbliżać się do stanu określonego jako cel środowiskowy dopiero po kolejnych kilku dekadach. Osiągnięcie dobrego stanu wód może zająć nawet 80 lat. W przypadku fosforu sytuacja poprawi się znacznie szybciej: po 30 latach powinniśmy spodziewać się zmniejszenia stężenia zawartości tego pierwiastka w morskiej wodzie nawet o 50%. Po kolejnych pięciu dekadach należy się spodziewać osiągnięcia poziomu celów środowiskowych<sup>166</sup>.

Spadek ilości substancji biogenicznych, a przez to ograniczenie przeżyźnienia wody, może przyczynić się do zmniejszenia liczby dni, w których występują zakwity sinic. Kąpieliska nie będą tak często zamknięte, a ruch turystyczny wzrośnie. W scenariuszu Dla pokoleń sektor turystyki nadmorskiej będzie rozwijał się w tempie 1–5% rocznie do 2050 r., dzięki czemu wygeneruje wartość dodaną na poziomie 14,5 mld zł – o 2,6 mld więcej w porównaniu ze scenariuszem Bazowym, w którym sektor turystyki nadmorskiej będzie się rozwijał w tempie 1,7–0,8% rocznie do 2050 r. W efekcie realizacji scenariusza Dla pokoleń liczba dodatkowych miejsc pracy w 2050 r. w sektorze turystyki nadmorskiej w porównaniu do scenariusza Bazowego wyniesie 11 tys. (co stanowi 30% wzrostu w stosunku do 2017 r.).

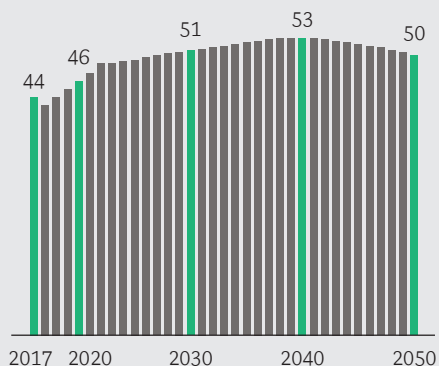
Poprawa stanu Morza Bałtyckiego postępuje powoli, jednak dzięki ścisłej regionalnej współpracy jest zauważalna. Niemniej potrzeba jeszcze znacznego zwiększenia wysiłku, by bardziej zmniejszyć presję, przywrócić zagrożone gatunki i siedliska do dobrego stanu oraz zapewnić wieloletnią odnawialność środowiska i jego zasobów.

<sup>165</sup> Za: WWF <https://www.wwf.pl/sites/default/files/2017-07/Zadady%20zr%C3%B3wnowa%C5%BConej%20niebieskiej%20gospodarki.pdf>, data pobrania 03.10.2018.

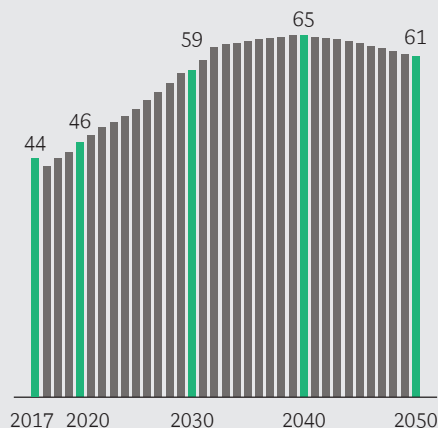
<sup>166</sup> Za: HELCOM, 2013, Summary report on the development of revised Maximum Allowable Inputs (MAI) and updated Country Allocated Reduction Targets (CART) of the Baltic Sea Action Plan <http://www.helcom.fi/Documents/Ministerial2013/Associated%20documents/Supporting/Summary%20report%20on%20MAI-CART.pdf>, data pobrania 13.09.2018.

**W PORÓWNIANIU DO SCENARIUSZA BAZOWEGO W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ POWSTANIE 11 TYS. MIEJSC PRACY WIĘCEJ DO 2050 R.**

RYS. 53: ZATRUDNIENIE W TURYSTYCE - SCENARIUSZ BAZOWY [TYSIĄCE MIEJSC PRACY/ROK]



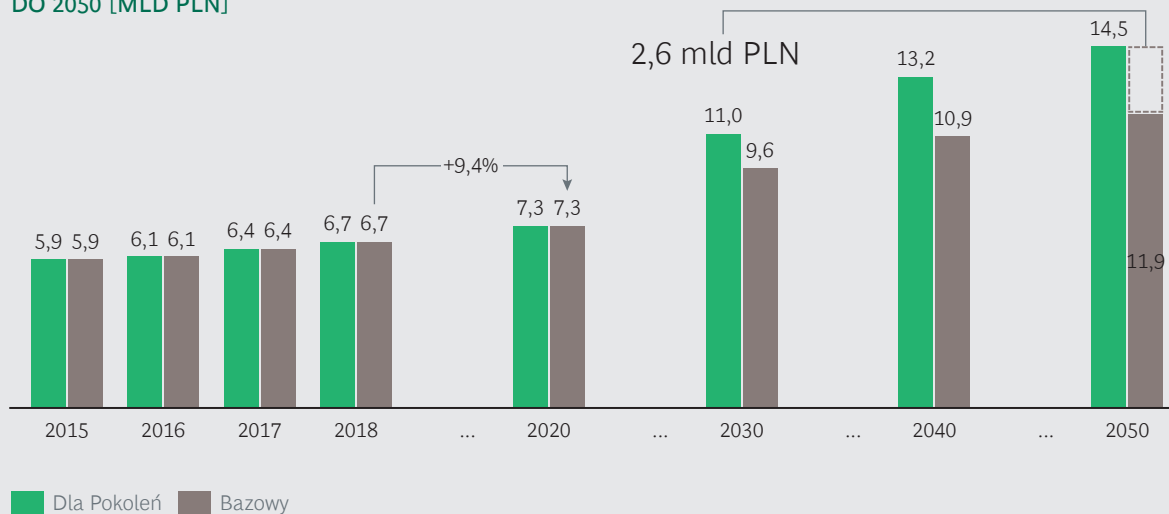
RYS. 54: ZATRUDNIENIE W TURYSTYCE - SCENARIUSZ DLA POKOLEŃ [TYSIĄCE MIEJSC PRACY/ROK]



Źródło: Analiza BCG; Oxford Economics; GUS; WTTC; Wartość oszacowana w cenach z roku 2010

**OCZEKIWANA WARTOŚĆ DODANA SEKTORA TURYSTYCZNEGO W REJONIE POLSKIEGO WYBRZEŻA BAŁTYKU W OBU SCENARIUSZACH – RÓŻNICA NA POZIOMIE 2,6 MLD PLN**

RYS. 55: WARTOŚĆ DODANA SEKTORA TURYSTYCZNEGO W REJONIE POLSKIEGO WYBRZEŻA BAŁTYKU DO 2050 [MLD PLN]



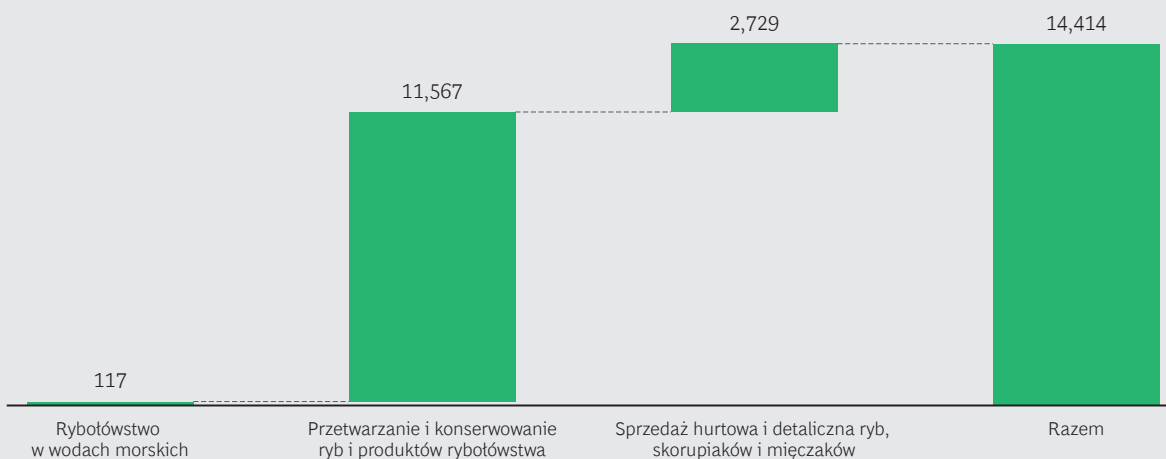
Źródło: Analiza BCG; Oxford Economics; GUS; WTTC; Wartość oszacowana w cenach z roku 2010; Wartość dodana obliczona jako suma pośrednich i bezpośrednich gałęzi gospodarczych

## Rybołówstwo: powolna śmierć albo zrównoważony rozwój

Na rybołówstwo morskie w Polsce składają się trzy główne obszary: działalność połowowa, przetwórstwo, oraz sprzedaż hurtowa i detaliczna ryb i owoców morza. W 2016 r. łączna wartość całej branży szacowana była na prawie 14,5 mld zł<sup>167</sup>.

### SEKTOR RYBOŁÓWSTWA W POLSCE SKŁADA SIĘ Z 3 GŁÓWNYCH OBSZARÓW DZIAŁALNOŚCI

RYS. 56: PRZYCHODY Z RYBOŁÓWSTWA W 2016 R. [MLN ZŁ]



Źródło: Analiza BCG; GUS

Stabilność sektora zależy w dużej mierze od równowagi ekosystemów morskich i kondycji stad ryb. Sama działalność połowowa generuje jedynie niewielką część jego przychodów. Znaczna część wartości tego rynku jest generowana przez firmy przetwórcze i sprzedaż wyrobów rybnych. Surowiec wykorzystywany przez nie pochodzi nie tylko z połowów polskiej floty na Morzu Bałtyckim, ale jest również importowany z różnych części świata. Dlatego kluczowe jest zakończenie przełowienia i transformacja w kierunku zrównoważonego rybołówstwa w całej Unii Europejskiej i na poziomie globalnym. Brak ryb oznaczałby stagnację nie tylko dla rodzimych rybaków, ale ograniczyłby dostęp do ważnego półproduktu przedsiębiorstwom zależnym.

### Polska 2050 scenariusz Bazowy

Scenariusz Bazowy rozwoju dla sektora rybołówstwa zakłada, że nieefektywne zarządzanie rybołówstwem – ustanawianie limitów połowowych na zbyt wysokim poziomie i ignorowanie doradztwa naukowego – doprowadzi do jego degeneracji. W wyniku nadmiernych połowów nastąpi spadek biomasy stad, co spowoduje drastyczny spadek ekonomicznej wydajności Morza Bałtyckiego.

Jak pokażą przedstawione poniżej analizy, spadek liczebności stad ryb Morza Bałtyckiego przełoży się na zatrudnienie w rybołówstwie. Tempo wzrostu nowych miejsc pracy zwolni do średnio 0,4%<sup>168</sup> rocz-

<sup>167</sup> Za: Gospodarka morska w Polsce w 2016 roku, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/transport-i-lacznosc/transport/gospodarka-morska-w-polsce-w-2016-roku,7,14.html>, data pobrania 01.06.2018.

<sup>168</sup> Dane Oxford Economics.

nie, generując przychód na poziomie 17 mld zł. Liczba zatrudnionych w rybołówstwie skurczy się o 22% w 2030 roku, a następnie o kolejne 40% w 2050 roku, zatrzymując się na 14 tys. miejsc pracy.

Szacuje się, że roczne straty powstające w wyniku gubionych sieci rybackich (sieci widmo) oscyluje na poziomie 2 mln zł<sup>169</sup>. Do 2050 skumulowany koszt tych sieci osiągnie poziom aż 71 mln zł. Zagubione przez kutry rybackie sieci, unosząc się w toni wodnej, stanowią zagrożenie dla ryb i innych zwierząt morskich. Do 2050 roku przyłów z takich sieci-widmo może przekroczyć 400 tys. ton, co stanowi trzykrotną wartość rocznego połowu polskiej floty z 2016 r.<sup>170</sup>

W wyniku zwiększającego się stężenia mikrocząsteczek plastiku, liczba syntetycznych związków organicznych w mięsie ryb, które są poławiane w Morzu Bałtyckim, będzie rosła. Spożywanie ich mięsa może doprowadzić do zwiększonej zachorowalności na raka czy zaburzeń hormonalnych.

### **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

Zakładamy, że limity połowów ryb będą ustalane zgodnie z rekomendacjami naukowymi ICES i STECF, a problem nielegalnych połowów zniknie ze względu na jego skuteczną kontrolę. Polska stanie się dla innych państw bałtyckich przykładem przestrzegania prawa oraz zabiegania o ustanawianie limitów połowowych zgodnych z rekomendacjami naukowców.

Populacje ryb wzrosną do poziomu, w którym biomasa tarłowa stada pozwoli na pozyskiwanie z niego zakładanego zrównoważonego poziomu połowu. W szczególności wzrośnie populacja dorsza i śledzia Bałtyku Zachodniego (o 5–10% do 2050 r.).

Dzięki zastosowaniu elektronicznego oznakowania sprzętu rybackiego i wprowadzeniu odpowiednich procesów odbioru utylizacji zużytych sieci rybackich, ilość sieci-widmo unoszących się w Bałtyku spadnie. Jeśli będzie ich w morzu o połowę mniej niż obecnie, rybacy zaoszczędzą około 35 mln zł, a przyłów spadnie do poziomu 200 tys. ton.<sup>171</sup>

Dzięki zwiększeniu dostępności ryb, tempo rozwoju rybołówstwa będzie nieco wyższe niż w przypadku scenariusza Bazowego i osiągnie poziom 0,7% rocznie, generując przychód szacowany na nieco ponad 18,5 mld zł<sup>172</sup>. Odtworzenie stad ryb wpłynie również na poprawę poziomu zatrudnienia, a jego spadkowa tendencja będzie nieco łagodniejsza, w efekcie dając różnicę między scenariuszami na poziomie 4 tys. miejsc pracy<sup>173</sup>.

Korzyści ekonomiczne płynące z tego scenariusza nie są jedynymi. Dzięki wzrostowi populacji stad, równowagę zyskuje cały ekosystem Morza Bałtyckiego. Stabilne populacje stad ryb przyczyniają się do prawidłowego funkcjonowania łańcucha pokarmowego ekosystemu morskiego począwszy od ogniwa dużych drapieżników, a na fitoplanktonie kończąc. Morze Bałtyckie pełne ryb pozytywnie przyczyni się również do zapewnienia bezpieczeństwa żywności kraju, a także zapewni większą niezależność Polski od ryb importowanych.

