

OCENA FUNKCJI ZMIAN ORAZ
WARTOŚCI ZADANYCH PARAMETRÓW
SŁUŻĄCYCH DO SZACOWANIA
PROGNOZ EMISJI Z TRANSPORTU
W ZALEŻNOŚCI
OD POTENCJALNYCH ŚRODKÓW
I STOPNIA ICH WDROŻENIA

RAPORT KOŃCOWY

MACIEJ BUKOWSKI, FRANCISZEK JACKL, ALEKSANDER ŚNIEGOCKI

WARSZAWA 2015



WISE

WARSZAWSKI INSTYTUT STUDIÓW EKONOMICZNYCH

Al. JERUZOLIMSKIE 99/18, 02-001 WARSZAWA

t.: + 48 22 395 50 11 // e.: sekretariat@wise-institute.org.pl

ZAMAWIAJĄCY

Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

ul. Wspólna 2/4

00-926 Warszawa

Tel.: +48 22 273 70 00

E-mail: kancelaria@mir.gov.pl

www.mir.gov.pl



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY
I ROZWOJU

WYKONAWCA

Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych

(WISE Institute)

Aleje Jerozolimskie 99 lok. 18

02-001 Warszawa

Tel.: +48 22 395 50 11

Fax: +48 22 350 63 12

E-mail: sekretariat@wise-institute.org.pl

www.wise-institute.org.pl



WISE

Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych

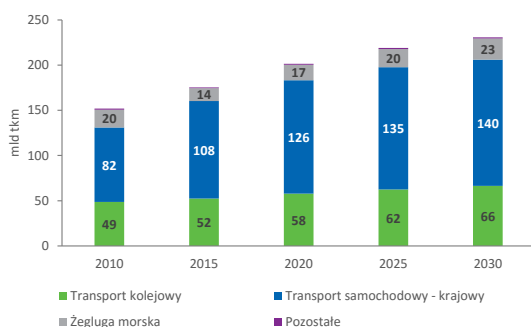
SPIS TREŚCI

Streszczenie	3
1 Metodyka analizy.....	5
Cele ekspertyzy	5
Identyfikacja, weryfikacja i selekcja środków redukcyjnych oraz opracowanie scenariuszy alternatywnych....	5
Modelowanie ilościowe – model WISE MEEP.....	6
2 Opis zidentyfikowanych, ustalonych i potencjalnych działań redukcyjnych w transporcie	8
3 Ocena zidentyfikowanych potencjalnych działań redukcyjnych w transporcie z podziałem na różne rodzaje transportu, w tym analiza kosztowa	9
4 Opis alternatywnych scenariuszy interwencji	14
5 Wyniki modelowania ilościowego.....	19
Scenariusz odniesienia	19
Scenariusz efektywności paliwowej.....	20
Scenariusz paliw alternatywnych.....	23
Scenariusz zmian logistycznych	26
6 Podsumowanie	28
Bibliografia.....	29
Aneks I. Tabele wynikowe zawierające wartości parametrów do 2030 r. dla modelowanych scenariuszy	31
Dane dla 2010 r.....	31
Scenariusz odniesienia.....	32
Scenariusz efektywności paliwowej.....	33
Scenariusz paliw alternatywnych.....	34
Scenariusz zmian logistycznych	35
Aneks II. Wyniki analizy wrażliwości dla scenariuszy redukcyjnych	36
Scenariusz odniesienia – wysokie zapotrzebowanie na pracę przewozową	36
Scenariusz odniesienia – niskie zapotrzebowanie na pracę przewozową	37
Scenariusz efektywności paliwowej – wysokie zapotrzebowanie na pracę przewozową	38
Scenariusz efektywności paliwowej – niskie zapotrzebowanie na pracę przewozową	39
Scenariusz paliw alternatywnych – wysokie zapotrzebowanie na pracę przewozową	40
Scenariusz paliw alternatywnych – niskie zapotrzebowanie na pracę przewozową	41
Scenariusz zmian logistycznych – wysokie zapotrzebowanie na pracę przewozową	42
Scenariusz zmian logistycznych – niskie zapotrzebowanie na pracę przewozową	43
Aneks III. Szczegółowy schemat oszacowania parametrów z wykorzystaniem modelu WISE MEEP	44
Aneks IV. Lista dokumentów strategicznych oraz regulacji przeanalizowanych w celu zidentyfikowania ustalonych oraz rozstrzygniętych działań redukcyjnych do 2030 r.	45

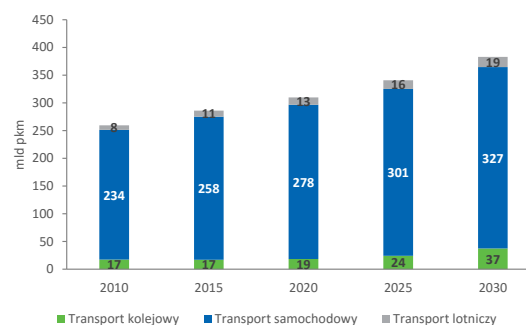
STRESZCZENIE

W związku z utrzymującym się szybkim wzrostem gospodarczym i nadrobianiem luki rozwojowej względem Europy Zachodniej w latach 2015-2030, można oczekiwać wzrostu zapotrzebowania na wszystkie formy transportu. Efektem będzie także wzrost zapotrzebowania na paliwa: benzynę, olej napędowy i opałowy czy gaz. Zachodzące autonomicznie zmiany technologiczne spowodują, że wzrost ten nie będzie w pełni proporcjonalny do pracy przewozowej. Równoległe zmiany strukturalne, przede wszystkim renesans kolei i ograniczona popularyzacja samochodowych silników hybrydowych, doprowadzą do podwojenia popytu na energię elektryczną wobec sytuacji obecnej, efekt ten będzie jednak ograniczony bez podjęcia dodatkowej interwencji ze strony państwa.

Przewozy ładunków w scenariuszu odniesienia



Przewozy pasażerów w scenariuszu odniesienia



Źródło: model WISE MEEP

W raporcie rozpatrzyliśmy trzy alternatywne scenariusze interwencji, których celem jest redukcja emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych ze strony transportu. Dwa z nich (efektywność paliwowa i paliwa alternatywne) prowadzą do redukcji emisji rzędu 9-9,5 MtCO₂e w horyzoncie roku 2030, trzeci (zmiany logistyczne) ma mniejszy potencjał sięgający 3,7 MtCO₂e. Średni koszt redukcji jednej tony CO₂ waha się między scenariuszami od 85 euro w scenariuszu efektywności paliwowej, przez 103 euro w scenariuszu zmian logistycznych do 123 euro w scenariuszu paliw alternatywnych, przekładając się na dodatkowe nakłady inwestycyjne w latach 2016-2030 odpowiednio 36, 19 i 38 mld euro.

Zestawienie kluczowych środków uwzględnionych w scenariuszach redukcyjnych

Scenariusz redukcyjny	Kluczowe środki uwzględnione w scenariuszu
Efektywność paliwowa	<ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie poprawy efektywności paliwowej konwencjonalnych pojazdów
Paliwa alternatywne	<ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie pojazdów hybrydowych (full hybrid, plug-in hybrid) • Wsparcie pojazdów elektrycznych • Wzrost udziału biopaliw • Wsparcie dla pojazdów wykorzystujących LPG, LNG oraz CNG • Rozbudowa infrastruktury dla napędów alternatywnych
Zmiany logistyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Przesunięcie pracy przewozowej w kierunku transportu kolejowego, autobusów oraz żeglugi, w szczególności poprzez rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych

Źródło: opracowanie własne WISE

Zużycie paliw i energii w transporcie w scenariuszu odniesienia oraz w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych w 2030 r.

		Odniesienia		Efektywność paliwowa	Paliwa alternatywne	Zmiany logistyczne
		2010	2030	2030	2030	2030
Benzyna	Mg	3 947 742	4 609 483	3 989 506	4 171 981	4 413 811
Olej napędowy		9 414 179	11 935 876	10 189 831	10 462 897	11 134 721
Gaz ciekły (LPG)		1 660 000	1 802 760	1 573 388	1 589 843	1 693 090
Biodiesel		760 963	1 813 627	2 015 004	2 653 360	2 013 363
Bioetanol		266 285	666 541	746 029	981 438	750 283
Gaz ziemny (LNG, CNG)		0	0	60 339	362 035	59 952
Paliwo lotnicze		29 868	51 200	50 600	50 600	48 600
Benzyna lotnicza		4 000	6 500	6 400	6 400	6 200
Olej opałowy		305	325	300	300	300
Energia elektryczna	MWh	2 993 487	4 178 073	6 338 462	8 832 834	7 420 398

Źródło: model WISE MEEP

Dodatkowe roczne nakłady inwestycyjne wynikające z działań podejmowanych w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych w danym okresie, mld EUR'10

	2016/20	2021/25	2026/30	Łączne dodatkowe nakłady 2016-2030
Efektywność paliwowa	1,7	2,5	2,9	36
Paliwa alternatywne	1,0	2,6	4,0	38
Zmiany logistyczne	0,9	1,3	1,7	19

Uwaga: średnie oszacowanie kosztów dla działań logistycznych

Źródło: model WISE MEEP

Redukcja emisji oraz jej średni koszt do 2030 r. (z wyłączeniem działań logistycznych) w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych

	Koszt redukcji emisji, EUR'10/tCO _{2e}	Redukcja emisji, MtCO _{2e}
Efektywność paliwowa	85	9,0
Paliwa alternatywne	123	9,5
Zmiany logistyczne	103	3,7

Źródło: model WISE MEEP

1 METODYKA ANALIZY

CELE EKSPERTYZY

- identyfikacja potencjalnych środków (mechanizmów i instrumentów) prowadzących do optymalizacji popytu na transport, poprawy jego efektywności energetycznej i obniżenia emisyjności (głównie w zakresie gazów cieplarnianych) oraz wybór kluczowych środków (możliwych do zastosowania w warunkach polskich i o znaczącym skutku energetyczno-emisyjnym),
- ocena alternatywności zastosowania ww. środków oraz utworzenie różnych scenariuszy z określeniem stopnia i kosztów ich wdrożenia,
- określenie funkcji zmian wartości parametrów szacowania emisji z transportu (zadanych przez Zamawiającego w załączniku 1 do SOPZ) w zależności od potencjalnych środków,
- oszacowanie wartości ww. parametrów przy założonym stopniu wdrożenia potencjalnych środków dla poszczególnych scenariuszy do roku 2030.