<sup>169</sup> Analiza BCG na podstawie ankiet wśród rybaków oraz producentów sieci rybackich.

<sup>170</sup> Analiza BCG na podstawie Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, tabela 8.6, wiersze 51-52, w ramach projektu Marelitt Baltic oraz Tschernij V., Larsson P.-O. 2003: Ghost fishing by lost cod gill nets in the Baltic Sea. Fisheries Research, 64(2–3): 151–162.

<sup>171</sup> Analiza BCG na podstawie Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, tabela 8.6, wiersze 51-52, w ramach projektu Marelitt Baltic oraz Tschernij V., Larsson P.-O. 2003: Ghost fishing by lost cod gill nets in the Baltic Sea. Fisheries Research, 64(2–3): 151–162.

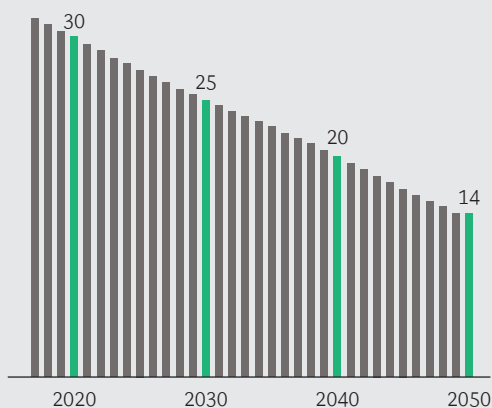
<sup>172</sup> Analiza BCG na podstawie Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, tabela 8.6, wiersze 51-52, w ramach projektu Marelitt Baltic oraz Tschernij V., Larsson P.-O. 2003: Ghost fishing by lost cod gill nets in the Baltic Sea. Fisheries Research, 64(2–3): 151–162.

<sup>173</sup> Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), Multispecies management plans for the Baltic (STECF-12-06), Kwiecień 2012.

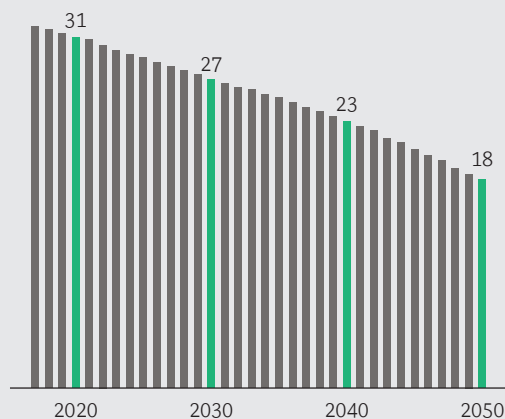


## W SCENARIUSZU DLA POKOLEŃ BĘDZIE 4 TYS. WIĘCEJ MIEJSC PRACY W 2050 ROKU

RYS. 57: ZATURDNIENIE W RYBOŁÓWSTWIE, SCENARIUSZ BAZOWY [TYS. MIEJSC PRACY]



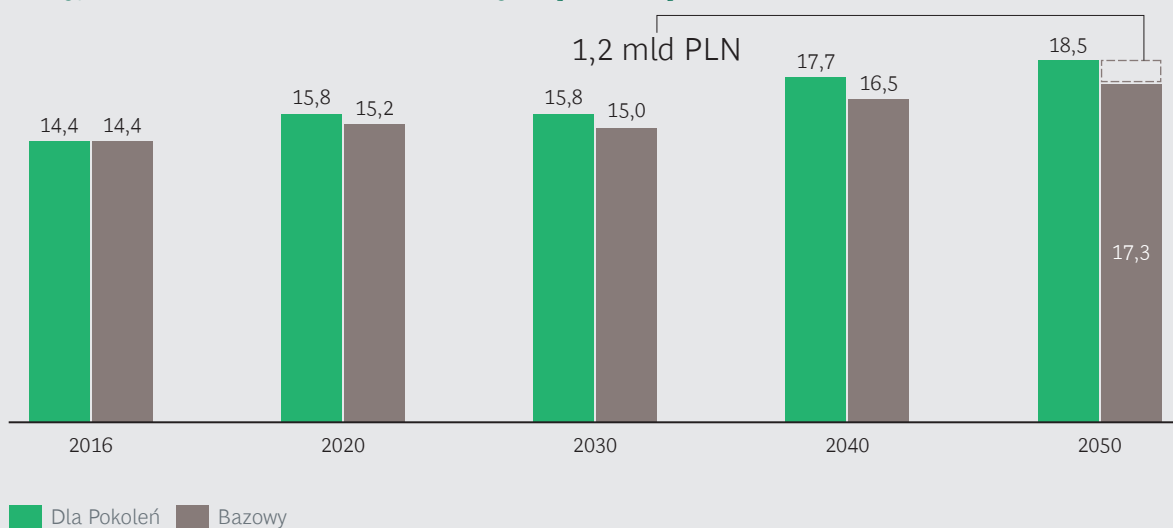
RYS. 58: ZATURDNIENIE W RYBOŁÓWSTWIE, SCENARIUSZ DLA POKOLEŃ [TYS. MIEJSC PRACY]



Źródło: Analiza BCG; Oxford Economics; GUS; WTTC; Wartość oszacowana w cenach z roku 2010; Wartość dodana obliczona jako suma pośrednich i bezpośrednich gałęzi gospodarczych

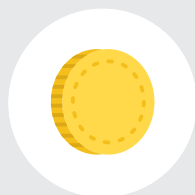
## REALIZACJA SCENARIUSZA DLA POKOLEŃ MOŻE PRZYŃIEŚĆ DODATKOWE PRZYCHODY NA POZIOMIE 1,2 MLD PLN W 2050 ROKU

RYS. 59: PRZYCHODY RYBOŁÓWSTWA DO 2050 R. [MLD PLN]



Źródło: Analiza BCG; Oxford Economics; GUS; WTTC; Wartość oszacowana w cenach z roku 2010

## KORZYŚCI SCENARIUSZA DLA POKOLEŃ



### DOBROBYT

- Ponad 3,8 mld PLN<sup>1</sup> większe przychody z turystyki i rybołówstwa
- Ponad 15 tys. miejsc pracy<sup>2</sup> więcej przy realizacji scenariusza Dla Pokoleń



### ZDROWIE

- Zmniejszenie ryzyka kontaktu z toksynami sinicowymi
- Zmniejszenie i eliminacja mikrocząstek plastiku, które mają negatywny wpływ na życie człowieka



### WOLNOŚĆ

- Zrównoważone połowy doprowadzą do zachowania wszystkich najważniejszych stad ryb i umożliwią rozwój amatorskiego i komercyjnego rybołówstwa
- Odtworzone stada ryb przyczyniają się do zapewnienia bezpieczeństwa żywności
- Większa dostępność kąpielisk dla plażowiczów

<sup>1</sup>Sumaryczna wartość dodana będąca różnicą scenariuszy Dla Pokoleń i Bazowego dla turystyki i rybołówstwa

## REKOMENDACJE

Należy wprowadzić w Polsce odpowiednie zmiany w podejściu do zarządzania rolnictwem, rybołówstwem, odpadami i ochroną środowiska, aby uniknąć sytuacji przedstawionej w scenariuszu Bazowym. Rekomendacje powinny objąć inwestycje w innowacyjne technologie, zapewnienie odpowiedniej edukacji i systemu szkoleń oraz stworzenie systemu zachęt sprzyjających wdrażaniu rozwiązań przyjaznych dla środowiska. Kluczową kwestią jest również wprowadzenie odpowiednich regulacji prawnych.

Polski system prawny regulujący działalność podmiotów mogących wywierać wpływ na jakość wód zawiera przepisy transponujące prawo unijne i wcielające w życie przyjęte przez Polskę konwencje międzynarodowe. Najważniejszym dokumentem, który odnosi się do działań niezbędnych do osiągnięcia lub utrzymania dobrego stanu środowiska wód morskich z uwzględnieniem celów środowiskowych, jest Krajowy Program Ochrony Wód Morskich (KPOWM)<sup>174</sup>. Dokument ten wymienia szereg działań już prowadzonych i nowych, których wdrożenie przyczyni się do poprawy stanu środowiska morskiego. Poniżej przedstawiamy rozwinięcie wybranych zagadnień oraz proponujemy nowe działania wspierające zrównoważone rybołówstwo, redukcję zrzutów substancji biogenych do Bałtyku z obszaru Polski oraz ograniczenie powstawania odpadów morskich.

Wzmocnienie regulacji prawnych, systemów wsparcia i rozwoju technologii obejmujących następujące działania:

- W zakresie ograniczania eutrofizacji:
  - osiągnięcie i utrzymanie celów redukcyjnych określonych przez HELCOM w Bałtyckim Planie Działań, a następnie zaktualizowanych podczas spotkania ministerialnego HELCOM w 2013 r.,
  - zapewnienie odpowiednich środków dla Państwowej Inspekcji Środowiska na przeprowadzanie zadań kontrolnych wynikających z realizacji Dyrektywy Azotanowej<sup>175</sup>,
  - doposażenie organów kontrolujących i monitorujących działalność rolniczą oraz tereny, na których jest ona prowadzona w dodatkowe narzędzia pomocne w sprawniejszym, szybszym i bardziej precyzyjnym ustalaniu stanu faktycznego (np. dostęp do i przetwarzanie danych satelitarnych), oraz zapewnienie odpowiednich szkoleń dla instytucji kontrolujących (wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska i Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa) realizację tzw. Azotanowego Programu działań<sup>176</sup>,
  - doprecyzowanie zapisów tzw. Azotanowego Programu działań oraz wyeliminowanie kolizji przepisów Programu z wymogami niektórych aktów prawa krajowego,
  - opracowanie zaleceń dobrej praktyki rolniczej, o których mowa w art. 103 ustawy z dnia 20.07.2017 r. – Prawo wodne<sup>177</sup>,
  - wprowadzenie przepisów regulujących limity stosowania fosforu w rolnictwie, które uwzględnią potrzebę ograniczenia jego odpływu do środowiska,
  - zwiększenie wymagań w zakresie usuwania fosforu w ściekach odprowadzanych z oczyszczalni

<sup>174</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 grudnia 2017 r. w sprawie przyjęcia Krajowego Programu Ochrony Wód Morskich (Dz.U. z dnia 29 grudnia 2017 r., poz. 2469).

<sup>175</sup> Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. 91/676/EWG dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniem powodowanym przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych.

<sup>176</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. w sprawie przyjęcia Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu (Dz. U. z 2018 r. poz. 1339).

<sup>177</sup> Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1121).

komunalnych,

- ograniczenie udziału kwasu fosforowego i jego pochodnych w detergentach i stopniowe przechodzenie na inny rodzaj detergentów,
  - przeprowadzenie kompleksowych działań informacyjno-szkoleniowych dla rolników odpowiedzialnych za realizację tzw. Azotanowego Programu działań, jak również dla bezpośrednio współpracującego z nimi środowiska doradczego i samorządowego, oraz zapewnienie finansowania tych działań,
  - zapewnienie dopłat dla rolników na dostosowanie się do wymogów tzw. Azotanowego Programu działań, np. nawożenie precyzyjne, zapewnienie odpowiedniego przechowywania nawozów naturalnych itp. (np. w ramach PROW<sup>178</sup>),
  - prowadzenie na szerszą skalę szkoleń dla rolników nt. praktyk rolniczych przyjaznych środowisku morskiemu, zapewnienie finansowania tych działań, oraz zapewnienie dopłat dla rolników, którzy zdecydują się na stosowanie odpowiednich praktyk, np. wapnowanie gleb (np. w ramach PROW),
  - dofinansowanie tzw. małej retencji, w tym rewitalizacji i konserwacji torfowisk, działających jako naturalny filtr dla wody,
  - zapewnienie dopłat do inwestycji w przydomowe oczyszczalnie ścieków na obszarach infrastrukturą rozproszoną,
  - dofinansowanie dla oczyszczalni ścieków na inwestycje w infrastrukturę do przechowywania i utylizacji osadów ściekowych.
- Przy zwalczaniu odpadów morskich:
    - wprowadzenie rejestru sieci rybackich umożliwiającego sprawdzanie stanu posiadania sieci i rejestrację zgłoszeń o zagubieniu,
    - wprowadzenie regulacji umożliwiającej kontrolę ilości sieci rybackich będących w użyciu na kutrach,
    - skuteczne egzekwowanie zasady głoszącej, że "zanieczyszczający płaci" (czyli opłat za koszt oczyszczenia Morza Bałtyckiego proporcjonalnych do skali zanieczyszczeń),
    - dofinansowanie prototypów elektronicznie znakowanych sieci rybackich,
    - dofinansowanie utylizacji zużytych sieci rybackich,
    - instalacja kontenerów do bezpłatnego odbioru zużytych sieci rybackich w portach,
    - wdrożenie elektronicznego systemu znakowania sieci rybackich w celu identyfikacji ich właściciela,
    - opracowanie technologii recyklingu starych sieci rybackich.

- Dotyczące problemu nadmiernych połowów i potrzeby transformacji w kierunku zrównoważonego rybołówstwa:
  - objęcie przez Polskę przywództwa w kwestii zabiegania o coroczne wyznaczanie limitów połowowych dla stad ryb Morza Bałtyckiego, przez ministrów ds. rybołówstwa Unii Europejskiej, zgodnie z rekomendacjami naukowymi Międzynarodowej Rady Badań Morza (ICES),
  - ustanawianie limitów połowowych dla stad ryb Morza Bałtyckiego zgodnie z celami i wymogami obowiązującej Wspólnej Polityki Rybołówstwa (WPRyb), w tym m.in. zakończenie nadmiernych połowów najpóźniej do 2020 roku w odniesieniu do wszystkich stad ryb zgodnie z artykułem 2.2 rozporządzenia podstawowego oraz zgodnie z Celem Zrównoważonego Rozwoju ONZ nr 14<sup>179</sup>,
  - wdrażanie zarządzania rybołówstwem w oparciu o podejście ekosystemowe w celu zminimalizowania negatywnych skutków działalności połowowej dla ekosystemu morskiego zgodnie z artykułem 2.3 WPRyb,
  - zapewnienie pełnej implementacji obowiązującego na Morzu Bałtyckim obowiązku wyładunku wszystkich ryb objętych limitami połowowymi (tzw. „zakaz odrzutów”), w oparciu o efektywny monitoring, kontrolę jednostek rybackich i egzekwowanie prawa, a także poprzez prowadzenie pełnej dokumentacji połowów,
  - zapewnienie skutecznej kontroli przestrzegania prawa m.in. w celu zwalczania nielegalnych połowów i efektywnego wdrożenia obowiązku wyładunku poprzez objęcie jednostek rybackich obowiązkiem posiadania monitoringu (CCTV) na pokładzie statku. W pierwszej kolejności obowiązkiem prowadzenia monitoringu powinny być objęte jednostki o dużym ryzyku łamania przepisów prawa lub negatywnego wpływu na środowisko naturalne,
  - wprowadzenie przejrzystych kryteriów przydziału uprawnień do połowów, w tym w szczególności wprowadzenie kryteriów o charakterze środowiskowym, społecznym i ekonomicznym zgodnie z artykułem 17 WPRyb. W pierwszej kolejności dostęp do zasobów ryb powinien być przyznawany rybakom o mniejszym szkodliwym wpływie na środowisko oraz mogącym wykazać długą historię przestrzegania przepisów prawa,
  - gromadzenie danych z połowów, w tym obowiązek raportowania gatunków ryb, ptaków morskich, ssaków morskich i innych zwierząt morskich, które padły ofiarą przyłowu,
  - stworzenie zachęt w formie preferencyjnego dostępu do uprawnień do połowów dla właścicieli statków rybackich wyposażonych w selektywne narzędzia połowowe lub stosujących techniki połowu o ograniczonym wpływie na środowisko, zgodnie z artykułem 17 WPRyb,
  - edukacja i informowanie rybaków o długofalowych korzyściach płynących ze zrównoważonej eksploatacji ryb, w tym o korzyściach ekonomicznych, społecznych i środowiskowych,
  - organizacja szkoleń z zakresu pozyskiwania finansowania dla wprowadzania metod połowu o mniej destrukcyjnym wpływie na środowisko, w tym ograniczających przyłów,
  - inwestycje w opracowanie bardziej selektywnych i przyjaznych środowisku morskiemu narzędzi połowowych, w tym minimalizujących zjawisko przyłowu organizmów morskich, które nie są celem połowu (np. ssaki morskie). Wsparcie dla projektów pilotażowych.

<sup>179</sup> Za: Organizacja Narodów Zjednoczonych. Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r. 70/1. Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 [http://www.un.org.pl/files/164/Agenda%202030\\_pl\\_2016\\_ostateczna.pdf](http://www.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf), data pobrania 10.07.2018.

## OŚ CZASU: MORZE BAŁTYCKIE



97% Morza Bałtyckiego dotknięte przez eutrofizację, intensywne zakwity sinic, zamknięte kąpieliska, spadek liczebności stad ryb i odpady morskie największymi zagrożeniami dla Baltyku

### Dla pokoleń 2050



**2020** Polska wzmacnia działania na rzecz ograniczenie sptywu substancji biogennych z rolnictwa i ze ścieków oraz wprowadza metody zrównoważonego rybołówstwa respektując naukowo rekomendowane limity połowowe



**2040** Wpływy z turystyki nadmorskiej osiągają poziom 13,2 mld PLN. Zatrudnienie w turystyce nadmorskiej rośnie o około 50% w stosunku do 2017 r.



**2050** Populacja najważniejszych komercyjnie ryb zostaje zachowana. Przychody z rybołówstwa osiągają poziom 4.2 mld PLN, a zatrudnienie urosło o 18%. Zredukowana ilość substancji biogennych sptywających z obszaru Polski przekłada się na ograniczenie eutrofizacji Baltyku i występowanie zakwitów sinic, a także na wzrost wpływów w turystyce nadmorskiej

### Bazowy 2050



**2020** Nieracjonalna gospodarka nawozami przyczynia się do zwiększenia występowania eutrofizacji i zamykania kąpielisk na Baltyku. Ruch na Morzu Bałtyckim rośnie



**2040** Ilość emitowanych zanieczyszczeń rośnie. Koszt zgubionych sieci w ciągu 20 lat dochodzi do 50 mln PLN. Wpływy z turystyki nadmorskiej są niższe o 2,3 mld PLN w porównaniu do scenariusza Dla pokoleń



**2050** Zanikają stada dorsza i śledzia Baltyku zachodniego. Kutry rybackie muszą pokonywać znacznie większe dystanse w poszukiwaniu ryb. Wielkość przyłowu z sieci widm 3 krotnie przekroczyła wielkość połowu z 2016 r. Utrzymuje się wysoki poziom eutrofizacji i występowanie zakwitów sinic, zmniejszają się wpływy z turystyki nadmorskiej



# RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA

**R**ÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA OPISUJE BOGACTWO przyrodnicze otaczającej nas przyrody. Można ją definiować na wielu poziomach, od różnorodności genetycznej, przez różnorodność gatunkową, aż po skomplikowane układy przyrodnicze jak całe ekosystemy.

Człowiek przez zmiany i przekształcenia dokonywane w przyrodzie doprowadził w wielu miejscach na Ziemi do znacznego uproszczenia i degeneracji układów przyrodniczych, a dobry stan różnorodności biologicznej jest kluczowy dla prawidłowego funkcjonowania naszej planety. Życie na Ziemi zależy od tzw. usług ekosystemowych dostarczanych przez układy przyrodnicze. Usługi ekosystemowe można interpretować jako dochód płynący z pracy kapitału naturalnego. Dzięki wykonaniu tej pracy, na przykład takiej, jak produkcja tlenu i oczyszczanie powietrza (przysłowiowe zielone płuca Ziemi), filtracja wody, czy użyźnianie gleby, przyroda niejako dostarcza usług. Przykładem może być produkcja żywności, która w dużej mierze zależy od usług ekosystemowych zapewnianych przez zwierzęta zapylające – ponad 75% wiodących na świecie upraw korzysta z dobrodziejstw zapylania<sup>180</sup>. Pod względem ekonomicznym zapylanie zwiększa globalną wartość produkcji upraw o 235-577 mld USD rocznie i przekłada się na niższe ceny żywności, co ma ogromne znaczenie dla nas, konsumentów.

Za wytworzenie tych usług, w przypadku nieprawidłowego funkcjonowania przyrody, musielibyśmy jako społeczeństwo zapłacić. Jeżeli procesy przyrodnicze zostaną zaburzone, a usługi te nie zostaną wykonane, trzeba będzie ponieść realne koszty utrzymania pożądanego stanu np. budując stacje uzdatniania wody, oczyszczacze powietrza czy stosując dodatkowe zabiegi agrotechniczne. Dodatkowo trzeba będzie pokryć straty związane z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych takich, jak np. susze i powodzie oraz straty w rolnictwie. Wprowadzenie koncepcji usług ekosystemowych ma na celu przełożenie wartości, jakie dostarcza przyroda na wymiar ekonomiczny, aby unaocznić wagę działania systemu ekologicznego.

<sup>180</sup> Klein, A.-M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences* 274: 303-313 (2007).

## USŁUGI EKOSYSTEMOWE PEŁNIĄ KLUCZOWĄ ROLE W PRAWIDŁOWYM FUNKCJONOWANIU NASZEJ PLANETY

	<b>Regulacja procesów klimatycznych</b>	Zapewnienie regulacji temperatury, wilgotności i innych biologicznie uwarunkowanych procesów klimatycznych
	<b>Regulacja gazów atmosferycznych</b>	Zapewnienie odpowiedniej równowagi kompozycji chemicznej atmosfery (np. zapewnienie odpowiedniego stosunku CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )
	<b>Regulacja nagłych zjawisk pogodowych</b>	Ograniczenie skutków nagłych zjawisk pogodowych, jak na przykład burze czy powodzie (np. przez odpowiednią chłonność terenów zalewowych)
	<b>Regulacja wody</b>	Zapewnienie odpowiednich układów wodnych do nawadniania czy jako metoda transportu
	<b>Podaż wody</b>	Zatrzymywanie i przechowywanie wody w warstwach wodonośnych
	<b>Regulacja procesów erozji</b>	Zapobieganie zwiwiania gleby przez odpowiednie bogactwo roślinne
	<b>Procesy formowania gleby</b>	Rozkład i akumulacja materiału biologicznego użyźniającego gleby
	<b>Regulacja cyrkulacji biogenów</b>	Wiązanie i oczyszczanie wody ze związków azotu i fosforu
	<b>Regulacja procesów oczyszczania ścieków</b>	Oczyszczanie wody dzięki funkcji filtracyjnej gleby
	<b>Proces zapylania roślin</b>	Przenoszenie pyłków umożliwiający rozwój roślin
	<b>Regulacja równowagi biologicznej</b>	Zapewnienie odpowiedniej równowagi w łańcuchu pokarmowym (np. przez odpowiednią podaż drapieżników)
	<b>Zapewnienie schronienia (siedlisk) dla flory i fauny</b>	Zapewnienie ochrony i umożliwienie rozwoju dla wszystkich organizmów na Ziemi
	<b>Produkcja pożywienia</b>	Zapewnienie środków odżywczych zarówno dla zwierząt, jak i człowieka
	<b>Dostarczanie surowców</b>	Dostarczanie półproduktów (np. drewno, paliwa kopalne, cenne kruszce) wspierające działalność gospodarczą człowieka
	<b>Zapewnienie różnorodności puli genowej</b>	Dostarczanie materiałów biologicznych wspierających procesy ewolucji, produkcji leków, badań, etc.
	<b>Dostarczanie wartości rekreacyjnej</b>	Zapewnienie podstaw do ekoturystyki, sportów i innej działalności rekreacyjnej
	<b>Dostarczanie wartości kulturowej</b>	Zapewnienie wartości estetycznych, edukacyjnych, duchowych, etc.

**Źródło:** Costanza R., d'Arge R., Groot R., Farberk S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Suttonkk P., Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, s. 253–260

Ekonomia ekologiczna to dziedzina nauki, która zajmuje się opracowaniem modeli pozwalających na wycenę usług świadczonych przez przyrodę. W 1997 roku grupa ekonomistów z Profesorem Uniwersytetu Maryland Robertem Costanzą na czele, oszacowała globalną wartość usług ekosystemowych<sup>181</sup> na około 33 bln USD (w 1994 r.), czyli więcej niż wartość światowego PKB. Publikacja najpierw ukazała się w magazynie Nature, a później została przedrukowana przez czasopismo Ecological Economics. Oszacowanie to zostało później zrewidowane w 2014 r., na podstawie zaktualizowanych danych oszacowano globalną wartość usług ekosystemowych na 125 bln USD rocznie (wg cen z 2007 roku)<sup>182</sup>. Ograniczono się do obliczenia wartości jedynie dla tych wybranych usług, których źródła danych można uznać za wiarygodnie. Podane więc przez zespół Constanzy wyniki pokazują minimalną wartość usług ekosystemowych, która w rzeczywistości może być znacznie większa.

Na potrzeby tego raportu wykorzystano wyliczone przez zespół Constanzy wartości, które z kolei przeliczono na jeden hektar występujących w Polsce biomów<sup>183</sup>: obszary morskie i przybrzeżne, lasy strefy umiarkowanej, łąki i pastwiska, mokradła i tereny zalewowe, jeziora i rzeki, grunty orne. Na tej podstawie oszacowano, że wartość usług ekosystemowych w cenach 2018 roku dla całej Polski wynosi około 120 mld zł<sup>184</sup>.

## ZAGROŻENIA I ICH PRZYCZYNY

### Nieefektywna ochrona różnorodności biologicznej oraz związanych z nią siedlisk przyrodniczych i dostarczanych usług ekosystemowych

Siedlisko to zespół czynników klimatyczno-glebowych, umożliwiających rozwój zbiorowisk roślinnych i związanych z nimi zgrupowań zwierzęcych. Siedliska przyrodnicze oznaczają obszary lądowe lub wodne wyodrębnione w oparciu o cechy geograficzne, abiotyczne i biotyczne<sup>185</sup>, zarówno całkowicie naturalne, jak i półnaturalne<sup>186</sup>, są to zatem systemy zbiorów organizmów w jakiś sposób unikalne i reprezentujące pewną różnorodność biologiczną.

Właściwa ochrona siedlisk przyrodniczych umożliwia zachowanie walorów przyrodniczych obszarów najistotniejszych dla dziedzictwa przyrodniczego naszego kraju. Aby zadbać o odpowiedni stan chronionych siedlisk przyrodniczych i gatunków, tworzone są krajowe formy ochrony przyrody (parki narodowe, rezerваты, parki krajobrazowe) oraz sieć obszarów Natura 2000. To, jakie typy siedlisk i gatunków występujących na terenie Unii Europejskiej podlegają ochronie, reguluje Dyrektywa Siedliskowa i Dyrektywa Ptasia. W Polsce jest 80 typów siedlisk, które zgodnie z Dyrektywą Siedliskową są objęte ochroną, a wraz z nimi 92 gatunki roślin i 143 gatunki zwierząt, wyłączając ptaki (ochronę których reguluje Dyrektywa Ptasia<sup>187</sup>). Dla umożliwienia zachowania właściwego stanu, naturalnego zasięgu, lub w celu odtworzenia siedlisk przyrodniczych i gatunków, ochroną w ramach sieci Natura 2000 objęto prawie 20% powierzchni lądowej kraju, zabezpieczając 849 obszarów siedliskowych oraz 145 obszarów ptasich<sup>188</sup>.

Zgodnie z polskim prawem chronione siedliska i gatunki znajdujące się na terenie naszego kraju objęte są monitoringiem. Określa on nie tylko stan najcenniejszych obszarów przyrodniczych, ale i perspektywy dla ich ochrony. W ramach prowadzonej kontroli dokonywana jest ocena stanu zachowania siedlisk

<sup>181</sup> R. Costanza, R. d'Arge, R. Groot, S. Farberk, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Suttonkk, M. Belt, The value of the world's ecosystem services and natural capital, "Nature" 1997, no. 387, s. 253–260.

<sup>182</sup> Costanza, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change 26: 152-158 (2014)

<sup>183</sup> Biom to obszar o określonym klimacie, charakterystycznej szacie roślinnej i zbiorowości zwierząt, wyodrębniony w celach porównawczych.

<sup>184</sup> Opracowanie: Zbigniew Szkop i Sviataslau Valasiuk.

<sup>185</sup> Biotyczny – związany z żywymi organizmami danego środowiska, Abiotyczny – związany z nieożywionymi elementami środowiska (Za: Słownik języka polskiego <https://sjp.pl>).

<sup>186</sup> Za Dyrektywą Siedliskową.

<sup>187</sup> Za: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska [http://www.gios.gov.pl/stansrodowiska/gios/pokaz\\_artykul/pl/front/stanwpolsce/ochrona\\_dziedzictwa\\_przyrodniczego/roznorodnosc\\_biologiczna\\_ochrona\\_gatunkowa\\_i\\_obszarowa](http://www.gios.gov.pl/stansrodowiska/gios/pokaz_artykul/pl/front/stanwpolsce/ochrona_dziedzictwa_przyrodniczego/roznorodnosc_biologiczna_ochrona_gatunkowa_i_obszarowa), data pobrania 25.04.2018.

<sup>188</sup> Za: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura-2000-w-polsce>, data pobrania 28.04.2018.