IDENTYFIKACJA, WERYFIKACJA I SELEKCJA ŚRODKÓW REDUKCYJNYCH ORAZ OPRACOWANIE SCENARIUSZY ALTERNATYWNYCH

Wykonany został przegląd środków wpływających na zużycie energii, a tym samym na emisje z transportu. Potencjalne środki techniczne oraz organizacyjne zostały określone w oparciu o propozycje i prognozy przedstawiane w analizach branżowych oraz krajowych, europejskich dokumentach strategiczno-programowych, a także o rozwiązania stosowane w innych państwach europejskich. Zidentyfikowane środki zostały przypisane założonym parametrom.

Potencjalne środki z listy zostały poddane analizie uwzględniającej:

- dopasowanie poszczególnych środków do krajowej specyfiki,
- dostępność danych lub szacunków pozwalających na wiarygodne oszacowanie skali oddziaływania środków na założone parametry,
- szacunkowa skala maksymalnego potencjalnego wpływu na parametry uwzględniane w ekspertyzie,
- szacunkowe jednostkowe koszty środków.

Na podstawie wyników weryfikacji została przeprowadzona selekcja środków służących redukcji emisji w transporcie oraz zostały opracowane trzy alternatywne scenariusze ich wdrożenia. Zostały wybrane środki o następujących cechach:

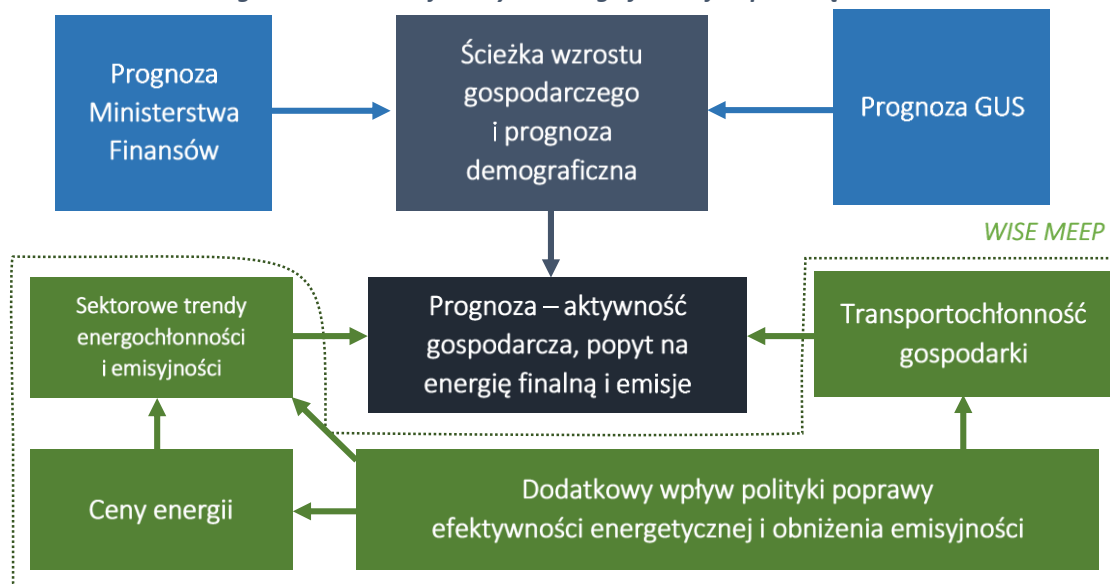
- właściwe dopasowanie do polskich warunków w perspektywie roku 2030,
- znaczący potencjalny wpływ interwencji na założone parametry,
- wiarygodne szacunki skali wpływu oraz kosztów interwencji.

Środki dot. poprawy efektywności paliwowej oraz zmian logistycznych zostały zagregowane w pakiety działań ze względu na podobny sposób działania oraz ograniczoną skalę oddziaływania poszczególnych środków.

MODELOWANIE ILOŚCIOWE – MODEL WISE MEEP

Model WISE MEEP jest narzędziem mikrosymulacyjnym pozwalającym na szacowanie zagregowanego zapotrzebowania gospodarki na energię i surowce przy użyciu, na poziomie sektorowym, różnych typów technologii w rolnictwie, przemyśle, transporcie, gospodarce odpadami, budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Bierze on pod uwagę prognozowany przy użyciu metod analizy ekonometrycznej i statystycznej poziom rzeczywistej aktywności gospodarczej (np. przejechane kilometry, powierzchnia użytkowa przypadająca na 1 mieszkańca, poziom i struktura produkcji w poszczególnych sektorach) oraz parametry poszczególnych technologii (np. silniki spalinowe o różnej paliwochłonności, budownictwo energooszczędne lub pasywne, CHP w przemyśle itp.) obliczając rezultaty końcowe, m.in. poziom zapotrzebowania na energię i paliwa czy poziom emisji GHG w poszczególnych sektorach. W zależności od założeń co do poziomu ambicji polityki klimatyczno-energetycznej, poziom wymogów emisyjnych nałożonych na poszczególne sfery gospodarki jest różny, a co za tym idzie różne są także przewidywane przez model WISE MEEP poziomy zapotrzebowania na energię, paliwa i poziom emisji. Model nie uwzględnia możliwych przełomów technologicznych, biorąc jednocześnie pod uwagę znane już krzywe uczenia się w zakresie poszczególnych typów technologii energetycznych prowadzące do stopniowego obniżania kosztów rozwiązań już dziś obecnych na rynku.

Schemat 1. Prognozowanie emisji i zużycia energii finalnej za pomocą modelu WISE MEEP



Źródło: opracowanie własne WISE Institute

Model WISE MEEP był wykorzystywany m.in. na potrzeby oceny stanu technicznego infrastruktury gospodarki w ramach prac nad Narodowym Programem Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej oraz oceny wpływu polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej na politykę energetyczną Polski.

W obszarze transportu model uwzględnia m.in.:

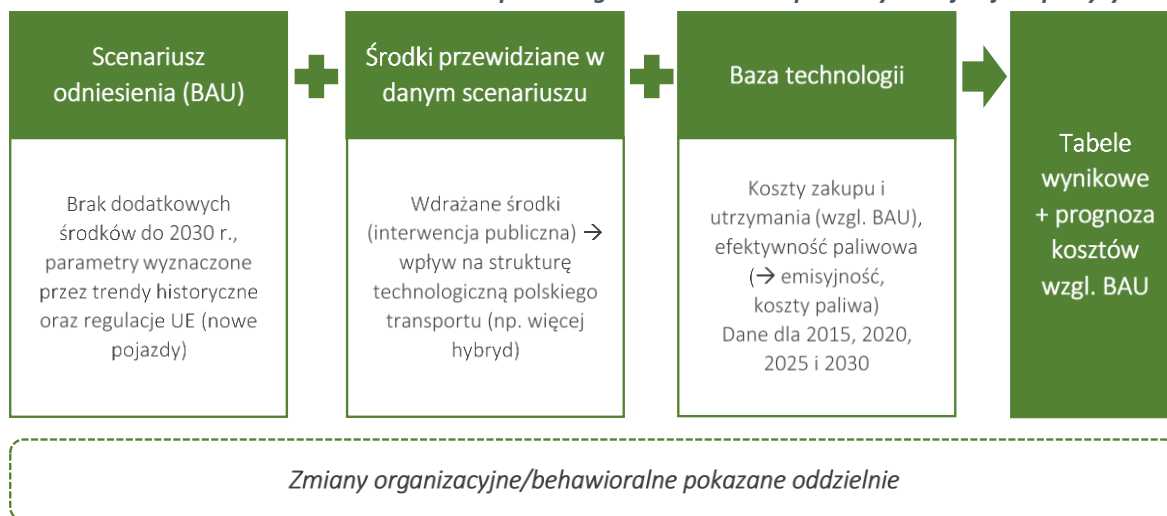
- popyt na usługi przewozowe pasażerów i ładunków,
- rodzaje transportu realizujące usługi przewozowe, z uwzględnieniem założeń co do wdrażania rozwiązań organizacyjnych w tym zakresie,
- technologie wykorzystywane w poszczególnych rodzajach transportu, co determinuje ilość i rodzaj energii przez nie zużywanej.

Na potrzeby niniejszej ekspertyzy wykorzystany został moduł transportowy WISE MEEP. Moduł ten pozwala na ilościową analizę oraz prognozy paliwowo-energetyczne w sektorze transportu, a jego struktura opiera się na zestawie parametrów przedstawionych w opisie zadania 3.1. Dzięki temu tabele wynikowe modułu pozwalają na oszacowanie prognoz emisji z transportu zgodnie z metodologią stosowaną przez KOBiZE.

W pierwszym kroku moduł został skalibrowany tak, by wartości oraz dynamika modelowanych parametrów odpowiadały scenariuszowi odniesienia (BAU). Zakłada on brak interwencji publicznej do 2030 r. poza zakresem wyznaczonym przez obecne regulacje. Oznacza to, że dynamika parametrów będzie spójna z trendami

historycznymi, skorygowanymi o wpływ wdrażanych obecnie regulacji w zakresie emisyjności pojazdów (zarówno na nowe pojazdy, jak i – z opóźnieniem – na pojazdy używane). Następnie na scenariusz odniesienia nałożona została interwencja publiczna polegająca na wdrożeniu środków w zakresie oraz stopniu określonym w danym scenariuszu redukcyjnym. Interwencja wpływa na strukturę technologii wykorzystywanych w polskim transporcie (np. w scenariuszu redukcyjnym zamiast nowych pojazdów o napędach konwencjonalnych pojawiają się pojazdy hybrydowe). Wpływ zmiany technologii na parametry paliwowo-energetyczne oraz koszt ich wdrożenia względem scenariusza BAU określa baza technologii. Uwzględnia ona postęp technologiczny oraz efekty uczenia się przekładające się na obniżenie kosztów poszczególnych środków. Zestawienie parametrów w scenariuszu odniesienia z założeniami dotyczącymi wdrażania poszczególnych środków (scenariusze alternatywne) oraz ich jednostkowego wpływu (baza technologii) pozwala uzyskać tabele wynikowe zawierające parametry dla modelowanych scenariuszy alternatywnych wraz z dodatkowymi kosztami, które wiążą się z ich realizacją (w tym krzywe krańcowych kosztów redukcji emisji).