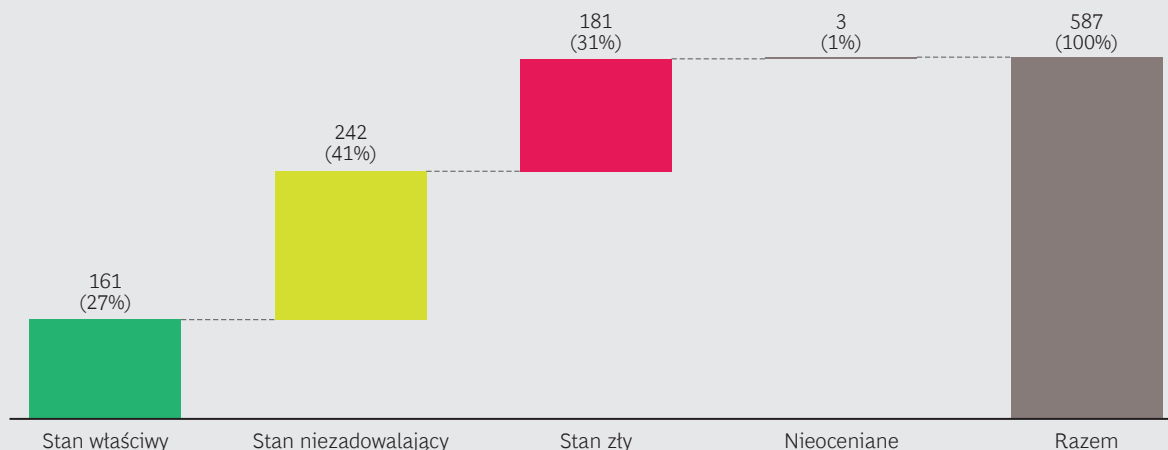
i gatunków w trzystopniowej skali: stan właściwy, stan niezadawalający, stan zły.

### Stan siedlisk chronionych w Polsce jest nieodpowiedni

Pomimo włączenia tak dużej części powierzchni kraju w sieć obszarów Natura 2000, stan zachowania siedlisk i gatunków objętych tym programem jest niezadawalający. Raport o stanie zachowania gatunków i siedlisk przyrodniczych z 2016 r. przygotowany na podstawie danych z monitoringu wskazuje, że na terenie regionu kontynentalnego (ok. 96% powierzchni Polski) większość siedlisk i gatunków jest w niezadawalającym stanie zachowania. Tylko 27% siedlisk znajdowało się w stanie właściwym, a ponad 70% w stanie niezadawalającym lub złym. Lepszy stan zachowania gatunków i siedlisk stwierdzono w regionie alpejskim (Karpaty), stanowiącym jednak około 4% powierzchni kraju. W obydwu regionach wyżej oceniano stan gatunków niż stan siedlisk przyrodniczych.

#### TYLKO 27% SIEDLISK W POLSCE ZACHOWAŁO WŁAŚCIWY STAN

RYS. 60: OCENA STANU ZACHOWANIA SIEDLISK PRZYRODNICZYCH NA PODSTAWIE DANYCH GIOŚ



Źródło: [http://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki\\_pdf/wyniki/2015-2018/podsumowanie2016/Zestawienie-ocen-na-stanowiskach-siedlisk-przyrodniczych-monitorowanych-w-2016-roku-PDF-382-KB.pdf](http://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/wyniki/2015-2018/podsumowanie2016/Zestawienie-ocen-na-stanowiskach-siedlisk-przyrodniczych-monitorowanych-w-2016-roku-PDF-382-KB.pdf)

### Stan siedlisk chronionych w parkach narodowych

Choć nieodpowiedni stan zachowania siedlisk przyrodniczych jest niepokojący, są jednak obszary, w których ich stan zachowania jest lepszy niż średnia krajowa.

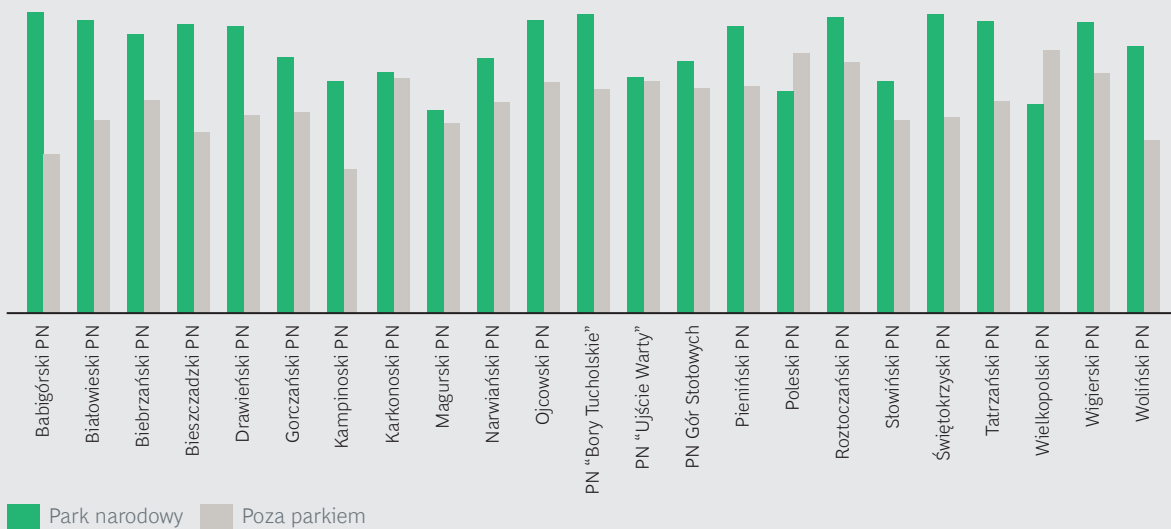
Najwyższą formą ochrony przyrody w naszym kraju są parki narodowe. Dlatego obszary chroniące wyjątkowe wartości przyrodnicze z założenia powinny cechować się lepiej zachowanym środowiskiem przyrodniczym. Na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska została przeprowadzona ocena porównawcza stanu zachowania siedlisk obszarów Natura 2000 na terenie parków narodowych oraz „obszarów naturowych” w pobliżu parków.

Przeprowadzona analiza wykazała, że w prawie wszystkich przypadkach stan siedlisk przyrodniczych na terenie parków narodowych (zarówno leśnych i nieleśnych) jest lepszy niż sąsiadujących z nimi obszarach Natura 2000. Dotyczyło to 21 z 23 parków narodowych. Tylko dwa parki narodowe (Wielkopol-

ski i Poleski) sąsiadują z obszarami Natura 2000 o podobnym lub lepszym stanie zachowania siedlisk przyrodniczych.

## STAN ZACHOWANIA SIEDLISK PRZYRODNICZYCH W PARKACH NARODOWYCH JEST LEPSZY NIŻ NA TERENACH O MNIJSZYM RYGORZE OCHRONNYM

RYS. 61: PORÓWNANIE STANU ZACHOWANIA SIEDLISK W PARKACH NARODOWYCH



Źródło: Opracowanie Wojciech Mróz na podstawie danych [crfop.gdos.gov.pl](http://crfop.gdos.gov.pl)

Należy zwrócić uwagę, że nie wszystkie działania człowieka na terenie siedlisk przyrodniczych są niepożądane. W przypadku niektórych siedlisk nieleśnych, szczególnie łąk, niezbędna jest tzw. ochrona czynna, powstrzymująca zarastanie siedlisk. Działania ochrony czynnej są prowadzone z powodzeniem w wielu parkach narodowych. Jednocześnie badania monitoringowe wykazują, że stan zachowania leśnych siedlisk przyrodniczych w parkach narodowych jest znacznie lepszy niż poza ich granicami.

Przyglądając się konkretnym przykładom lepszego zachowania siedlisk, warto przyjrzeć się leśnym siedliskom w Puszczy Białowiejskiej. Wykonano w niej badanie<sup>189</sup>, obejmujące Białowiecki Park Narodowy (około 17% powierzchni całej Puszczy), rezerwaty (około 18% powierzchni) oraz trzy nadleśnictwa (około 65% powierzchni, wliczając tzw. strefę referencyjną wyłączoną z gospodarki leśnej w 2016 roku).

Podsumowując ocenę wszystkich typów siedlisk leśnych<sup>190</sup>, najwięcej tych we właściwym stanie stwierdzono w parku narodowym, w obrębie Orłówka (80%) oraz Hwoźna (40%), oraz w rezerwach (prawie 40%). Najmniej siedlisk o właściwym stanie zachowania odnotowano w lasach użytkowanych (nadleśnictwa) – około 15%. Najwięcej ocen złych było w nadleśnictwach, w części referencyjnej (ok. 50%) i w lasach użytkowanych (prawie 40%), dużo mniej w parku narodowym, w obrębie Hwoźna (poniżej 20%) i rezerwach, najmniej w parku narodowym w obrębie Orłówka (ok. 2%).

Powyższe wyniki badań jasno pokazują, że aby zachować najcenniejsze przyrodniczo obszary, na ich te-

<sup>189</sup> J. Tabor, Kondycja leśnych siedlisk przyrodniczych w Puszczy Białowiejskiej, prezentacja z konferencji Prezentacja wyników inwentaryzacji przyrodniczej i kulturowej Puszczy Białowiejskiej, Sekocin Stary 22.11.2017 r. <https://www.lasy.gov.pl/pl/video/telewizja-lasow-panstwowych/wideo/prezentacja-wynikow-inwentaryzacji-puszczy-bialowiejskiej-w-latach-2016-2017>, data pobrania 20.06.2018.

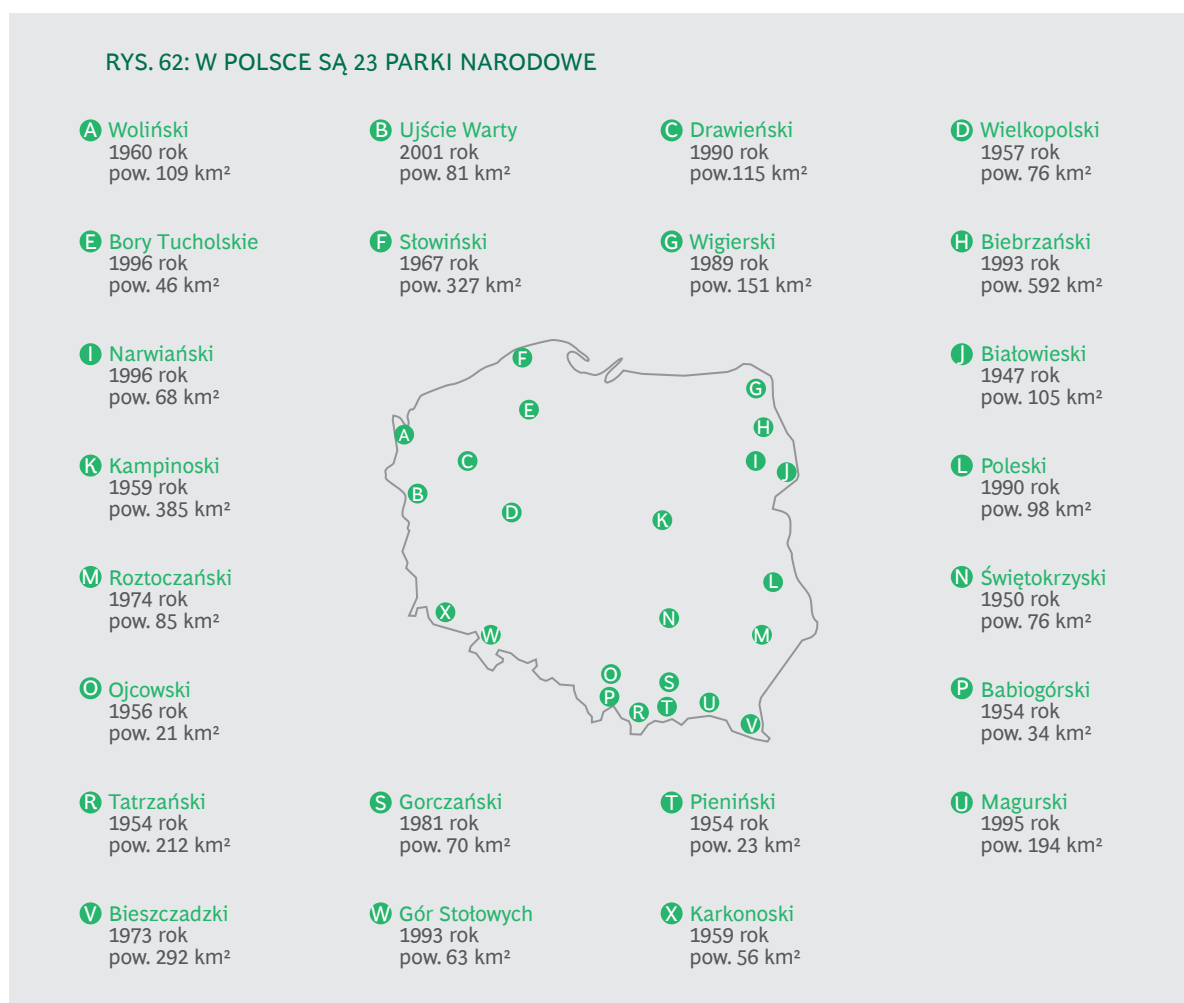
<sup>190</sup> Za: <https://naukadlaprzyrody.pl/2017/12/11/co-wynika-z-inwentaryzacji-w-puszczy-bialowiejskiej/>, data pobrania 20.06.2018.

renie powinny zostać utworzone parki narodowe lub, w przypadku mniejszych obszarów, rezerwaty przyrody.

W Polsce jest za mało Parków Narodowych, żeby zapewnić skuteczną ochronę najcenniejszych obszarów przyrodniczych

Najskuteczniejszą formą ochrony najcenniejszych obszarów przyrodniczych są Parki Narodowe i, dla mniejszych obszarów, rezerwaty.

Ostatni park narodowy, „Ujście Warty”, został utworzony w 2001 roku. Parki narodowe, których mamy w Polsce 23, pod względem powierzchni stanowią tylko 3% wszystkich obszarów chronionych w Polsce.

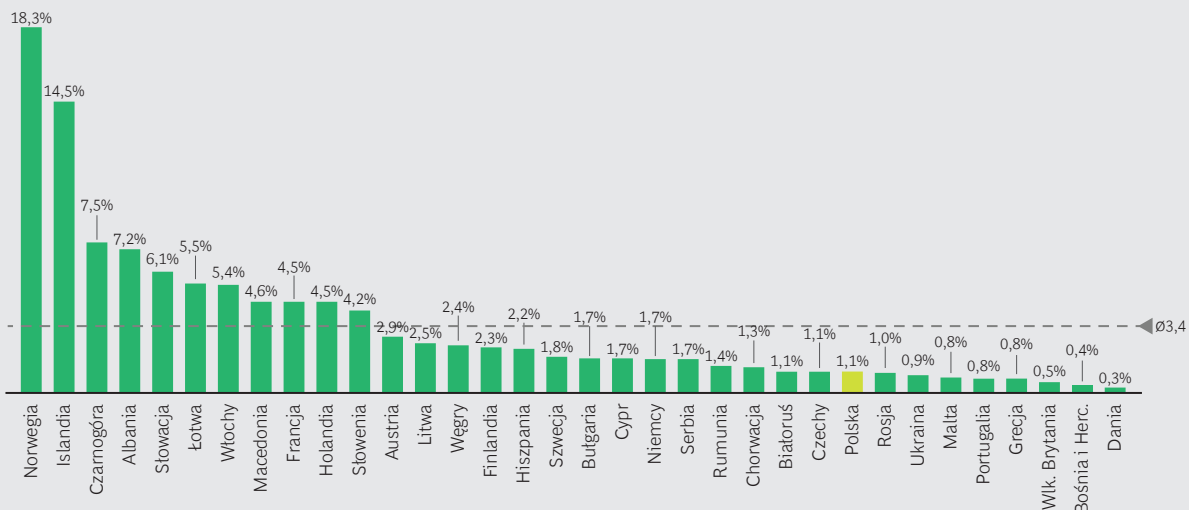


Wszystkie parki zajmują obszar 315 tys. ha, co stanowi jedynie 1,1% powierzchni kraju. Dla porównania średnia w Europie to 3,4%, a Polska pod tym względem zajmuje 26 pozycję<sup>191</sup>.

<sup>191</sup> Za: Parki Narodowe zdefiniowane według standardów Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) jako kategoria II ochrony przyrody <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-areas-categories/category-ii-national-park>, data pobrania 21.06.2018.

## POWIERZCHNIA PARKÓW NARODOWYCH W POLSCE JEST MNIJSZA NIŻ W INNYCH KRAJACH EUROPEJSKICH

RYS. 63: POWIERZCHNIA PARKÓW NARODOWYCH W STOSUNKU DO POWIERZCHNI KRAJU W EUROPIE



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych The World Database on Protected Areas [http://wcmc.io/wdpa\\_current\\_release](http://wcmc.io/wdpa_current_release)

Wśród naszych sąsiadów tylko Rosja i Ukraina mają mniejszy udział powierzchni parków narodowych w stosunku do powierzchni kraju. Biorąc pod uwagę przytaczane już wyniki monitoringu stanu zachowania siedlisk (w regionie kontynentalnym ponad 70% siedlisk w stanie niezadowolającym lub złym), możemy obawiać się o zachowanie najcenniejszych obszarów przyrodniczych dla przyszłych pokoleń. Taki stan rzeczy jest bardzo niepokojący, stąd tworzenie parków narodowych w najbliższej przyszłości jest wyzwaniem, które jest nie tylko ważne, ale i pilne.

Aby jednak podjąć racjonalną decyzję dotyczącą zmiany charakteru użytkowania danego terenu i stworzenia parku narodowego, należy przeprowadzić stosowną analizę kosztów i korzyści pokazującą, czy takie rozwiązanie jest optymalne z przyrodniczego i społecznego punktu widzenia. W sytuacji, w której całkowite korzyści z tytułu rozszerzenia parku narodowego przewyższają jego koszty, a na to wskazują wyniki przeprowadzonych badań<sup>192</sup>, projekt taki jest efektywny ekonomicznie i jako taki powinien być przeprowadzony.

Obszary chronione generują większy strumień wartości usług ekosystemowych niż obszary jej pozbawione. Na podstawie wartości korzyści rekreacyjnych dostarczanych społeczeństwu przez Białowiecki Park Narodowy, wyliczonych na podstawie częstości wizyt i wydatków związanych z kosztami podróży, można określić, że Puszcza Białowiecka generuje każdego roku strumień korzyści netto w wysokości 11,5 mln zł (2002)<sup>193</sup>.

Dodatkowo warto przyjrzeć się wpływowi, jaki parki narodowe mają na budżety samorządów. Analiza przychodów do budżetu 60 gmin położonych na terenie (i otulinach) parków utworzonych w latach 1990–2001 wyraźnie pokazuje, że ich sytuacja finansowa jest co najmniej taka sama lub lepsza w po-

<sup>192</sup> S. Valasiuk, M. Czajkowski, M. Giergiczyński, T. Zyllicz, K. Veisten, M. Elbakidze, P. Angelstam, Are bilateral conservation policies for the Białowieża Forest unattainable? Analysis of stated preferences of Polish and Belarusian public, "Journal of Forest Economics" 2017, no. 27, s. 70–79.

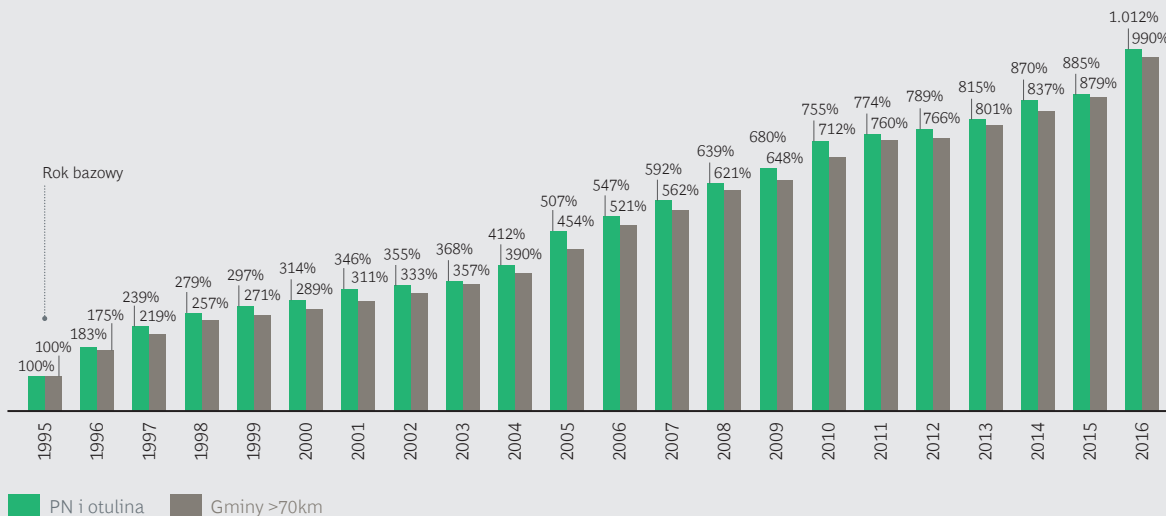
<sup>193</sup> M. Giergiczyński, Rekreacyjna Wartość Białowieckiego Parku Narodowego, „Ekonomia i Środowisko” 2009, nr 2(36), s. 116–128.



równaniu z gminami o podobnej lesistości i liczbie ludności w tym samym województwie, ale oddalonych o więcej niż 70 km od danego parku narodowego.

## FUNKCJONOWANIE PARKÓW NARODOWYCH NIE WPŁYWA NEGATYWNIE NA PRZYCHODY GMIN

RYS. 64: WZROST DOCHODÓW GMIN NA TERENIE PARKÓW NARODOWYCH I POZA PARKAMI NA TERENIE O PODOBNEJ LESISTOŚCI (ROK 1995=100%)



Źródła: Opracowanie własne na podstawie danych GUS: Leśnictwo 2017

Na obszarach cennych przyrodniczo gospodarka leśna często nie jest uzasadniona ekonomicznie, czego przykładem jest konieczność dofinansowania trzech nadleśnictw Puszczy Białowieskiej. W latach 2007–2016 straty tych nadleśnictw wyniosły 126,2 mln. zł<sup>194</sup>, a tylko w 2016 roku dopłacono do nadleśnictw Puszczy Białowieskiej 22,9 mln. zł. Podobna sytuacja występuje na obszarze Karpat Wschodnich, gdzie znajduje się projektowany Turnicki Park Narodowy. Dopłaty do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, w latach 2010–2017, wyniosły prawie 600 mln. zł<sup>195</sup>. Również dochodowość gospodarki leśnej może być jednym z motywów uzasadniających podjęcie decyzji o utworzeniu parku narodowego.

### Przyszłość różnorodności biologicznej w Polsce

Wobec bezsprzecznie lepszego zachowania stanu siedlisk naturalnych oraz braku ekonomicznych przeciwwskazań do tworzenia parków narodowych, należy rozważyć, jak będzie wyglądała przyszłość różnorodności biologicznej w Polsce oraz społeczności z terenów objętych Parkami Narodowymi.

#### Polska 2050 scenariusz Bazowy

Scenariusz zakłada, że w ciągu najbliższych 30 lat w Polsce nie zostanie utworzony ani poszerzony żaden park narodowy, nie powstaną również nowe rezerваты. Zarzucony zostanie pomysł poszerzenia Białowieskiego i Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Nie zostanie również utworzony Turnicki Park Narodowy. W Puszczy Białowieskiej i przyrodniczo cennych obszarach Puszczy Karpackiej dalej będzie prowadzona gospodarka leśna, w tym wycinka lasu i sztuczne nasadzenia. Najcenniejsze przyrodniczo leśne obszary Polski będą przekształcane w zwykły las gospodarczy.

<sup>194</sup> Za: Odpowiedź na interpelację poselską nr 12917 <http://orka2.sejm.gov.pl/INT8.nsf/klucz/658C47EF/%24FILE/i12917-o1.pdf>, data pobrania 20.06.2018.

<sup>195</sup> <https://serwis.gazetaprawna.pl/ekologia/artykuly/1325521,zwiekszona-wycinka-drzew-w-bieszczadach-czy-warto-scicac-drzewa.html>

Siedliska przyrodnicze nie będą odpowiednio chronione, więc stan zachowania się pogorszy. Polska znajdzie się na szarym końcu krajów Unii Europejskiej pod względem wielkości powierzchni parków narodowych. Ucierpi na tym sektor turystyczny, nie będzie też dostarczana część usług ekosystemowych. Potencjał parków narodowych, jako motoru rozwoju społeczno-ekonomicznego na terenach wiejskich nie zostanie wykorzystany.

### **Polska 2050 scenariusz Dla pokoleń**

Powierzchnia parków narodowych w Polsce będzie rosła, między innymi dzięki realizacji założeń zapisanych w koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030<sup>196</sup> oraz Programie Ochrony i Zrównoważonego Użytkowania Różnorodności Biologicznej wraz z planem działań na 2015–2020<sup>197</sup>.

Utworzony i konsekwentnie wdrażany będzie program mający na celu stworzenie nowych parków narodowych i powiększenia już istniejących, umożliwiających tworzenie obszarów chronionych również prywatnie lub społecznie, uwzględniający system kompensacji w przypadku utraconych dochodów. Powstaną rozwiązania prawne pozwalające na sprawne tworzenie parków narodowych, a system zarządzania parkami narodowymi będzie działał efektywnie, a rozwiązania organizacyjne i finansowe zostaną usprawnione. Funkcjonowanie parków narodowych będzie mieć spójną koordynację, co pozwoli na efektywny transfer wiedzy, wymianę doświadczeń, komunikacji i edukacji w zakresie ochrony przyrody. Finansowanie parków narodowych umożliwi zatrudnianie wykwalifikowanego personelu.

Interesy lokalnych społeczności zostaną zabezpieczone między innymi poprzez przeprowadzenie konsultacji społecznych, w których wypracowywane będą optymalne rozwiązania maksymalizujące korzyści. Wprowadzone zostaną mechanizmy społecznej kontroli i rozwiązania pozwalające na efektywną współpracę ze społecznościami lokalnymi ułatwiające akceptację lokalnych społeczności dla parków narodowych i umożliwiające skuteczne wykorzystanie roli parków narodowych, jaką mogą i powinny odgrywać w regionalnym rozwoju społeczno-ekonomicznym.

Lokalne społeczności otrzymają eksperckie wsparcie i narzędzia, które posłużą rozwojowi gmin i powiatów w oparciu o wartości przyrodnicze i markę parku narodowego. Regiony, które będą dbały o wartości przyrodnicze, będą preferencyjnie traktowane przy udzielaniu dotacji i subsydiów.

Do 2020 utworzony zostanie Turnicki Park Narodowy, obejmując gminy Bircza, Ustrzyki Dolne i Fredropol oraz poszerzone zostaną obszary Bieszczadzkiego (w gminie Lutowiska) i Białowieskiego Parku Narodowego na cały obszar Puszczy Białowieskiej (o gminy Hajnówka i Dubicze Cerkiewne oraz poszerzenie w gminach Białowieża i Narewka). Polacy będą mogli korzystać z wartości przyrodniczych, jakich będą dostarczać jedne z ostatnich w Europie fragmentów lasów naturalnych, które ocalały przed przekształceniem w uprawę leśną oraz bogatych florystycznie łąk, które nie zarosły krzakami ani nie zostały zaorane.

Nowe gminy z terenów objętych przez poszerzone/nowe Parki Narodowe: Bircza, Ustrzyki Dolne Fredropol (w Turnickim Parku Narodowym) oraz Hajnówka, Dubicze Cerkiewne (w Białowieskim Parku Narodowym) i Lutowiska (w Bieszczadzkim Parku Narodowym) odnotują podobne lub nieco większe wpływy do budżetu, pomimo wprowadzenia na ich terenie form ochrony przyrody o wysokim reżimie. Lokalna społeczność wykorzysta możliwości, jakie dadzą ponadprzeciętne wartości przyrodnicze i marka parku narodowego.

Do 2050 roku dzięki utworzeniu kolejnych parków (Mazurskiego, Stobrowskiego, Jurajskiego, Parku Na-

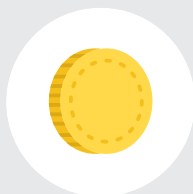
<sup>196</sup> Uchwała Rady Ministrów nr 239 z 3 grudnia 2011 r. (Monitor Polski z 2012 r. poz. 252).

<sup>197</sup> Uchwała Rady Ministrów z 6 listopada 2015 r. (Monitor Polski z 2015 r. poz. 1207).

rodowego Dolnej Odry i Parku Narodowego Środkowej Odry<sup>198</sup>) kolejne cenne przyrodniczo obszary zostaną objęte ochroną, a Polska będzie bliżej średniej Unii Europejskiej jeżeli chodzi o stosunek powierzchni parków narodowych do powierzchni kraju.

Utworzenie nowych parków narodowych przyniesie też niewymierne korzyści. Dzięki odpowiedniemu zachowaniu stanu siedlisk oraz poszerzeniu obszarów parków wzrosną wartości rekreacyjne oferowane Polakom.