Schemat 2. Zastosowanie modułu transportowego WISE MEEP na potrzeby niniejszej ekspertyzy



Źródło: opracowanie własne WISE Institute

2 OPIS ZIDENTYFIKOWANYCH, USTALONYCH I POTENCJALNYCH DZIAŁAŃ REDUKCYJNYCH W TRANSPORCIE

W celu stworzenia listy działań redukcyjnych w transporcie do 2030 r. zostały szczegółowo przeanalizowane następujące źródła:

- Raport *2050.pl - Podróż do niskoemisyjnej przyszłości* (projekt *Niskoemisyjna Polska 2050*)
- Raport McKinsey & Company (*Ocena potencjału redukcji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2030*)
- Raporty Banku Światowego (*Dokument dotyczący polityki transportowej. W kierunku zrównoważonego rozwoju transportu lądowego; Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce*)
- Raport OECD/IEA (*Energy and CO2 emissions scenarios of Poland*)
- Piąty Raport IPCC (*Fifth Assessment Report – Mitigation of Climate Change*)
- Publikacje z cyklu IEA Technology Roadmaps poświęcone transportowi
- Projekt Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej
- Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)
- Komunikaty Komisji Europejskiej (Biała Księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu (KOM(2011) 144); Czysta energia dla transportu: europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych (KOM(2013) 017)
- Baza działań wspierających efektywność energetyczną w państwach europejskich – MURE (Mesures d'Utilisation Rationnelle de l'Energie)

W ramach wstępnej analizy dokonano również przeglądu powiązanych analiz (m.in. CE Delft (2012), AEA (2012), ECORYS (2012)), nie zmieniły one jednak wniosków wyciągniętych z analizy wskazanych wyżej źródeł. Tabela 1 przedstawia zestawienie zidentyfikowanych rodzajów potencjalnych działań redukcyjnych w transporcie, które zostały poddane ocenie w kolejnym rozdziale. Wyróżnione grupy działań odpowiadają czynnikom kształtującym parametry będące przedmiotem analizy, a więc zapotrzebowanie na pracę przewozową w gospodarce (działania organizacyjno-behawioralne), sposób jego zaspokajania (działania logistyczne), efektywność energetyczną poszczególnych rodzajów transportu (działania technologiczne), oraz strukturę zużycia paliw i energii (działania paliwowe).

Tabela 1. Zidentyfikowane rodzaje działań redukcyjnych w transporcie

Rodzaj działań	Przykłady
Technologiczne	Poprawa efektywności paliwowej w konwencjonalnych pojazdach drogowych, poprawa efektywności paliwowej w transporcie kolejowym, lotniczym, żegludze.
Paliwowe	Hybrydyzacja napędów pojazdów drogowych, pojazdy elektryczne, wzrost udziału biopaliw, wzrost udziału LPG, wzrost udziału CNG/LNG.
Logistyczne	Wsparcie rozwoju transportu zbiorowego w miastach, terminali intermodalnych, Inteligentnych Systemów Transportowych, modernizacji infrastruktury kolejowej.
Organizacyjno-behawioralne	Kampanie informacyjne, szkolenia z ecodriving.

Źródło: opracowanie własne WISE

Na potrzeby dalszych analiz niezbędne było oddzielenie zakresu i skali działań ustalonych (wdrażane lub rozstrzygnięte) od potencjalnych (możliwe do wdrożenia do 2030 r., jednak odpowiednia decyzja nie została jeszcze podjęta). W tym celu wykonany został przegląd dokumentów strategicznych oraz regulacji (aneks IV), który posłużył ustaleniu założeń w scenariuszu odniesienia. Tym samym efekt ustalonych działań redukcyjnych został odzwierciedlony w scenariuszu odniesienia, natomiast w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych przyjęto dodatkowe wdrożenie różnych zestawów potencjalnych działań redukcyjnych.

3 OCENA ZIDENTYFIKOWANYCH POTENCJALNYCH DZIAŁAŃ REDUKCYJNYCH W TRANSPORCIE Z PODZIAŁEM NA RÓŻNE RODZAJE TRANSPORTU, W TYM ANALIZA KOSZTOWA

Ocena potencjalnych działań redukcyjnych w transporcie obejmuje ocenę skali ich możliwego oddziaływania oraz wiarygodność szacunków kosztów oraz skali wdrożenia w Polsce do 2030 r. W ramach oceny uwzględniono krajową specyfikę, w szczególności 1) obecne i prognozowane w scenariuszu odniesienia zużycie paliw i energii przez poszczególne rodzaje transportu w Polsce, 2) ograniczone możliwości rozwoju własnych technologii transportowych i opóźnione wdrażanie innowacyjnych rozwiązań rozwijanych w Europie Zachodniej.

Tabela 2 przedstawia ocenę skali oddziaływania możliwych rodzajów działań redukcyjnych (por. tabela 1) w podziale na poszczególne rodzaje transportu. Chociaż technologie poprawiające efektywność wykorzystania energii oraz możliwości zmiany miksu energetycznego występują dla każdego rodzaju transportu, jedynie w przypadku transportu drogowego skala wykorzystania paliw i energii w Polsce do 2030 r. uzasadnia uwzględnienie zmian technologiczno-paliwowych jako kluczowych środków interwencji w scenariuszach redukcyjnych. Zmiany logistyczne i organizacyjno-behawioralne cechują się natomiast większą skalą niż krańcowe zmiany technologiczno-paliwowe, w szczególności w razie przesunięcia pracy przewozowej od bardziej do mniej emisyjnych rodzajów transportu. Z tego powodu zostały one uwzględnione w dalszej części analizy.

Tabela 2. Ocena wielkości potencjału redukcyjnego zidentyfikowanych rodzajów działań wg rodzaju transportu

	Zmiany technologiczne i paliwowe (zmiana paliwochłonności i rodzaju wykorzystywanego paliwa)	Zmiany logistyczne i organizacyjno-behawioralne (wzrost lub spadek pracy przewozowej)
Transport drogowy	+	+
	Dominujący udział w zużyciu paliw w sektorze transportu, liczne alternatywne sposoby redukcji emisji, zarówno poprzez poprawę efektywności paliwej, jak również zmianę miksu energetycznego.	Skala zużycia paliw i wewnętrzne zróżnicowanie pozwala uzyskać istotną redukcję emisji i oszczędności paliw zarówno przy przesunięciu pracy przewozowej do innych, mniej emisyjnych rodzajów transportu (kolej, żegluga), jak również w ramach transportu drogowego (w szczególności rozwój transportu zbiorowego).
Transport kolejowy	+/-	+
	Relatywnie niskie zużycie paliw względem transportu drogowego. Działania modernizacyjne równoległe zachęcają do zmian logistycznych.	Istotne jednostkowe oszczędności paliw i redukcja emisji w razie zastąpienia transportu drogowego, największy sektor alternatywny wobec transportu drogowego.
Transport lotniczy		+/-
		Istotne jednostkowe oszczędności paliw i redukcja emisji w razie zastąpienia alternatywnymi środkami transportu.
Żegluga morska	-	+/-
	Marginalna rola w krajowym zużyciu energii i emisjach, bezpośrednie zmiany technologiczne i paliwowe będą miały minimalny wpływ na dynamikę krajowych emisji do 2030 r..	Istotne jednostkowe oszczędności paliw i redukcja emisji w razie zastąpienia transportu drogowego, chociaż ze względu na skalę sektora wpływ w skali całej gospodarki będzie ograniczony.
Transport wodny śródlądowy		

Źródło: opracowanie własne WISE

Tabela 3. Wiarygodność szacunków dla potencjalnych działań redukcyjnych w transporcie

Środek redukcyjny	Wiarygodność szacunków	Komentarz
Poprawa efektywności konwencjonalnych napędów (benzyna, olej napędowy, LPG) – poszczególne działania	+/-	Poszczególne działania obniżające paliwochłonność konwencjonalnych pojazdów są liczne i zróżnicowane (np. obniżenie masy pojazdu, poprawa aerodynamiki), cechują się również relatywnie małą skalą oddziaływania. Mogą występować w różnych kombinacjach, a ich wdrożenie zależy od decyzji poszczególnych producentów.
Poprawa efektywności konwencjonalnych napędów (benzyna, olej napędowy, LPG) – pakiety działań	+	Wykorzystywanie pakietów działań poprawiających efektywność paliwową pozwala ograniczyć niepewność co do wdrożenia konkretnych środków, pozwalając przedstawiać rozdrobnione dane branżowe poprzez ujednoczoną relację między dodatkowymi nakładami inwestycyjnymi a poprawą efektywności paliwowej pojazdu.
Promowanie napędów hybrydowych (full hybrid)	+	Dynamiczny rozwój pojazdów hybrydowych oraz elektrycznych w ostatnich latach dostarcza wiarygodne krótko- i średnioterminowe szacunki kosztu oraz potencjału technicznego wdrożenia tego rozwiązania. Niepewne pozostaje potencjalne zainteresowanie napędami elektrycznymi ze względu na ich ograniczony zasięg.
Promowanie napędów hybrydowych (plug-in)	+	
Promowanie napędów elektrycznych	+/-	
Promowanie napędów wodorowych	-	Technologia na wczesnym etapie rozwoju, wysoka niepewność dotycząca zarówno kosztów jak i możliwości wdrożenia.
Promowanie biopaliw	+/-	Dostępne oszacowania obecnych oraz przyszłych kosztów produkcji. Istotna niepewność kształtowania się cen biopaliw względem benzyny oraz oleju napędowego.
Promowanie napędów wykorzystujących LPG	+/-	Dostępne szacunki kosztów inwestycyjnych, istotna niepewność kształtowania się cen paliw alternatywnych względem benzyny oraz oleju napędowego.
Promowanie napędów wykorzystujących CNG/LNG	+/-	
Rozbudowa infrastruktury dla napędów alternatywnych	+/-	
Poszczególne zmiany logistyczne	-	Duże zróżnicowane działań, możliwe wdrożenie różnych kombinacji, brak wiarygodnych szacunków dla przyszłych dodatkowych działań względem obecnych polityk, brak bezpośredniej porównywalności między państwami oraz okresami sprawia, że szacunki skali opierają się na założeniach co do teoretycznego potencjału zmian.
Pakiet zmian logistycznych: przesunięcie pracy przewozowej w kierunku transportu kolejowego, autobusów oraz żeglugi, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji transportu kolejowego oraz Inteligentnych Systemów Transportowych	+/-	Wykorzystanie pakietu działań logistycznych pozwala w sposób syntetyczny ustalić założenia dotyczące ogólnego efektu interwencji, jak również dopasować szczegółowość oszacowań kosztów do dostępności danych (szacunki dodatkowych inwestycji oraz zmian pracy przewozowej w dokumentach strategicznych).
Zmiany behawioralne oraz organizacyjne	-	Brak bezpośredniej porównywalności między państwami oraz okresami, daleko idąca niepewność co do reakcji gospodarstw domowych oraz instytucji na interwencję.