## KORZYŚCI SCENARIUSZA DLA POKOLEŃ



### DOBROBYT

- Utrzymywanie lub wzmocnienie korzyści płynących z usług ekosystemowych, których wartość w 2018 roku oszacowano na poziomie 120 mld zł na rok
- Obszary chronione generują większy strumień wartości usług ekosystemowych niż obszary jej pozbawione
- Ograniczenie strat z niedochodowej gospodarki leśnej prowadzonej na obszarach cennych przyrodniczo (w 2017 r. dopłacono do nadleśnictw Puszczy Białowieskiej 22,9 mln zł, a w latach 2010-2017 do RDLP Krosno dopłacono około 600 mln zł).
- Zwiększanie potencjału rozwoju lokalnego poprzez tworzenie parków narodowych



### ZDROWIE

- Korzystanie z wartości rekreacyjnych parków narodowych
- Przyszłe pokolenia mają do dyspozycji ostoje ciszy i spokoju



### WOLNOŚĆ

- Najcenniejsze siedliska przyrodnicze i gatunki zachowane w odpowiednim stanie dla przyszłych pokoleń
- Możliwość podziwiania lasów o charakterze naturalnym, w niewielkim stopniu przekształconym przez człowieka
- Projektowany Turnicki PN pierwszym parkiem narodowym na obszarze polskich pogórzy

<sup>198</sup> Za: Koncepcja przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 oraz Program Ochrony i Zrównoważonego Użytkowania Różnorodności Biologicznej wraz z planem działań na 2015–2020.

## REKOMENDACJE

Żeby zapewnić odpowiedni poziom ochrony najcenniejszych obszarów przyrodniczych w Polsce, powinniśmy w pełni wdrożyć założenia zapisane w koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 oraz Programie Ochrony i Zrównoważonego Użytkowania Różnorodności Biologicznej wraz z planem działań na 2015–2020, a priorytetowo:

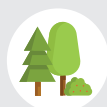
- Do 2050 powiększyć powierzchnię zajmowaną w Polsce przez parki narodowe tak, aby zapewnić skuteczną ochronę zwłaszcza dla obszarów o szczególnym znaczeniu dla różnorodności biologicznej i dostarczania usług ekosystemowych, a w szczególności:
  - do 2020 powiększyć powierzchnię Białowieskiego Parku Narodowego, aby obejmował teren całej Puszczy Białowieskiej,
  - do 2020 powiększyć powierzchnię Bieszczadzkiego Parku Narodowego w celu zapewnienia skutecznej ochrony procesów naturalnych, różnorodności biologicznej i usług ekosystemowych dostarczanych przez obszar Bieszczadów,
  - do 2020 utworzyć na Pogórzu Przemyskim Turnicki Park Narodowy, pierwszy w Polsce park narodowy na terenie pogórzy, zgodnie z obecnym projektem społecznym,
  - do 2030 r. wykonać ocenę stopnia reprezentatywności sieci rezerwatów przyrody oraz inwentaryzacje przyrodnicze wskazujące potrzebę utworzenia nowych rezerwatów przyrody. Zgodnie z dostępnymi danymi, tworzone są nowe rezerваты przyrody na bardzo cennych przyrodniczo obszarach, które ze względu na niewielką powierzchnię nie kwalifikują się do stworzenia parku narodowego.
- Do 2030 usprawnić zarządzanie obszarami chronionymi (w tym Parki Narodowe, rezerваты przyrody, obszary Natura 2000) w celu zapewnienia skuteczności ochrony, ekologicznej reprezentatywności (ekosystemy górskie, leśne, morskie, doliny rzeczne, tereny podmokłe) i funkcjonowania obszarów chronionych, jako spójnego systemu,
- do roku 2030 wzmocnić odporność ekosystemów i ochronę różnorodności biologicznej poprzez odtwarzanie co najmniej 15% ekosystemów zdegradowanych, przyczyniając się w ten sposób do łagodzenia i przystosowywania się do zmiany klimatu oraz minimalizowania ekstremalnych zjawisk pogodowych (powodzie, susze),
- do 2050 osiągnąć przynajmniej średnią europejską jeżeli chodzi o stosunek powierzchni parków narodowych do powierzchni kraju, tworząc oprócz Turnickiego Parku Narodowego, Jurajski Park Narodowy, Mazurski Park Narodowy, Stobrowski Park Narodowy, Park Narodowy Dolina Dolnej Odry i Park Narodowy Środkowej Odry,
- stworzyć i wprowadzić w życie zestaw najlepszych praktyk i wsparcia, pomagających lokalnym społecznościom maksymalizować zysk z sąsiedztwa z parkami narodowymi,
- zwiększyć wynagrodzenie dla pracowników parków narodowych przynajmniej do poziomu pracowników PGL Lasy Państwowe.

## OŚ CZASU: RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA



Tylko 23 Parki Narodowe chronią najcenniejsze obszary różnorodności biologicznej

### Dla Pokoleń 2050



**2020** Został stworzony Turnicki Park Narodowy, a Bieszczadzki i Białowiecki poszerzony



**2040** Powstają kolejne rezerwy i parki narodowe, np. Jurajski Park Narodowy, Mazurski Park Narodowy, Park Narodowy Doliny Odry



**2050** Stosunek powierzchni parków narodowych do powierzchni kraju w Polsce przekracza średnią europejską

### Bazowy 2050



**2020** Brak istotnych działań w celu rozszerzania obszarów chronionych, w tym parków narodowych



**2040** Stan znaczącej części siedlisk stopniowo pogarsza się ze względu na brak rozszerzenia ochrony przez parki narodowe i rezerwy



**2050** Polska pozostaje w ogonie Europy, jeśli chodzi o powierzchnię obszarów chronionych

## Zakończenie

Nasze analizy pokazały, że wspólny wysiłek podjęty w celu ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, ochrony ekosystemów rzecznych, lądowych i morskich ma realne przełożenie nie tylko na otaczającą nas przyrodę, ale przede wszystkim na nasze społeczeństwo i gospodarkę.

Obecnie najważniejszym problemem cywilizacyjnym, który dotyka całego globu, jest zjawisko zmiany klimatu związane z emisją gazów cieplarnianych. Polska, wraz z innymi krajami, musi dołożyć wszelkich starań, aby spowolnić i w przyszłości zatrzymać wzrost średnich globalnych temperatur.

Zanieczyszczona woda i powietrze oraz zbyt duża ingerencja człowieka w środowisko naturalne nie spowodują w Polsce katastrofy w ciągu najbliższych 30 lat, ale mogą doprowadzić do nieodwracalnych zmian. Natomiast polska gospodarka i społeczeństwo będą co roku tracić miliardy złotych w wyniku szkód spowodowanych przez zjawiska ekstremalne, błędne decyzje administracji publicznej, chwiejącą się równowagę przyrodniczą oraz choroby powodowane m.in. przez zanieczyszczenia powietrza.

**Klimat i powietrze:** W ciągu nadchodzących dekad średnie temperatury w Polsce i na świecie będą konsekwentnie rosły, wywołując coraz większe straty. Ze względu na zanieczyszczenia powietrza przedwcześnie umiera w Polsce ponad 46 tys. osób rocznie. Dlatego tak ważne jest, aby szybko i skutecznie wdrożyć odpowiednie działania, które ograniczą emisję gazów cieplarnianych oraz pyłów. By ograniczyć te zjawiska, konieczne jest przede wszystkim podjęcie nowych i odważnych działań w obszarze elektroenergetyki, termomodernizacji i transportu.

**Rzeki:** Nadmierne regulowanie rzek spowoduje m.in. zanikanie lasów łęgowych i rzadkich gatunków zwierząt i roślin. Zaniedbanie i nadmierne eksploatowanie rzek pod szyldem transformacji żegluga śródlądowej i ochrony przeciwpowodziowej to zagrożenie dla mieszkańców terenów nadrzecznych oraz dla przyrody (siedlisk i gatunków zależnych od wody). Osobnym problemem związanym z rzekami jest brak skutecznego planu zapobiegania nawiedzającym Polskę powodziom, których katastrofalne skutki każdorazowo osłabiają gospodarkę, społeczeństwo i przyrodę.

Wyjściem z sytuacji jest jak najszybsze podjęcie prac nad rozwojem kolei – znacznie mniej wpływającej na środowisko naturalne niż żegluga śródlądowa. Potrzebne jest też nowe podejście do zarządzania rzekami i ich dolinami. Samorządy powinny zaprzestać sztucznego regulowania tych obszarów. Muszą też mocniej skupić się na inicjowaniu i wykorzystywaniu otwartego, społecznego dialogu prowadzącego do stworzenia programu zapobiegania powodziom. Zadaniem dla lokalnych władz jest też uniemożliwienie zabudowywania terenów zagrożonych powodzią.

**Bałtyk:** W słonawych wodach Bałtyku mogą zaginąć cenne gatunki ryb, jeśli wciąż będzie do niego trafiać zbyt dużo azotu i fosforu, nie będą wdrażane odpowiednie limity połowowe, a sieci-widma będą nadal powodowały przyłów oraz innych zanieczyszczeń, w tym plastikowych odpadów. Z informacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wynika, że we wszystkich trzech basenach Morza Bałtyckiego pozostających pod wpływem polskiej gospodarki, poziom azotu nadal przekracza normy, a poziom fosforu utrzymuje się blisko dopuszczalnej granicy. To problem prowadzący nie tylko do tworzenia się w morzu szkodliwych przyrodniczo „martwych stref”, ale także dogodnych warunków do zakwitów glonów i sinic, których obecność uniemożliwia morskie kąpiele.

Dodatkowym zagrożeniem dla Bałtyku są nadmierne połowy ryb, prowadzące do zanikania gatunków dorsza i śledzia (podobny los dotknął już wcześniej łososia), które nie nadążają się w takiej sytuacji odradzać w odpowiednim tempie.

Lekarstwem na tę prowadzącą do katastrofy sytuację jest przede wszystkim konsekwentne ograniczenie emisji fosforu i azotu do morza (obecnie stoją za nią nadmierne nawożenie gruntów rolnych oraz źle przechowywane nawozy, co jest niezgodne z dobrą praktyką rolną i zasadami Unii Europejskiej) oraz wprowadzenie i kontrolowanie limitów dla połowów ryb. Konieczna jest też walka z zanieczyszczeniami, w tym kontrolowanie skali nieraportowanych zagubień sieci rybackich, które od lat zanieczyszczają morskie wody.

**Różnorodność biologiczna:** Bez poszerzenia powierzchni parków narodowych i rezerwatów ścisłych możemy utracić lasy naturalne, które w ramach gospodarki leśnej mogą być wycięte i w wyniku sztucznych nasadzeń przekształcone w zwykłe uprawy leśne. Ratunkiem dla najcenniejszych fragmentów obszarów leśnych jest wyłączenie ich z gospodarki leśnej. Konieczne jest powiększenie już istniejących parków narodowych, które obecnie zajmują zaledwie 1,1% powierzchni kraju (czyli 315 tys. ha). Z takim wynikiem zajmujemy w Europie, gdzie średnia wynosi 3,4%, odległe 26 miejsce.

Żeby poprawić sytuację, listę 23 polskich parków narodowych powinno się poszerzyć przynajmniej o pierwszy w Polsce park narodowy na pogórzu, Turnicki Park Narodowy, oraz powiększyć już istniejące Białowieski i Bieszczadzki Park Narodowy.

Przy założeniu, że wszystkie działania zaradcze wymienione w raporcie w optymistycznych prognozach scenariusza Dla pokoleń będą kontynuowane lub podejmowane, Polska nie tylko ma szansę na uniknięcie ryzyka pogorszenia stanu zachowania najcenniejszych siedlisk przyrodniczych, ale też może do 2050 r. stworzyć warunki do zachowania najbardziej wartościowych elementów dziedzictwa przyrodniczego Polaków i rozwoju regionów opartym na potencjale przyrodniczym.



## Spis tabel i grafik

Rysunek 1. PKB Polski a zmiana ludności w Polsce.

Rysunek 2. Korelacja stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu oraz zmiany średniej globalnej temperatury powierzchni Ziemi względem średniej temperatury z okresu 1951–1980.

Rysunek 3. Odpowiedź na pytanie: Jak ważnym problemem jest, Pana(i) zdaniem zmiana klimatu dla Świata/Polski/Pana(i)?

Rysunek 4. Emisja gazów cieplarnianych w relacji do PKB w 2016 [tys. kg/mln EUR].

Rysunek 5. Emisja gazów cieplarnianych per capita w 2016 [1000 kg/os.].

Rysunek 6. Struktura emisji gazów cieplarnianych w Polsce.

Rysunek 7. Średnioroczne stężenie PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> w europejskich miastach [µg/m<sup>3</sup>].

Rysunek 8. Średnioroczne stężenie PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i benzo(a)pirenu w Polsce w 2016 roku [µg/m<sup>3</sup>].

Rysunek 9. Wpływ zanieczyszczeń powietrza na organizm ludzki.

Rysunek 10. Struktura emisji zanieczyszczenia powietrza w Polsce.

Rysunek 11. Źródła średnioroczного stężenia pyłu PM<sub>2,5</sub> w powietrzu w Polsce [µg/m<sup>3</sup>].

Rysunek 12. Liczba lekkich pojazdów osobowych na 1000 mieszkańców w Europie.

Rysunek 13. Całkowite zużycie energii elektrycznej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym [TWh].

Rysunek 14. Struktura mocy osiągalnej [GW].

Rysunek 15. Struktura generacji energii elektrycznej.

Rysunek 16. Ścieżka zeroemisyjna: Obiecujące technologie które mogą zrewolucjonizować wykorzystanie energii i doprowadzić do zeroemisyjnej gospodarki.

Rysunek 17. Emisje CO<sub>2</sub> [MT].

Rysunek 18. Skumulowane nakłady inwestycyjne [mld PLN].

Rysunek 19. Porównanie scenariuszy popytu i podaży energii elektrycznej.

Rysunek 20. Struktura przewozów pasażerskich [mld pasażerokilometrów].

Rysunek 21. Ceny baterii [USD/kWh].

Rysunek 22. Całkowity 10-letni koszt posiadania samochodu w zależności od roku zakupu.