Źródło: opracowanie własne WISE

Ocena wiarygodności szacunków dla potencjalnych działań redukcyjnych w transporcie prowadzi do następujących wniosków:

- w celu uzyskania wiarygodnych szacunków kosztów i skali wdrożenia działań poprawiających efektywność konwencjonalnych napędów, preferowane jest modelowanie pakietów działań,

- możliwe jest uzyskanie relatywnie dobrych szacunków kosztów rozwoju paliw i napędów alternatywnych, z wyjątkiem rozwiązań opartych na wodorze, będących obecnie na wczesnym etapie rozwoju,
- modelowanie kosztów i zmian logistycznych cechuje się wysoką niepewnością. Z tego powodu nawet w przypadku szacunków dla pakietu zmian logistycznych należy wyraźnie oddzielić oszacowania kosztów i skali redukcji emisji dla działań techniczno-paliwowych oraz logistycznych,
- potencjalny wpływ zmian behawioralnych i organizacyjnych należy przedstawić oddzielnie. W niniejszej analizie służy temu analiza wrażliwości, której wyniki znajdują się w aneksie II.

Tabela 4 przedstawia wyselekcjonowane działania techniczno-paliwowe w sektorze transportu drogowego, które wraz z pakietem działań logistycznych stanowią pełen katalog interwencji uwzględnionych w dalszej analizie. Dla każdego ze wskazanych działań został obliczony średni koszt redukcji emisji w latach 2015-2030. Uwzględnia on zarówno nakłady inwestycyjne, jak również oszczędności operacyjne wynikające z wdrożenia danego działania. Jest to więc koszt netto redukcji emisji bezpośrednich z transportu (bez uwzględnienia emisji pośrednich z produkcji poszczególnych rodzajów paliw oraz energii elektrycznej). Skala redukcji emisji z sektora transportu uzyskiwana poprzez wdrożenie poszczególnych działań została określona poprzez zestawienie wpływu danego działania na zużycie paliw w transporcie ze współczynnikami emisyjności paliw kopalnych stosowanymi przez KOBiZE (2014). Zestawienie kosztów redukcji emisji z całkowitą redukcją emisji uzyskaną dzięki poszczególnym działaniom redukcyjnym pozwala uzyskać krzywą krańcowych kosztów redukcji emisji (MAC). Ponieważ kształt krzywej MAC zależy od skali wdrożenia poszczególnych działań redukcyjnych, różni się on w zależności od przyjętego scenariusza redukcyjnego. Krzywe MAC dla poszczególnych scenariuszy redukcyjnych zostały przedstawione w rozdziale prezentującym wyniki analizy ilościowej.

Tabela 4. Średni koszt redukcji emisji w latach 2015-2030 dla działań techniczno-paliwowych, EUR'10/tCO_{2e} emisji bezpośrednich

Działanie	Koszt redukcji emisji, EUR'10/tCO _{2e}
Wzrost udziału biopaliw	36
Samochody osobowe – poprawa efektywności paliwowej (benzyna)	127
Samochody osobowe - poprawa efektywności paliwowej (ON)	12
Samochody osobowe - poprawa efektywności paliwowej (LPG)	12
Samochody osobowe - poprawa efektywności paliwowej (full hybrid)	112
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	190
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	226
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (benzyna)	-23
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (ON)	-10
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (LPG)	-20
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (full hybrid)	56
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	114
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	143
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	204
Autobusy - hybrydyzacja i napęd elektryczny	185
Alternatywne paliwa - wzrost udziału LPG	< -300
Alternatywne paliwa - wzrost udziału CNG/LNG	-127

Źródło: model WISE MEEP

W przypadku zmian logistycznych oszacowano koszty inwestycyjne niezbędne do zmiany struktury pracy przewozowej. W tym celu wykorzystano prognozy zawarte w Master Planie dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 r. Dokument ten zawiera zarówno prognozę dodatkowych nakładów inwestycyjnych, jak również zmian pracy przewozowej wynikającej z wdrożonych działań. Zestawienie tych dwóch wielkości pozwala uzyskać oszacowanie kosztów inwestycyjnych niezbędnych do dalszej zmiany struktury pracy przewozowej w Polsce. Uwzględnienie dynamiki kosztów oraz spadającego krańcowego efektu inwestycji infrastrukturalnych pozwala na przedstawienie trzech poziomów kosztów (Tabela 5). Koszty te dotyczą inwestycji, które nie są obecnie planowane do realizacji, a tym samym nie zostały uwzględnione w scenariuszu odniesienia.

Tabela 5. Szacunkowe koszty zmian logistycznych w Polsce do roku 2030

Działanie	Koszt inwestycyjny, mld EUR'10/1% zmiany struktury pracy przewozowej
Przesunięcie pracy przewozowej ¹ – szacunek niski (średni koszt działań podejmowanych w scenariuszu odniesienia do roku 2030 r.)	1,1
Przesunięcie pracy przewozowej– szacunek centralny (krańcowy koszt działań podejmowanych w scenariuszu odniesienia w roku 2030 r.)	2,6
Przesunięcie pracy przewozowej– szacunek wysoki (utrzymanie trendu wzrostu krańcowego kosztu zmian logistycznych wraz ze wzrostem skali interwencji)	3,5

Źródło: oszacowanie własne WISE na podstawie Master Planu dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 r.

¹ Ograniczenie wykorzystania transportu drogowego oraz lotniczego poprzez przesunięcie pracy przewozowej w kierunku kolei, autobusów, żeglugi krajowej śródlądowej oraz żeglugi morskiej, w szczególności z wykorzystaniem Inteligentnych Systemów Transportowych.

Tabela 6. Kierunki wpływu poszczególnych rodzajów działań na prognozowane parametry

		Wzrost udziału biopaliw	Samochody osobowe - efektywność paliwowa	Samochody osobowe - alternatywne paliwa (hybrydy plug-in, napęd elektryczny)	Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa	Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (hybrydy plug-in, napęd elektryczny)	Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa	Autobusy - hybrydy i napęd elektryczny	Wzrost udziału LPG	Wzrost udziału CNG/LNG	Zmiany logistyczne ²	
Przewozy ładunków	Transport kolejowy										+	
	Transport samochodowy - ogółem										-	
	Transport samochodowy - krajowy										-	
	Transport lotniczy										-	
	Żegluga morska										+	
	Transport wodny śródlądowy										+	
Przewozy pasażerów	Transport kolejowy										+	
	Transport samochodowy										-	
	Transport lotniczy										+	
Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	-									
		Bioetanol	+									
		Energia elektryczna										
	Samochody osobowe	Benzyna	-	-	-					-	-	-
		Olej napędowy	-	-	-					-	-	-
		Gaz ciekły (LPG)		-	-					+		-
		Biodiesel	+	-	-					-	-	-
		Bioetanol	+	-	-					-	-	-
		Gaz ziemny (LNG, CNG)									+	-
		Energia elektryczna			+							-
		Wodór										
	Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	-			-	-			-	-	-
		Olej napędowy	-			-	-			-	-	-
		Gaz ciekły (LPG)				-	-			+		-
		Biodiesel	+			-	-			-	-	-
		Bioetanol	+			-	-			-	-	-
		Gaz ziemny (LNG, CNG)									+	-
		Energia elektryczna					+					-
	Wodór											
	Pojazdy drogowe o masie powyżej 3,5 tony	Olej napędowy	-					-			-	-
		Biodiesel	+					-			-	-
		Gaz ziemny (LNG, CNG)									+	-
	Autobusy	Olej napędowy	-						-		-	+
		Biodiesel	+						-		-	+
		Gaz ziemny (LNG, CNG)									+	+
		Energia elektryczna							+			+
	Transport kolejowy	Olej napędowy										-
		Energia elektryczna										+
	Żegluga krajowa śródlądowa	Olej napędowy										+
	Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze										-
		Benzyna lotnicza										-
		Inne paliwo (wyspecyfikować)										
	Żegluga krajowa morska	Olej napędowy										+
Olej opałowy											+	
Pojazdy-chłodnie	Sztuki										-	
Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki										-	

Źródło: opracowanie własne WISE

² Ograniczenie wykorzystania transportu drogowego oraz lotniczego poprzez przesunięcie pracy przewozowej w kierunku kolei, autobusów, żeglugi krajowej śródlądowej oraz żeglugi morskiej, w szczególności z wykorzystaniem Inteligentnych Systemów Transportowych.

4 OPIS ALTERNATYWNYCH SCENARIUSZY INTERWENCJI

Wyselekcjonowane kluczowe środki redukcyjne mogą zostać wdrożone do 2030 r. w różnych kombinacjach. Pomimo możliwości ich równoległego wdrażania na ograniczoną skalę, z perspektywy interwencji publicznej podejmowanej na szeroką skalę działania te należy traktować jako substytuty. Wynika to z dwóch powodów. Po pierwsze, rozważane środki redukcyjne wzajemnie się wykluczają na poziomie konkretnego pojazdu (lub, szerzej, wykonanej pracy przewozowej). Przykładowo, wymiana danego pojazdu na hybrydę plug-in wyczerpuje możliwości redukcyjne, gdyż ten sam pojazd nie może być jednocześnie wymieniony na pojazd elektryczny. Z kolei ograniczenie zużycia oleju napędowego oraz benzyny na skutek poprawy efektywności paliwowej pojazdów obniża efekt redukcyjny wzrostu udziału biopaliw o zadany procent, podobnie jak ograniczenie pracy przewozowej transportu drogowego na skutek zmian logistycznych zmniejsza potencjał redukcyjny zmian technologicznych w pojazdach drogowych. Po drugie, skuteczna interwencja wymaga zaangażowania zasobów finansowych, ludzkich oraz organizacyjnych administracji publicznej. Zasoby te z reguły są ograniczone, co wymaga ustalenia priorytetowych kierunków interwencji, a więc położenia nacisku na określony rodzaj działań redukcyjnych kosztem ograniczonego wdrożenia pozostałych. Analiza alternatywnych scenariuszy interwencji może również wykazać, że osiągnięcie pożądanego celu nie jest możliwe przy koncentracji na jednym obszarze, uzasadniając tym samym szerszą interwencję.

Biorąc powyższe pod uwagę, przygotowano trzy alternatywne scenariusze redukcyjne: efektywności paliwowej, paliw alternatywnych oraz zmian logistycznych (tabela 7). Scenariusze te cechują się wyraźnym zróżnicowaniem priorytetów interwencji, a co za tym idzie – sposobem osiągnięcia redukcji emisji z sektora transportu.

Tabela 7. Zestawienie kluczowych środków uwzględnionych w scenariuszach redukcyjnych

Scenariusz redukcyjny	Kluczowe środki uwzględnione w scenariuszu
Efektywność paliwowa	<ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie poprawy efektywności paliwowej konwencjonalnych pojazdów (benzyna, olej napędowy, LPG) – samochody osobowe, pojazdy drogowie inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony, pojazdy drogowie o masie powyżej 3,5 tony, w tym autobusy • Ograniczone wdrożenie kluczowych środków ze scenariuszy <i>Paliwa alternatywne</i> oraz <i>Zmiany logistyczne</i> (skala interwencji mniejsza o 3/4 niż we wskazanych scenariuszach)
Paliwa alternatywne	<ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie pojazdów hybrydowych (full hybrid, plug-in hybrid) - samochody osobowe, pojazdy drogowie inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony, autobusy • Wsparcie pojazdów elektrycznych – samochody osobowe, pojazdy drogowie inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony, autobusy • Dalszy wzrost udziału biopaliw w miksie paliwowym w transporcie drogowym (w tym napędy akceptujące większy udział biokomponentów w paliwie) • Wsparcie dla pojazdów wykorzystujących LPG, LNG oraz CNG - samochody osobowe, pojazdy drogowie inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony, pojazdy drogowie o masie powyżej 3,5 tony, autobusy • Rozbudowa infrastruktury dla napędów alternatywnych (stacje ładowania dla hybryd plug-in oraz pojazdów elektrycznych, infrastruktura dla paliw gazowych) • Ograniczone wdrożenie środków ze scenariuszy <i>Efektywność paliwowa</i> oraz <i>Zmiany logistyczne</i> (skala interwencji mniejsza o 3/4 niż we wskazanych scenariuszach)
Zmiany logistyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Pakiet działań wspierający przesunięcie pracy przewozowej w kierunku transportu kolejowego, autobusów oraz żeglugi, m.in. dodatkowe wsparcie rozwoju transportu zbiorowego w miastach, wsparcie terminali intermodalnych, modernizacja infrastruktury kolejowej. • Rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych, jako działanie wspierające przesunięcie pracy przewozowej • Ograniczone wdrożenie środków ze scenariuszy <i>Efektywność paliwowa</i> oraz <i>Paliwa alternatywne</i> (skala interwencji mniejsza o 3/4 niż we wskazanych scenariuszach)

Źródło: opracowanie własne WISE

Scenariusz efektywności paliwowej skupia się na wsparciu wymiany pojazdów na bardziej efektywne paliwowo, co nie wymaga dodatkowej infrastruktury ani wdrażania alternatywnych napędów. Scenariusz alternatywnych paliw koncentruje się natomiast na elektryfikacji transportu drogowego (z wykorzystaniem energii elektrycznej z sieci w hybrydach plug-in oraz pojazdach elektrycznych, a także pojazdach typu *full hybrid* nie wykorzystujących energii z sieci, jednak wymagających zainstalowania napędu alternatywnego), a także zwiększaniu udziału

biopaliw oraz paliw gazowych. Podstawowym kierunkiem interwencji w scenariuszu zmian logistycznych jest z kolei przesunięcie pracy przewozowej w kierunku mniej emisyjnych rodzajów transportu.

Przyjęte zróżnicowanie alternatywnych scenariuszy redukcyjnych znajduje odzwierciedlenie w skali oraz strukturze interwencji technologicznej w transporcie drogowym w modelu WISE MEEP. W każdym ze scenariuszy wdrażany jest pełen zestaw działań redukcyjnych, różny jest natomiast zakres interwencji. Uwzględnione zostało również zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi rodzajami transportu (tempo i skłonność do wymiany pojazdów, możliwość zastosowania poszczególnych rozwiązań technologicznych).

W scenariuszu efektywności paliwowej to właśnie poprawa efektywności paliwowej odgrywa dominującą rolę w obniżaniu emisyjności wszystkich rodzajów pojazdów do 2030 roku. Pozostałe działania (wdrożenie napędów hybrydowych, elektrycznych czy korzystających z paliw gazowych) są wdrażane w ograniczonym stopniu.

Tabela 8. Założenia dot. skali interwencji technologicznej – scenariusz efektywności paliwowej (% pojazdów objętych interwencją do danego roku)

Rodzaj pojazdu	Rodzaj interwencji	2020	2025	2030
Samochody osobowe (benzyna)	Poprawa efektywności paliwowej	19%	38%	56%
	Full hybrid	0,2%	1,0%	1,5%
	Plug-in hybrid	0,1%	0,5%	1,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,0%	0,3%	1,3%
	Wymiana na LPG	0,2%	0,3%	0,5%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,1%	0,3%
Samochody osobowe (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	24%	55%	75%
	Full hybrid	0,4%	2,0%	3,0%
	Plug-in hybrid	0,2%	1,0%	2,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	0,5%	2,5%
	Wymiana na LPG	0,3%	0,7%	1,0%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,2%	0,5%
Samochody osobowe (LPG)	Poprawa efektywności paliwowej	19%	38%	56%
Inne pojazdy <3,5t (benzyna)	Poprawa efektywności paliwowej	25%	49%	72%
	Full hybrid	0,1%	0,5%	0,8%
	Plug-in hybrid	0,1%	0,3%	0,5%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,0%	0,1%	0,6%
	Wymiana na LPG	0,2%	0,3%	0,5%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,1%	0,3%
Inne pojazdy <3,5t (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	33%	64%	95%
	Full hybrid	0,2%	1,0%	1,5%
	Plug-in hybrid	0,1%	0,5%	1,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,0%	0,3%	1,3%
	Wymiana na LPG	0,3%	0,7%	1,0%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,1%	0,3%
Inne pojazdy <3,5t (LPG)	Poprawa efektywności paliwowej	33%	64%	95%
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	33%	66%	98%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,2%	0,5%
Autobusy	Full hybrid	0,4%	2,0%	3,0%
	Plug-in hybrid	0,2%	1,0%	2,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	0,5%	2,5%

Źródło: opracowanie własne WISE

W scenariuszu paliw alternatywnych konwencjonalne technologie poprawy efektywności są stosowane w ograniczonym stopniu, do 2030 roku następuje natomiast znaczny przyrost pojazdów z napędami alternatywnymi.

**Tabela 9. Założenia dot. skali interwencji technologicznej – scenariusz paliw alternatywnych
(% pojazdów objętych interwencją do danego roku)**

Rodzaj pojazdu	Rodzaj interwencji	2020	2025	2030
Samochody osobowe (benzyna)	Poprawa efektywności paliwowej	5%	9%	14%
	Full hybrid	0,8%	4,0%	6,0%
	Plug-in hybrid	0,4%	2,0%	4,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	1,0%	5,0%
	Wymiana na LPG	0,5%	1,0%	1,5%
	Wymiana na CNG/LNG	0,3%	0,8%	1,5%
Samochody osobowe (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	6%	14%	19%
	Full hybrid	1,6%	8,0%	12,0%
	Plug-in hybrid	0,8%	4,0%	8,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,2%	2,0%	10,0%
	Wymiana na LPG	1,0%	2,0%	3,0%
	Wymiana na CNG/LNG	0,5%	1,5%	3,0%
Samochody osobowe (LPG)	Poprawa efektywności paliwowej	5%	9%	14%
Inne pojazdy <3,5t (benzyna)	Poprawa efektywności paliwowej	6%	12%	18%
	Full hybrid	0,4%	2,0%	3,0%
	Plug-in hybrid	0,2%	1,0%	2,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	0,5%	2,5%
	Wymiana na LPG	0,5%	1,0%	1,5%
	Wymiana na CNG/LNG	0,3%	0,8%	1,5%
Inne pojazdy <3,5t (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	8%	16%	24%
	Full hybrid	0,8%	4,0%	6,0%
	Plug-in hybrid	0,4%	2,0%	4,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	1,0%	5,0%
	Wymiana na LPG	1,0%	2,0%	3,0%
	Wymiana na CNG/LNG	0,3%	0,8%	1,5%
Inne pojazdy <3,5t (LPG)	Poprawa efektywności paliwowej	8%	16%	24%
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	8%	16%	25%
	Wymiana na CNG/LNG	0,5%	1,5%	3,0%
Autobusy	Full hybrid	1,6%	8,0%	12,0%
	Plug-in hybrid	0,8%	4,0%	8,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,2%	2,0%	10,0%

Źródło: opracowanie własne WISE

Scenariusz zmian logistycznych przewiduje ograniczone wdrożenie wszystkich rodzajów działań o charakterze interwencji technologicznej. Zarówno wymiana pojazdów na efektywniejsze paliwowo oraz wzrost znaczenia napędów alternatywnych następuje relatywnie powoli, gdyż interwencja skupia się na przesunięciu pracy przewozowej między poszczególnymi rodzajami transportu.