- Rysunek 23. Udział samochodów elektrycznych (BEV) w nowej sprzedaży samochodów osobowych.
- Rysunek 24. Udział BEV w całkowitej liczbie aktywnych samochodów osobowych.
- Rysunek 25. Ścieżka zeroemisyjna: wodorowe ogniwa paliwowe mogą stać się przyszłością bezemisyjnego transportu drogowego.
- Rysunek 26. Porównanie wyników modelowania zużycia energii elektrycznej dla gospodarstw domowych i usług.
- Rysunek 27. Porównanie całkowitego rocznego zużycia energii elektrycznej oraz emisji CO<sub>2</sub> przez gospodarstwa domowe i usługi.
- Rysunek 28. Emisje w pozostałych sektorach gospodarki.
- Rysunek 29. Roczna emisja gazów cieplarnianych w Polsce [Mt].
- Rysunek 30. Rzeki na terenie Polski według szerokości na danym odcinku.
- Rysunek 31. Schemat planu rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce.
- Rysunek 32. Liczba osób zagrożonych powodzią w danej gminie na tle wybranych rzek.
- Rysunek 33. Struktura przewozów towarowych [mld tkm].
- Rysunek 34. Skumulowany rachunek ekonomiczny scenariuszy w latach 2020-2050 mógłby przynieść [mld PLN].
- Rysunek 35. Zasięg powodzi z lat 1997, 2001 i 2010 oraz zabudowa obwałowań przeciwpowodziowych.
- Rysunek 36. Wartość oczekiwana strat na wybranym obszarze rzeki Dunajec powodzi raz na 10 lat oraz powodzi raz na 100 lat.
- Rysunek 37. Morze Bałtyckie i Polska Strefa Wpływów.
- Rysunek 38. Przyczyny i skutki procesu eutrofizacji.
- Rysunek 39. Poziom wskaźników eutrofizacji w poszczególnych basenach polskiej strefy wpływu.
- Rysunek 40. Ładunek azotu wnoszony do Bałtyku w XX i na początku XXI w. [ton azotu/rok].
- Rysunek 41. Ładunek fosforu wnoszony do Bałtyku w XX i na początku XXI w. [ton fosforu/rok].
- Rysunek 42. Całkowity ładunek azotu [tys. ton].
- Rysunek 43. Całkowity ładunek fosforu [tys. ton].
- Rysunek 44. Liczba zamkniętych kąpielisk i liczba kąpieliskodni (sumaryczna liczba dni z zakwitem sinic, które wystąpiły w danych kąpieliskach) na podstawie monitoringu Państwowej Inspekcji Sanitarnej.
- Rysunek 45. Niedobór tlenu, Bałtyk Właściwy.

- Rysunek 46. Lokalizacja i wielkość martwych stref na Morzu Bałtyckim.
- Rysunek 47. Wielkość połowów wszystkich gatunków ryb w Morzu Bałtyckim w podziale na kraje [tys. ton].
- Rysunek 48. Stan zachowania wybranych stad Morza Bałtyckiego.
- Rysunek 49. Stan populacji popularnych gatunków ryb Morza Bałtyckiego w stosunku do populacji z 2004r.
- Rysunek 50. Obszary, z których wydobyto największą ilość odpadów.
- Rysunek 51. Oczekiwana średnia zmiana wartości sektora turystycznego do polskiego PKB w podanych latach.
- Rysunek 52. Zatrudnienie w turystyce, scenariusz Bazowy.
- Rysunek 53. Zatrudnienie w turystyce, scenariusz Dla pokoleń.
- Rysunek 54. Wartość dodana sektora turystycznego do 2050 [mld PLN].
- Rysunek 55. Przychody z rybołówstwa w 2016 r. [mln zł].
- Rysunek 56. Zatrudnienie w rybołówstwie, scenariusz Bazowy.
- Rysunek 57. Zatrudnienie w rybołówstwie, scenariusz Dla pokoleń.
- Rysunek 58. Przychody rybołówstwa do 2050 r. [mld PLN].
- Rysunek 59. Ocena stanu siedlisk naturalnych na podstawie danych GIOŚ.
- Rysunek 60. Porównanie stanu zachowania siedlisk w parkach narodowych.
- Rysunek 61. W Polsce są 23 parki narodowe.
- Rysunek 62. Powierzchnia Parków Narodowych w stosunku do powierzchni kraju w Europie.
- Rysunek 63. Wzrost dochodów gmin na terenie Parków Narodowych i poza parkami na terenie o podobnej lesistości (rok 1995=100%).

## Bibliografia

### WYDAWNICTWA ZWARTE

HELCOM, *Summary report on the development of revised Maximum Allowable Inputs (MAI) and updated Country Allocated Reduction Targets (CART) of the Baltic Sea Action Plan*, 2013.

HELCOM, *HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016*, 2018.

HELCOM, *State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155*, 2018.

Gayer A., Mucha D., Adamkiewicz Ł., *Raport z analizy skutków zdrowotnych populacji mieszkańców Polski wynikających z ekspozycji na zanieczyszczone powietrze dla lat 2030 i 2050 przy założeniu ograniczenia stężenia zanieczyszczeń powietrza do poziomów rekomendowanych przez WHO*, recenzent: M. Krzyżanowski, 2018.

Jones Ch.P., Coulbourn W.L., Marshall J., Rogers S. M. Jr., *Evaluation of the National Flood Insurance Program's Building Standards*, 2006.

Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, *Raport o stanie bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę w Polsce według stanu na dzień 31.12.2015*, sporządzony przez Ośrodek Technicznej Kontroli Zapór IMGW PIB, Warszawa 2016.

Majewski A., *Oceany i morza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.

Matuszkiewicz J. M., *Zespoły leśne Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

*Ryby: encyklopedia zwierząt*, tłum. H. Garbarczyk, M. Garbarczyk, L. Myszkowski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), *Multispecies management plans for the Baltic* (STECF-12-06), 2012.

### ARTYKUŁY

Conley et al., *Hypoxia is increasing in the Coastal Zone of the Baltic Sea*, "Environmental Science & Technology", 2011, no. 45 (16), s. 6777-6784.

Costanza R. et al., *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, "Nature" 1997, no. 387, s. 253-260.

Fabisiak J., *Zagrożenia Ekologiczne Bałtyku związane z zanieczyszczeniami chemicznymi - węglowodory*, „Zeszyty Naukowe Akademii Marynarki Wojennej” 2008, Rok XLIX nr 3 (174).

Giergiczny M., *Rekreacyjna Wartość Białowieskiego Parku Narodowego*, „Ekonomia i Środowisko” 2009, nr 2(36), s. 116-128.

Leppäranta M., Myrberg K., *Physical Oceanography of the Baltic Sea*, "Springer Science & Business Media" 2009, s. 378.

Tschernij V., Larsson P.-O., *Ghost fishing by lost cod gill nets in the Baltic Sea*, "Fisheries Research" 2003, no. 64(2-3), s. 151-162.

Valasiuk S. et al., *Are bilateral conservation policies for the Białowieża Forest unattainable? Analysis of stated preferences of Polish and Belarusian public*, "Journal of Forest Economics" 2017, no. 27, s. 70-79.

## AKTY PRAWNE

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej).
2. Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. 91/676/EWG dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniem powodowanym przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych.
3. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 1380/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie wspólnej polityki rybołówstwa, zmieniające rozporządzenia Rady (WE) nr 1954/2003 i (WE) nr 1224/2009 oraz uchylające rozporządzenia Rady (WE) nr 2371/2002 i (WE) nr 639/2004 oraz decyzję Rady 2004/585/WE.
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 grudnia 2017 r. *W sprawie przyjęcia Krajowego Programu Ochrony Wód Morskich* (Dz.U. z dnia 29 grudnia 2017 r., poz. 2469).
5. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r. w sprawie przyjęcia *Programu działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1339).
6. Uchwała Rady Ministrów nr 239 z 3 grudnia 2011 r. (Monitor Polski z 2012 r. poz. 252).
7. Uchwała Rady Ministrów z 6 listopada 2015 r. (Monitor Polski z 2015 r. poz. 1207).
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. *Prawo energetyczne* (Dz.U. z 2018 r. poz. 755).
9. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. *Prawo wodne* (Dz. U. z 2017 r. poz. 1121).

## STRONY INTERNETOWE

1. 95-lecie Morskiego Instytutu Rybackiego: aktualne tematy badań naukowych. TOM II – Stan środowiska południowego Bałtyku., Morski Instytut Rybacki, 2016 <https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/9433/t.2..pdf?sequence=1&isAllowed=y>, data pobrania 05.06.2018.
2. ACEA Pocket Guide 2017-2018, [http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA\\_Pocket\\_Guide\\_2017-2018.pdf](http://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2017-2018.pdf), data pobrania 29.06.2018.
3. Adoption of the Paris Agreement, UN FCCC, <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
4. Air quality in Europe — 2017 report, European Environment Agency, 2017 <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2017>, data pobrania 29.06.2018.

5. Analiza uwarunkowań i efektywności ekonomicznej rozwoju odrzańskiej drogi wodnej, prof. dr hab. Tomasz Żylicz, dr Agnieszka Markowska, mgr Mikołaj Czajkowski, mgr Jakub Rak, 2010 <https://www.wwf.pl/sites/default/files/2017-07/Analiza%20uwarunkowa%C5%84%20i%20efektywno%C5%9Bci%20ekonomicznej%20rozwoju%20odrza%C5%84skiej%20drogi%20wodnej.pdf>, data pobrania 02.07.2018.
6. Anonymous (2016): LIFE+ SAMBAH project. Final report covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting Date 29/02/2016 <http://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>, data pobrania 02.10.2018.
7. Artykuł The Guardian <https://www.theguardian.com/environment/2018/mar/15/microplastics-found-in-more-than-90-of-bottled-water-study-says>, data pobrania 30.06.2018.
8. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in subdivisions 22–31 (Baltic Sea, excluding the Gulf of Finland), ICES, 2018 <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/sal.27.22-31.pdf>, data pobrania 30.06.2018.
9. Baltic Sea Ecoregion – Fisheries overview, ICES, 2017 [http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/Baltic\\_Sea\\_Ecoregion\\_Fisheries\\_Overview.pdf](http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2017/2017/Baltic_Sea_Ecoregion_Fisheries_Overview.pdf), data pobrania 16.05.2018.
10. Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers, IPCC, [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf), data pobrania 29.06.2018.
11. Czasopismo Nature <https://www.nature.com/articles/nature25464>, 29.06.2018.
12. Donau Auwald, Danube Parks, <http://www.donauauen.de/>, data pobrania 02.07.2018.
13. Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady [http://www.kzgw.gov.pl/files/dyrektywa-powodziowa/tekst\\_Dyrektywy\\_Powodziowej\\_PL.pdf](http://www.kzgw.gov.pl/files/dyrektywa-powodziowa/tekst_Dyrektywy_Powodziowej_PL.pdf), data pobrania 02.07.2018.
14. Dziennik Urzędu Województwa Mazowieckiego, <http://edziennik.mazowieckie.pl/#/legalact/2017/9600/>, data pobrania 29.06.2018.
15. Dziennik ustaw <http://www.dziennikustaw.gov.pl/du/2016/1938/D2016000193801.pdf>, data pobrania 02.07.2018.
16. Ekspertyza w zakresie rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do roku 2030, MGMIŻŚ [https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/ekspertyza\\_rozwoju\\_srodladowych\\_drog\\_wodnych.pdf](https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/ekspertyza_rozwoju_srodladowych_drog_wodnych.pdf), data pobrania 02.07.2018.
17. Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Brzeg-Dolny;3881342.html>, data pobrania 02.07.2018.
18. European Environment Agency, External costs of electricity production, <https://www.eea.europa.eu/>
19. Eurostat – Short Assessment of Renewable Energy Sources <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/4956088/SHARES-2016-SUMMARY-RESULTS.xlsx/97eeb23c-9521-45d6-ab-30-578246f1a89d>, data pobrania 20.09.2018.

20. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Tackling Climate Change Through Livestock, 2013 <http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
21. Fujimori, S. et al., 2016: Implication of Paris Agreement in the context of long-term climate mitigation goals. SpringerPlus, 5(1), 1620, [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5028350/pdf/40064\\_2016\\_Article\\_3235.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5028350/pdf/40064_2016_Article_3235.pdf), data pobrania 14.09.2018.
22. Funkcjonowanie żeglugi śródlądowej, NIK <https://www.nik.gov.pl/plik/id,6232,vp,7990.pdf>, data pobrania 02.07.2018.
23. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, <https://www.gddkia.gov.pl/pl/926/autostrady>, data pobrania 02.07.2018.
24. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura-2000-w-polsce>, data pobrania 28.04.2018.
25. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska [http://www.gios.gov.pl/stansrodowiska/gios/pokaz\\_artykul/pl/front/stanwpolsce/ochrona\\_dziedzictwa\\_przyrodniczego/roznorodnosc\\_biologiczna\\_ochrona\\_gatunkowa\\_i\\_obszarowa](http://www.gios.gov.pl/stansrodowiska/gios/pokaz_artykul/pl/front/stanwpolsce/ochrona_dziedzictwa_przyrodniczego/roznorodnosc_biologiczna_ochrona_gatunkowa_i_obszarowa), data pobrania 25.04.2018.
26. Główny inspektorat Sanitarny, Serwis kąpieliskowy, <https://sk.gis.gov.pl/>, data pobrania 14.09.2018.
27. Gospodarka morska w Polsce w 2016 roku, GUS <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/transport-i-laczynosc/transport/gospodarka-morska-w-polsce-w-2016-roku,7,14.html>, data pobrania 01.06.2018.
28. GUS, Prognoza ludności [http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Downloader.aspx?file=Prognoza\\_ludnosci\\_aneks.zip&sys=prognozy](http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Downloader.aspx?file=Prognoza_ludnosci_aneks.zip&sys=prognozy), data pobrania 29.06.2018.
29. HELCOM Baltic Sea Action Plan, 2007, [www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP\\_Final.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP_Final.pdf), data pobrania 13.09.2018.
30. HELCOM, 2012, The Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-5) – An Executive Summary. Balt. Sea Environ. % No. 128A, 217 pp.; <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP128.pdf>, data pobrania 13.09.2018.
31. <http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/cod.27.24-32.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
32. <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/humans-and-the-ecosystem/activities-presures-and-welfare-impacts/>, data pobrania 30.06.2018.
33. [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM\\_State-of-the-Baltic-Sea-Second-HELCOM-holistic-assessment-2011-2016.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM_State-of-the-Baltic-Sea-Second-HELCOM-holistic-assessment-2011-2016.pdf), data pobrania 13.09.2018.
34. [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM\\_Thematic-assessment-of-eutrophication-2011-2016\\_pre-publication.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2018/07/HELCOM_Thematic-assessment-of-eutrophication-2011-2016_pre-publication.pdf), data pobrania 13.09.2018.
35. HELCOM <http://www.helcom.fi/Pages/Microplastics.aspx>, data pobrania 30.05.2018.
36. <http://www.ices.dk/marine-data/Documents/CatchStats/OfficialNominalCatches.zip>, data pobrania 30.04.2018.



37. Inland shipping an outstanding choice, The future of freight transport and inland shipping in Europe 2010-2011 [http://www.ebu-uenf.org/fileupload/Power\\_inlandnavigation2010-2011.pdf](http://www.ebu-uenf.org/fileupload/Power_inlandnavigation2010-2011.pdf), data pobrania 10.09.2018.
38. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku Południowym, 2012 <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf>, data pobrania: 29.06.2018.
39. Integriertes Rheinprogramm <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/IRP/Seiten/default.aspx>, data pobrania 02.07.2018.
40. IPCC AR5 [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_Chapter12\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter12_FINAL.pdf), data pobrania 29.06.2018.
41. IPCC <https://www.ipcc.ch/report/ar5/>, data pobrania 29.06.2018.
42. J. Carstensen, J. H. Andersen, B. G. Gustafsson, D. J. Conley, Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century, 2014 <http://www.pnas.org/content/111/15/5628>, data pobrania 30.05.2018.
43. J. Tabor, Kondycja leśnych siedlisk przyrodniczych w Puszczy Białowieskiej, prezentacja z konferencji Prezentacja wyników inwentaryzacji przyrodniczej i kulturowej Puszczy Białowieskiej, Sękocin Stary 22.11.2017 r. <https://www.lasy.gov.pl/pl/wideo/telewizja-lasow-panstwowych/wideo/prezentacja-wynikow-inwentaryzacji-puszczy-bialowieskiej-w-latach-2016-2017>, data pobrania 29.06.2018.
44. Komisja Europejska [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en), data pobrania 29.06.2018.
45. Krajowy bilans emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 2015 – 2016, KOBiZE, 2018, [http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/krajowa\\_inwentaryzacja\\_emisji/Bilans\\_emisji\\_za\\_2016-raport\\_syntetyczny.pdf](http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/Bilans_emisji_za_2016-raport_syntetyczny.pdf), data pobrania 29.06.2018.
46. Lista zagrożonych wyginięciem gatunków, HELCOM <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-species>, data pobrania 22.05.2018.
47. Marine Plastic Pollution and Seafood Safety, 2015 <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.123-a34>, data pobrania 01.10.2018.
48. Ministerstwo Energetyki <http://www.me.gov.pl/Energetyka/Efektywnosc+energetyczna/Ekoprojekt> <http://edziennik.mazowieckie.pl/#/legalact/2017/9600/>, data pobrania 29.06.2018.
49. Ministerstwo Środowiska <https://www.mos.gov.pl/aktualnosci/szczegoly/news/rusza-nabor-wnioskow-w-programie-czyste-powietrze/>, data pobrania 29.06.2018.
50. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej <http://nfosigw.gov.pl/czyste-powietrze/aktualnosci/art,3,porozumienie-na-rzecz-poprawy-jakosci-powietrza-w-polsce-podpisane-kuczowa-rola-nfosigw-w-walce-ze-smogiem.html>, data pobrania 29.06.2018..
51. NASA <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>, data pobrania 14.09.2018.
52. National Oceanic and Atmospheric Administration [https://tidesandcurrents.noaa.gov/publications/techrpt83\\_Global\\_and\\_Regional\\_SLR\\_Scenarios\\_for\\_the\\_US\\_final.pdf](https://tidesandcurrents.noaa.gov/publications/techrpt83_Global_and_Regional_SLR_Scenarios_for_the_US_final.pdf), data pobrania 29.06.2018..

53. Nauka o klimacie <http://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-co2-ma-krotki-czas-zycia-w-atmosferze-68>, data pobrania 14.09.2018.
54. New Economics Fundation; [http://action.neweconomics.org/landing\\_the\\_blame\\_database](http://action.neweconomics.org/landing_the_blame_database), data pobrania 19.04.2018.
55. NIK o inwestycjach na terenach powodziowych, Najwyższa Izba Kontroli, 2014 <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/administracja/nik-o-planowaniu-i-realizacji-inwestycji-na-terenach-powodziowych.html>, data pobrania 02.07.2018.
56. NOAA, Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/global.html>, data pobrania 04.09.2018.
57. Ocean oxygen content <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/ocean-oxygen-content/assessment>, data pobrania 15.06.2018.
58. Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2016, Inspekcja Ochrony Środowiska, 2017, <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/show/1001097>, data pobrania 29.06.2018.
59. Odpowiedź na interpelację poselską nr 12917 <http://orka2.sejm.gov.pl/INT8.nsf/klucz/658C47EF/%-24FILE/i12917-o1.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
60. Organizacja Narodów Zjednoczonych. Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r. 70/1. Przekształćmy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 [http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda%202030\\_pl\\_2016\\_ostateczna.pdf](http://www.unic.un.org.pl/files/164/Agenda%202030_pl_2016_ostateczna.pdf), data pobrania 29.06.2018..
61. Paris Agreement, United Nations Treaty Collection [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en), data pobrania 29.06.2018.
62. Plan strategiczny rozwoju chowu i hodowli ryb w Polsce w latach 2014-2020, AKWAKULTURA 2020 <https://www.minrol.gov.pl/content/download/49857/274182/version/1/file/Za%C5%82%C4%85cznik%20nr%206%20Strategia%20AQ%202020.pdf>, data pobrania 02.07.2018.
63. Plany rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce, MG MiŻŚ [https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/prezentacja-mgmizs\\_2.pptx](https://mgm.gov.pl/wp-content/uploads/2017/11/prezentacja-mgmizs_2.pptx), data pobrania 02.07.2018.
64. Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, ECORYS <https://mdwe70.pl/documents/1237983/1240047/img/87549003-747e-44f2-b210-8010a7c15cb2>, data pobrania 02.07.2018.
65. Projekt Narodowej Strategii Gospodarowania Wodami 2030 (z uwzględnieniem etapu 2015), PROEKO [http://assets.wwfpl.panda.org/downloads/projekt\\_nsgw2030.pdf](http://assets.wwfpl.panda.org/downloads/projekt_nsgw2030.pdf), data pobrania 02.07.2018.
66. Przegląd wdrażania polityki ochrony środowiska UE Sprawozdanie na temat państwa – POLSKA, Komisja Europejska 2017, <http://n-6-2.dcs.redcdn.pl/file/o2/tvn/web-content/m/p121/f/02f039058bd48307e6f653a2005c9dd2/3ae558c2-10a7-46eb-9959-be89f39534da.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
67. PZPM, 2016 <http://www.pzpm.org.pl/Publikacje/Raporty>, data pobrania 29.06.2018.

68. Quality of transport, Special Eurobarometer 422a, European Commission, 2014 [http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_422a\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_422a_en.pdf), data pobrania 29.06.2018.
69. Rada Europejska – „Clean Air Policy Package” <http://www.consilium.europa.eu/pl/policies/clean-air/>, data pobrania 29.06.2018.
70. Raport HELCOM Checklist of Baltic Sea Macro-species, 2012 <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP130.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
71. Raport IPCC [http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_final.pdf](http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf), data pobrania 29.06.2018.
72. Raport z badań sondażowych opinii społecznej dotyczącej energetyki w Polsce, 2018 <http://energia-odnowa.pl/wp-content/uploads/2018/03/RAPORT-Z-BADA%C5%83-SONDA%C5%BBOWYCH-OPINI-SPO%C5%81ECZNEJ-DOTYCZ%C4%84CEJ-ENERGETYKI-W-POLSCE-luty-2018.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
73. Rogelj, J. et al., 2016a: Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2°C. Nature, 534(7609), 631-639, [http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/13307/1/nature18307\\_proof1.pdf](http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/13307/1/nature18307_proof1.pdf), data pobrania 14.09.2018.
74. Rola Zbiornika Czorsztyńskiego na Dunajcu w ochronie przeciwpowodziowej w 1997 r, Janusz Żelaziński [http://wolnerzeki.pl/wp-content/uploads/2018/02/Pien12\\_003-11\\_internet.pdf](http://wolnerzeki.pl/wp-content/uploads/2018/02/Pien12_003-11_internet.pdf), data pobrania 02.07.2018.
75. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, <http://www.sejm.gov.pl/Sejm8.nsf/PrzebiegProc.xsp?id=D06B-7D40956323FDC125820C00486F9A>, data pobrania 29.06.2018.
76. Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, 2018 <http://orka.sejm.gov.pl/Druki8ka.nsf/0/57E9FADFA-6ACB5BCC125826C003358AF/%24File/2411.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
77. Społeczno-ekonomiczne skutki zagospodarowania dolnej Wisły, ActaEnergetica <http://actaenergetica.org/pl/aktualnosci/ksiazka-spoleczno-ekonomiczne-skutki-zagospodarowania-dolnej-wisly-niedlugo-na-rynku.html>, data pobrania 02.07.2018.
78. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, Ministerstwo Środowiska, 2013, [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/strategie\\_plany\\_programy/Strategiczny\\_plan\\_adaptacji\\_2020.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf), data pobrania 29.06.2018
79. Światowa Organizacja Zdrowia <http://www.who.int/globalchange/climate/en/chapter6.pdf>, data pobrania 10.09.2018.
80. The Relationship between Sport Participation and Chronic Diseases among Men, MDPI <http://www.mdpi.com/2075-4663/5/3/56/pdf>, data pobrania 29.06.2018.
81. Tysol.pl <http://www.tysol.pl/a4668-Polska-dzungla-Lasy-legowe-to-zielone-pluca-ziemi-Dbajmy-o-nie>, data pobrania 02.07.2018.
82. UNEP [http://new.unep.org/climatechange/adaptation/gapreport2014/portals/50270/pdf/AGR\\_FULL\\_REPORT.pdf](http://new.unep.org/climatechange/adaptation/gapreport2014/portals/50270/pdf/AGR_FULL_REPORT.pdf),
83. United States Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/burnwise/wood-smoke-and->

[-your-health](#), data pobrania 29.06.2018.

84. Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku Południowym, Instytut Metrologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, 2012, <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
85. WHO, 2018 <http://www.who.int/airpollution/data/cities/en/>, data pobrania 09.10.2018.
86. WHO, Outdoor air pollution, 2004, [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/ebd5.pdf](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/ebd5.pdf), data pobrania 29.06.2018.
87. Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie, Tworzymy atmosferę, <http://www.tworzymyatmosfera.pl/uploads/files/Wplyw-zanieczyszczenia-powietrza-na-zdrowie.pdf>, data pobrania 29.06.2018.
88. WRI <http://www.wri.org/blog/2015/04/costs-climate-adaptation-explained-4-infographics>, data pobrania 29.06.2018.
89. Wstępna ocena ryzyka oddziaływania Rządowej „Strategii Rozwoju Śródlądowych Dróg Wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do 2030 r.” na przyrodnicze obszary chronione, Klub Przyrodników [http://www.kp.org.pl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=633&Itemid=614&lang=polish](http://www.kp.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=633&Itemid=614&lang=polish), data pobrania 02.07.2018.
90. Wstępna ocena ryzyka oddziaływania Rządowej Strategii Rozwoju Śródlądowych Dróg Wodnych w Polsce na lata 2016-2020 z perspektywą do 2030 r., Klub Przyrodników <http://www.kp.org.pl/content/view/633/614>, data pobrania 02.07.2018.
91. WWF <https://www.wwf.pl/sites/default/files/2017-07/Zadady%20zr%C3%B3wnowa%C5%BConej%20niebieskiej%20gospodarki.pdf>, data pobrania 03.10.2018.
92. WWF, Dobre praktyki w pracach utrzymaniowych na rzekach, 2015 [http://ratujmyrzeki.bagna.pl/images/Domaszkow\\_WWF.pdf](http://ratujmyrzeki.bagna.pl/images/Domaszkow_WWF.pdf), data pobrania 02.07.2018.
93. WWF, Mittlere Elbe: Landschaft im Fluss <https://www.wwf.de/themen-projekte/wwf-erfolge/mittlere-elbe-landschaft-im-fluss/>, data pobrania 02.07.2018.
94. Założenia do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce, MG MiŻŚ [https://gospodarka-morska.bip.gov.pl/fobjects/download/150531/zalozenia-do-planow-sdw\\_15062016\\_projekt-roboczy-pdf.html](https://gospodarka-morska.bip.gov.pl/fobjects/download/150531/zalozenia-do-planow-sdw_15062016_projekt-roboczy-pdf.html), data pobrania 02.07.2018.

## Podziękowania

Chcielibyśmy podziękować wszystkim osobom i instytucjom, które przyczyniły się do powstania tego raportu. Szczególne podziękowania dla: Łukasz Adamkiewicz (Fundacja #13), AVIVA, Szymon Bzoma, Mikhail Durkin (Coalition Clean Baltic), Piotr Gruszka (Instytut Morski w Gdańsku), Benedykt Hac (Instytut Morski w Gdańsku), Mateusz Grygoruk, Bo Gustavson, Elżbieta Łysiak-Pastuszek (IMGW), Tamara Jadczyzyn (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa), Marek Jelonek, Marek Józwiak (Okręgowy Inspektorat Rybołówstwa Morskiego), Stanisław Kasperek (Okręgowy Inspektorat Rybołówstwa Morskiego), Seppo Knuuttila (Ministerstwo Środowiska Finlandii), Piotr Konieczny (Łowisko OS San Zwierzyn-Hoczewka), Roman Konieczny, Marek Kryzstoforski (Centrum Doradztwa Rolniczego Radom), Jakub Majewski (Fundacja ProKolej), Małgorzata Marciniak-Mykieta (GIOŚ), Dorota Metera, Wojciech Mróz, Iwona Pawliczka (Stacja Morska w Helu), Stefan Pietrzak (Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach), Iwona Pomian (Muzeum Morskie w Gdańsku), Paweł Prus, Marek Reszko (Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa), Marta Ruiz (HELCOM), Dan Staniszek (Buildings Performance Institute Europe), Lars Swensen, Zbigniew Szkop (Uniwersytet Warszawski), Marek Szulc (Akademia Morska w Szczecinie), Aleksander Śniegocki (WiseEuropa), Maciej Tomczak (Baltic Eye), Jan Marcin Węslawski (Instytut Oceanologii Pan), Slava Vasiuk (Uniwersytet Warszawski).

## Autorzy Raportu

### ZESPÓŁ BCG

Mateusz Wikło – Senior Associate

Błażej Goczałek – Consultant

Piotr Biernacki – Principal

Marcin Jędrzejewski –  
Partner and Managing Director

Jacek Libucha –  
Partner and Managing Director

Franek Hutten-Czapski –  
Senior Partner and Managing Director

Wsparcie eksperckie:

Michał Iwasieczko

Hubert Sobora

Michał Wierzchowski

Opracowanie graficzne:

Iwona Kowalska

Maja Pieńkos

Radek Sawicki

### KONTAKT BCG:

Nina Suffczynska-Halabuz

*halabuz.nina@bcg.com*

### ZESPÓŁ WWF POLSKA

*kontakt@wwf.pl*

+48 22 849 84 69