Tabela 10. Założenia dot. skali interwencji technologicznej – scenariusz zmian logistycznych (% pojazdów objętych interwencją do danego roku)

Rodzaj pojazdu	Rodzaj interwencji	2020	2025	2030
Samochody osobowe (benzyna)	Poprawa efektywności paliwowej	5%	9%	14%
	Full hybrid	0,2%	1,0%	1,5%
	Plug-in hybrid	0,1%	0,5%	1,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,0%	0,3%	1,3%
	Wymiana na LPG	0,2%	0,3%	0,5%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,1%	0,3%
Samochody osobowe (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	6%	14%	19%
	Full hybrid	0,4%	2,0%	3,0%
	Plug-in hybrid	0,2%	1,0%	2,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	0,5%	2,5%
	Wymiana na LPG	0,3%	0,7%	1,0%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,2%	0,5%
Samochody osobowe (LPG)	Poprawa efektywności paliwowej	5%	9%	14%
Inne pojazdy <3,5t (benzyna)	Poprawa efektywności paliwowej	6%	12%	18%
	Full hybrid	0,1%	0,5%	0,8%
	Plug-in hybrid	0,1%	0,3%	0,5%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,0%	0,1%	0,6%
	Wymiana na LPG	0,2%	0,3%	0,5%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,1%	0,3%
Inne pojazdy <3,5t (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	8%	16%	24%
	Full hybrid	0,2%	1,0%	1,5%
	Plug-in hybrid	0,1%	0,5%	1,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,0%	0,3%	1,3%
	Wymiana na LPG	0,3%	0,7%	1,0%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,1%	0,3%
Inne pojazdy <3,5t (LPG)	Poprawa efektywności paliwowej	8%	16%	24%
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	Poprawa efektywności paliwowej	8%	16%	25%
	Wymiana na CNG/LNG	0,1%	0,2%	0,5%
Autobusy	Full hybrid	0,4%	2,0%	3,0%
	Plug-in hybrid	0,2%	1,0%	2,0%
	Wymiana na napęd elektryczny	0,1%	0,5%	2,5%

Źródło: opracowanie własne WISE

Założenia dotyczące wsparcia biopaliw w poszczególnych scenariuszach są spójne z przyjętym zróżnicowaniem skali interwencji. W scenariuszu odniesienia udział biopaliw pozostaje niezmienny po 2020 r., rośnie bardzo powoli w scenariuszach efektywności paliwowej oraz zmian logistycznych, zwiększa się natomiast o blisko połowę w latach 2021-2030 w scenariuszu paliw alternatywnych.

Tabela 11. Założenia dot. biopaliw w poszczególnych scenariuszach

Scenariusz	Wskaźnik	Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030
Scenariusz odniesienia	Biodiesel - przeciętny udział w mieszance paliwowej	%	6,8	7,3	12,2	12,2	12,2
	Bioetanol - przeciętny udział w mieszance paliwowej	%	4,3	4,4	7,3	7,3	7,3
Efektywność paliwowa, Zmiany logistyczne	Biodiesel - przeciętny udział w mieszance paliwowej	%	6,8	7,3	12,2	13,0	13,8
	Bioetanol - przeciętny udział w mieszance paliwowej	%	4,3	4,4	7,3	7,8	8,3
Paliwa alternatywne	Biodiesel - przeciętny udział w mieszance paliwowej	%	6,8	7,3	12,2	15,4	18,6
	Bioetanol - przeciętny udział w mieszance paliwowej	%	4,3	4,4	7,3	9,2	11,2

Źródło: opracowanie własne WISE

Zakładane zmiany pracy przewozowej względem scenariusza odniesienia obejmują wzrost znaczenia transportu kolejowego, żeglugi morskiej oraz krajowej śródlądowej oraz transportu autobusowego, a także spowolnienie wzrostu transportu lotniczego. Związany z tym dodatkowy wysiłek modernizacyjny w transporcie kolejowym wpływa również na przyspieszenie jego elektryfikacji.

Tabela 12. Założenia dot. zmiany pracy przewozowej względem scenariusza odniesienia na skutek zmian logistycznych w poszczególnych scenariuszach

Scenariusz	Rodzaj transportu	2010	2015	2020	2025	2030
Efektywność paliwowa, Paliwa alternatywne	Transport kolejowy	0%	0%	0,5%	0,9%	1,3%
	Transport lotniczy	0%	0%	-0,5%	-0,9%	-1,3%
	Żegluga morska oraz krajowa śródlądowa	0%	0%	0,5%	0,9%	1,3%
	Transport autobusowy	0%	0%	0,5%	0,9%	1,3%
Zmiany logistyczne	Transport kolejowy	0%	0%	2,0%	3,6%	5,0%
	Transport lotniczy	0%	0%	-2,1%	-3,7%	-5,0%
	Żegluga morska oraz krajowa śródlądowa	0%	0%	2,0%	3,6%	5,0%
	Transport autobusowy	0%	0%	2,0%	3,6%	5,0%

Źródło: opracowanie własne WISE

Połączenie interwencji technologicznej w transporcie drogowym, wzrostu udziału biopaliw oraz przesunięcia pracy przewozowej przekłada się na różnicę prognozowanych parametrów między scenariuszem odniesienia a scenariuszami alternatywnymi. Relatywne znaczenie poszczególnych rodzajów interwencji przekłada się z kolei na zróżnicowanie wyników analizy pomiędzy alternatywnymi scenariuszami redukcijnymi.

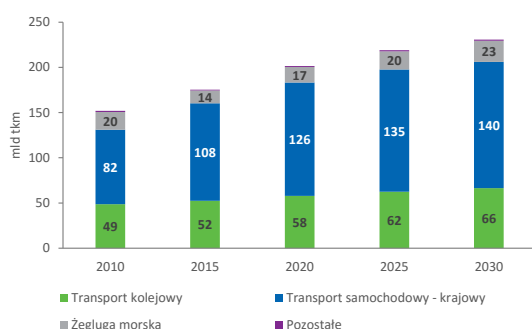
Dla każdego scenariusza została przeprowadzona **analiza wrażliwości (wysoka i niska prognoza zapotrzebowania na przewozy towarów i osób uzupełniająca prognozę centralną)** uwzględniająca niepewność dot. zmian behawioralnych oraz opierających się na nich interwencjach wpływających na transportochłonność gospodarki, takich jak zrównoważone zagospodarowanie przestrzenne oraz promowanie przyjaznych środowisku, zasobooszczędnych zachowań społeczeństwa (nie objętych analizą scenariuszową). Wysoka prognoza zapotrzebowania na przewozy towarów i osób zakłada dynamikę wzrostu ogólnej pracy przewozowej w latach 2010-2030 na poziomie wysokiego wariantu prognozy zawartej w Strategii Rozwoju Transportu do 2020 roku. Relacja między niską a centralną prognozą zapotrzebowania na przewozy towarów i osób jest z kolei proporcjonalna do relacji między prognozą centralną a wysoką. Tabele wynikowe prezentujące wyniki analizy wrażliwości znajdują się w aneksie II.

5 WYNIKI MODELOWANIA IŁOŚCIOWEGO

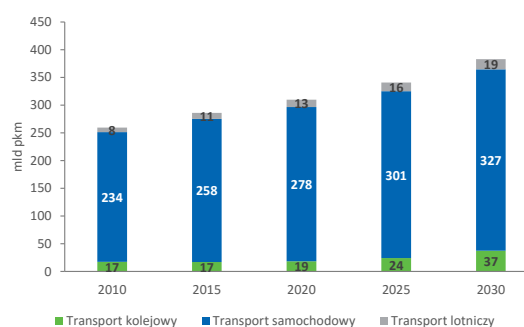
SCENARIUSZ ODNIESIENIA

Scenariusz odniesienia, który wykorzystujemy w prognozie, został skonstruowany przy pomocy narzędzia symulacyjnego WISE MEEP w zgodzie z założeniami polskich dokumentów strategicznych. Zakładają one w perspektywie roku 2030 równomierny rozwój wszystkich rodzajów transportu (m.in. kolejowego, samochodowego, żegluga morskiej i lotniczego) i wzrost pracy przewozowej. Przewozy ładunków zwiększą się z ok. 152 mld tkm w roku 2010 do 229 mld tkm w roku 2030. Stanie się tak przede wszystkim za sprawą transportu samochodowego (wzrost o 58 mld tkm w całym okresie) i kolejowego (wzrost o 17 mld tkm). Równoległe wzrosną przewozy pasażerów – przede wszystkim w wyniku postępującego upowszechniania się transportu samochodowego (wzrost o blisko 100 mld pkm), lecz także za sprawą wzrostu pracy przewozowej na kolei po roku 2020.

Wykres 1. Przewozy ładunków w scenariuszu odniesienia, mld tkm



Wykres 2. Przewozy pasażerów w scenariuszu odniesienia, mld pkm



Źródło: model WISE MEEP

Więcej pracy przewozowej oznaczać musi wzrost zużycia paliw. Jednocześnie jednak scenariusz odniesienia zakłada autonomiczną (tj. niezależną od nowej interwencji publicznej) poprawę efektywności energetycznej w transporcie. W rezultacie zwiększenie zapotrzebowania na paliwa jest wyraźnie mniejsze niż całkowity wzrost pracy przewozowej. Równoległe zakładamy niewielkie zmiany bilansu paliwowego, w tym zwłaszcza ograniczoną popularyzację biopaliw oraz energii elektrycznej. Zmiany te są jednak niewielkie, w wypadku energii elektrycznej w dużej mierze wynikają z zakładanego renesansu transportu kolejowego, a w wypadku biopaliw – z realizacji obecnych zobowiązań Polski w tym obszarze.

Tabela 13. Zużycie paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu odniesienia do 2030 r.

	Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030	Wzrost 2010-30
Benzyna	mln ton	3,9	4,5	4,4	4,5	4,6	17%
Olej napędowy	mln ton	9,4	10,8	11,3	11,7	11,9	27%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	9%
Biodiesel	mln ton	0,8	1,0	1,7	1,8	1,8	138%
Bioetanol	mln ton	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	150%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0	0	0	0	0	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	29,9	22,1	25,4	36,8	51,2	71%
Benzyna lotnicza	tys. ton	4,0	5,5	4,9	5,7	6,5	63%
Olej opałowy	tys. ton	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	7%
Energia elektryczna	TWh	3,0	3,0	3,5	3,9	4,2	40%

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ EFEKTYWNOŚCI PALIWOWEJ

Pierwszym scenariuszem interwencji uwidocznionym w symulacjach jest scenariusz efektywności paliwowej. Kładzie on nacisk na redukcję zapotrzebowania na energię w transporcie poprzez wdrożenie efektywniejszych, konwencjonalnych silników. Pozwala to w całym okresie, mimo znacznego wzrostu pracy przewozowej, ustabilizować popyt na benzynę na poziomie zbliżonym do roku 2010 i zredukować zapotrzebowanie na gaz ciekły o 5%. W porównaniu ze scenariuszem odniesienia wyraźnie niższy jest także popyt na olej napędowy, choć popularyzacja samochodów z silnikiem diesla jest na tyle duża, że nawet znacząco większa efektywność paliwowa silników wysokoprężnych nie prowadzi do absolutnej redukcji zapotrzebowania na olej napędowy. Efektywność energetyczna dotyczy przede wszystkim transportu drogowego. Zapotrzebowanie na benzynę, olej napędowy i gaz ciekły spada w porównaniu do scenariusza odniesienia o 13%-15%. W pozostałych obszarach transportu – w tym także w transporcie lotniczym - ma znacznie mniejszy potencjał, co znajduje swój wyraz w niewielkiej redukcji zapotrzebowania na paliwa i benzyny lotnicze. Pozostałe działania redukcyjne są w tym scenariuszu ograniczone do niewielkich zmian w strukturze miks paliwowego. Większa niż w scenariuszu odniesienia popularność samochodów hybrydowych i elektrycznych prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną o ok. 50%, a nieco większa skala zastosowania paliw alternatywnych odzwierciedla się w niewielkim wzroście zużycia biodiesla i bioetanolu.

Tabela 14. Zużycie paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu efektywności paliwowej do 2030 r.

	<i>Jednostka</i>	2010	2015	2020	2025	2030	Wzrost 2010-30
Benzyna	mln ton	3,9	4,5	4,3	4,2	4,0	1%
Olej napędowy	mln ton	9,4	10,8	10,9	10,7	10,2	8%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6	-5%
Biodiesel	mln ton	0,8	1,0	1,7	1,9	2,0	165%
Bioetanol	mln ton	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	180%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	29,9	22,1	25,3	36,5	50,6	69%
Benzyna lotnicza	tys. ton	4,0	5,5	4,9	5,6	6,4	60%
Olej opałowy	tys. ton	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	-2%
Energia elektryczna	TWh	3,0	3,0	4,3	5,2	6,3	112%

Źródło: model WISE MEEP

Scenariusz efektywności energetycznej prowadzi do największego spadku zapotrzebowania na paliwa ogółem przy jednocześnie relatywnie niskich kosztach redukcji, które rocznie sięgają ok. 1,6-2,8 mld euro. Mimo to, średni koszt redukcji tony CO₂ pozostaje (na tle m.in. energetyki) relatywnie wysoki kształtując się na poziomie ok. 85 euro/t. Rozkłada się on nierówno między poszczególne typy interwencji. W wypadku samochodów osobowych napędzanych silnikami wysokoprężnymi i gazem jest bardzo niski lub wręcz ujemny, natomiast w odniesieniu do pojazdów benzynowych, elektrycznych i hybrydowych oraz samochodów ciężarowych i autobusów z silnikami diesla sięga 100 – 200 euro/t zredukowanego CO₂.

Tabela 15. Zmiana zużycia paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu efektywności paliwowej względem scenariusza odniesienia do 2030 r.

	Jednostka	Wartości bezwzględne			% wartości w scenariuszu odniesienia		
		2020	2025	2030	2020	2025	2030
Benzyna	mln ton	-0,1	-0,3	-0,6	-2%	-7%	-13%
Olej napędowy	mln ton	-0,4	-1,0	-1,7	-4%	-9%	-15%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	-0,1	-0,1	-0,2	-4%	-8%	-13%
Biodiesel	mln ton	0,0	0,1	0,2	0%	6%	11%
Bioetanol	mln ton	0,0	0,0	0,1	1%	7%	12%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0,0	0,0	0,1	-	-	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	-0,1	-0,3	-0,6	0%	-1%	-1%
Benzyna lotnicza	tys. ton	0,0	-0,1	-0,1	0%	-2%	-2%
Olej opałowy	tys. ton	0,1	0,0	0,0	20%	0%	-8%
Energia elektryczna	TWh	0,7	1,3	2,2	21%	33%	52%

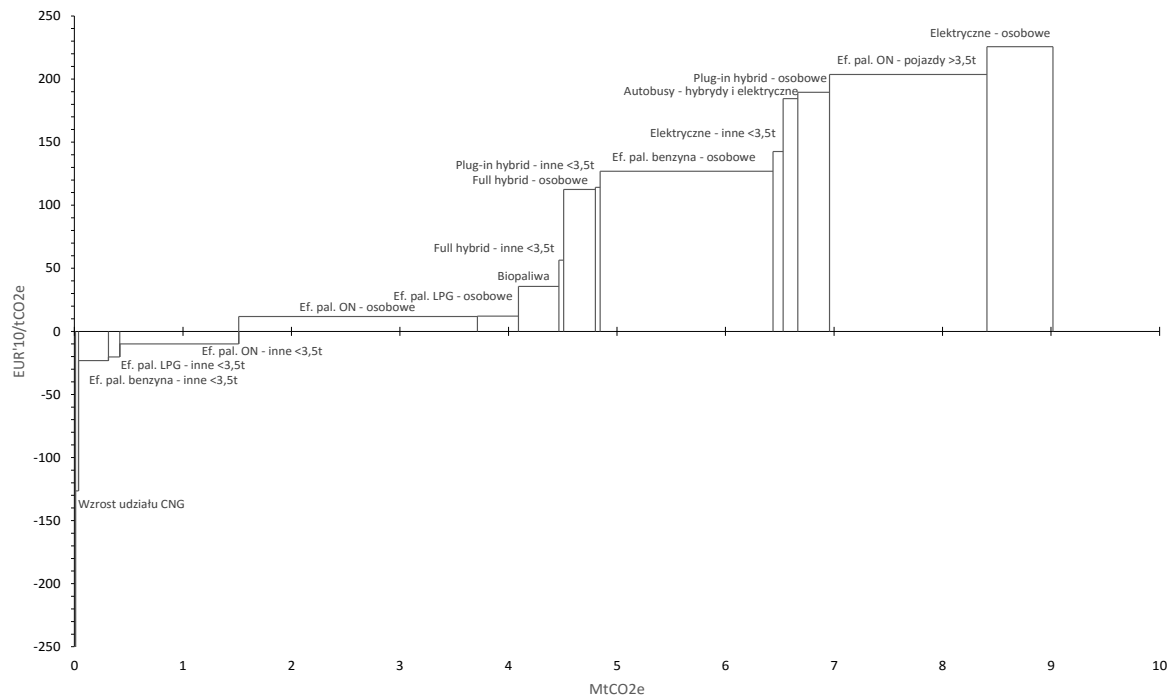
Źródło: model WISE MEEP

Tabela 16. Dodatkowe roczne nakłady inwestycyjne wynikające z działań podejmowanych w scenariuszu efektywności paliwowej w danym okresie, mln EUR'10

	2016/20	2021/25	2026/30
Biopaliwa	0	0	0
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (benzyna)	408	513	581
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (ON)	349	553	470
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (LPG)	27	31	33
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (full hybrid)	41	152	90
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	36	124	138
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	15	114	435
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (benzyna)	35	44	52
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (ON)	179	207	236
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (LPG)	4	4	5
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (full hybrid)	5	19	11
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	4	14	16
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	2	13	49
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	473	562	636
Autobusy - hybrydyzacja i napęd elektryczny	12	47	74
Alternatywne paliwa - wzrost udziału LPG	10	11	10
Alternatywne paliwa - wzrost udziału CNG	8	8	24
RAZEM (z wyłączeniem działań logistycznych)	1608	2417	2859
Działania logistyczne – oszacowanie centralne	39	34	32
Działania logistyczne – oszacowanie niskie	96	84	78
Działania logistyczne – oszacowanie wysokie	130	114	106

Źródło: model WISE MEEP

Wykres 3. Krzywa MAC dla scenariusza efektywności paliwowej w 2030 r. (z wyłączeniem działań logistycznych)



Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ PALIW ALTERNATYWNYCH

Kolejnym rozważanym scenariuszem interwencji jest scenariusz paliw alternatywnych. Zakłada on kapitałochłonną elektryfikację transportu drogowego, a więc upowszechnienie się samochodów elektrycznych i hybrydowych, a także dużo silniejszy nacisk na biopaliwa. Efektywność tradycyjnych silników benzynowych i wysokoprężnych w tym scenariuszu nie zmienia się wobec scenariusza odniesienia, w wyniku czego zapotrzebowanie na benzynę i olej napędowy jest w nim większe niż w scenariuszu efektywności paliwowej, choć niższe niż w scenariuszu odniesienia. Czynnikiem redukującym jest w tym wypadku przede wszystkim zmiana struktury popytu na paliwa, a nie wzrost efektywności per se. W rzeczywistości w perspektywie roku 2030 popyt na energię pierwotną wzrasta, jednak zmienia się jego struktura. Spada (w porównaniu do BAU) zapotrzebowanie na benzynę (o ok. 9%), olej napędowy (o ok. 12%), opały (8%) i paliwo lotnicze (1%-2%), rośnie zaś na bioetanol i biodiesel (o blisko 50%) oraz na energię elektryczną (o ponad 110%).

Tabela 17. Zużycie paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu paliw alternatywnych do 2030 r.

	<i>Jednostka</i>	2010	2015	2020	2025	2030	Wzrost 2010-30
Benzyna	mln ton	3,9	4,5	4,4	4,4	4,2	6%
Olej napędowy	mln ton	9,4	10,8	11,1	11,1	10,5	11%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6	-4%
Biodiesel	mln ton	0,8	1,0	1,7	2,2	2,7	249%
Bioetanol	mln ton	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	269%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	29,9	22,1	25,3	36,5	50,6	69%
Benzyna lotnicza	tys. ton	4,0	5,5	4,9	5,6	6,4	60%
Olej opałowy	tys. ton	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	-2%
Energia elektryczna	TWh	3,0	3,0	4,4	5,8	8,8	195%

Źródło: model WISE MEEP

Scenariusz ten charakteryzuje się wyższym kosztem redukcji niż scenariusz efektywności energetycznej przynosząc porównywalną z nim redukcję emisji. Dodatkowe roczne nakłady kapitałowe sięgają (zależnie od roku) 1-4 mld euro, zaś średni koszt redukcji tony dwutlenku węgla przekracza 120 euro. Ekonomicznie opłacalnym elementem interwencji jest częściowa gazyfikacja transportu samochodowego, jednak jej potencjał jest ograniczony ze względu na wymogi koordynacji oraz ograniczony zakres zastosowania nie obejmujący wszystkich pojazdów. W rezultacie potencjał redukcyjny jest relatywnie niewielki.

Tabela 18. Zmiana zużycia paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu paliw alternatywnych względem scenariusza odniesienia do 2030 r.

	Jednostka	Wartości bezwzględne			% wartości w scenariuszu odniesienia		
		2020	2025	2030	2020	2025	2030
Benzyna	mln ton	0,0	-0,1	-0,4	0%	-3%	-9%
Olej napędowy	mln ton	-0,2	-0,6	-1,5	-1%	-5%	-12%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	-0,1	-0,1	-0,2	-3%	-7%	-12%
Biodiesel	mln ton	0,0	0,4	0,8	0%	25%	46%
Bioetanol	mln ton	0,0	0,2	0,3	1%	25%	47%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0,1	0,2	0,4	-	-	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	-0,1	-0,3	-0,6	0%	-1%	-1%
Benzyna lotnicza	tys. ton	0,0	-0,1	-0,1	0%	-2%	-2%
Olej opałowy	tys. ton	0,1	0,0	0,0	20%	0%	-8%
Energia elektryczna	TWh	0,8	1,9	4,7	24%	50%	111%

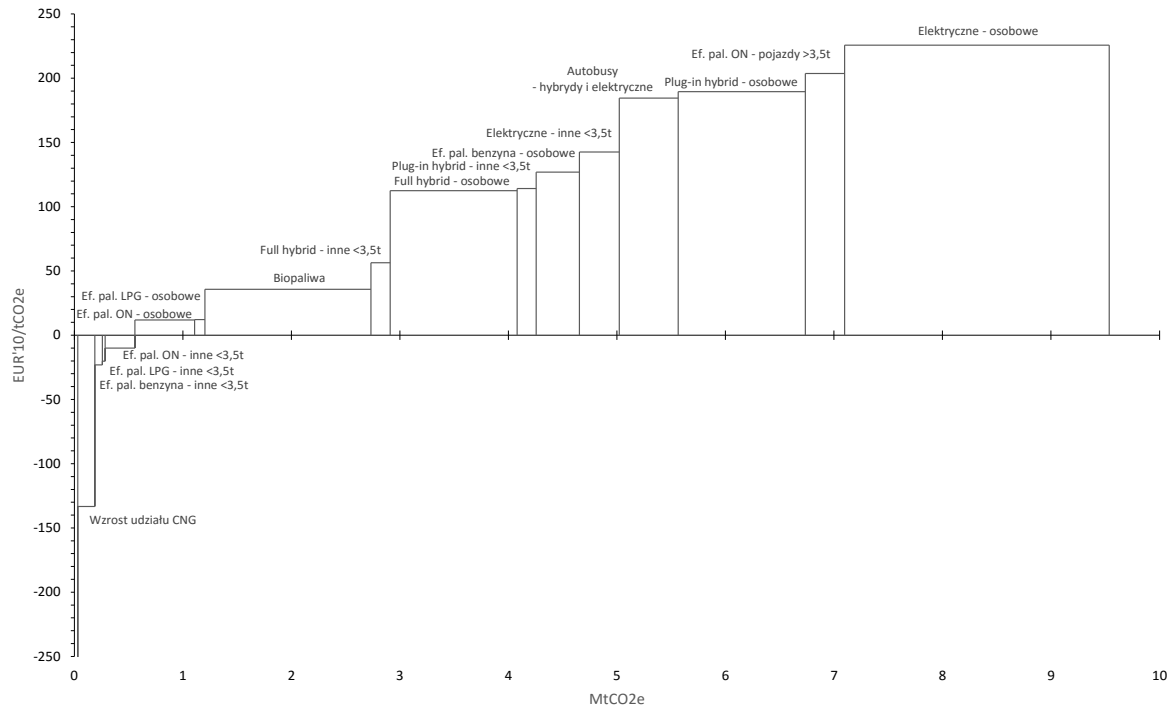
Źródło: model WISE MEEP

Tabela 19. Dodatkowe roczne nakłady inwestycyjne wynikające z działań podejmowanych w scenariuszu paliw alternatywnych w danym okresie, mln EUR'10

	2016/20	2021/25	2026/30
Biopaliwa	0	0	0
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (benzyna)	102	128	145
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (ON)	87	138	117
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (LPG)	7	8	8
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (full hybrid)	163	610	361
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	146	497	551
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	61	457	1740
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (benzyna)	9	11	13
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (ON)	45	52	59
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (LPG)	1	1	1
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (full hybrid)	20	75	44
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	17	58	65
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	7	51	195
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	118	141	159
Autobusy - hybrydyzacja i napęd elektryczny	46	190	294
Alternatywne paliwa - wzrost udziału LPG	30	32	31
Alternatywne paliwa - wzrost udziału CNG	39	79	118
RAZEM (z wyłączeniem działań logistycznych)	897	2526	3904
Działania logistyczne – oszacowanie centralne	39	34	32
Działania logistyczne – oszacowanie niskie	96	84	78
Działania logistyczne – oszacowanie wysokie	130	114	106

Źródło: model WISE MEEP

Wykres 4. Krzywa MAC dla scenariusza paliw alternatywnych w 2030 r. (z wyłączeniem działań logistycznych)



Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ ZMIAN LOGISTYCZNYCH

Ostatnim rozpatrywanym scenariuszem jest scenariusz zmian logistycznych. Zakłada on mniejszą skalę interwencji, a co za tym idzie także redukcji od obu poprzednich scenariuszy technologiczno-paliwowych. Powodem jest to, że główny nacisk jest w nim położony na bezpośrednie inwestycje publiczne w infrastrukturę transportową, zaś interwencje w obszarze technologicznym są mniejsze niż poprzednio. Jednocześnie już w scenariuszu odniesienia przewidziano znaczące wydatki infrastrukturalne w obszarze transportu sprzyjające m.in. rozwojowi kolei. Ograniczające one przestrzeń oraz potencjał oddziaływania dodatkowej interwencji w obszarze infrastrukturalnym. W efekcie duża część redukcji także w tym scenariuszu jest pochodną – komplementarnych wobec zmian logistycznych – przemian po stronie paliwowej i technologicznej. Scenariusz ten można traktować jako scenariusz pośredni – średni koszt redukcji tony CO₂ (103 euro) jest w nim wyższy niż w scenariuszu efektywności paliwowej (85 euro), lecz niższy niż w scenariuszu paliw alternatywnych (123 euro). Niższa jest też redukcja emisji (3,7 mln ton wobec ok. 9,0-9,5 mln ton w pozostałych scenariuszach), co wiąże się także z mniejszą skalą poniesionych wydatków inwestycyjnych (19 mld wobec ok 36-38 mld euro w pozostałych scenariuszach).

Tabela 20. Zużycie paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu zmian logistycznych do 2030 r.

	Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030	Wzrost 2010-30
Benzyna	mln ton	3,9	4,5	4,4	4,4	4,4	12%
Olej napędowy	mln ton	9,4	10,8	11,1	11,3	11,1	18%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	2%
Biodiesel	mln ton	0,8	1,0	1,7	1,9	2,0	165%
Bioetanol	mln ton	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	182%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	29,9	22,1	24,9	35,4	48,6	63%
Benzyna lotnicza	tys. ton	4,0	5,5	4,8	5,5	6,2	55%
Olej opałowy	tys. ton	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	-2%
Energia elektryczna	TWh	3,0	3,0	4,8	6,0	7,4	148%

Źródło: model WISE MEEP

Tabela 21. Zmiana zużycia paliw i energii w sektorze transportu w scenariuszu zmian logistycznych względem scenariusza odniesienia do 2030 r.

	Jednostka	Wartości bezwzględne			% wartości w scenariuszu odniesienia		
		2020	2025	2030	2020	2025	2030
Benzyna	mln ton	0,0	-0,1	-0,2	0%	-2%	-4%
Olej napędowy	mln ton	-0,2	-0,4	-0,8	-1%	-4%	-7%
Gaz ciekły (LPG)	mln ton	0,0	-0,1	-0,1	-2%	-4%	-6%
Biodiesel	mln ton	0,0	0,1	0,2	-1%	5%	11%
Bioetanol	mln ton	0,0	0,0	0,1	0%	7%	13%
Gaz ziemny (LNG, CNG)	mln ton	0,0	0,0	0,1	-	-	-
Paliwo lotnicze	tys. ton	-0,5	-1,4	-2,6	-2%	-4%	-5%
Benzyna lotnicza	tys. ton	-0,1	-0,2	-0,3	-2%	-4%	-5%
Olej opałowy	tys. ton	0,1	0,0	0,0	20%	0%	-8%
Energia elektryczna	TWh	1,3	2,2	3,2	37%	56%	78%

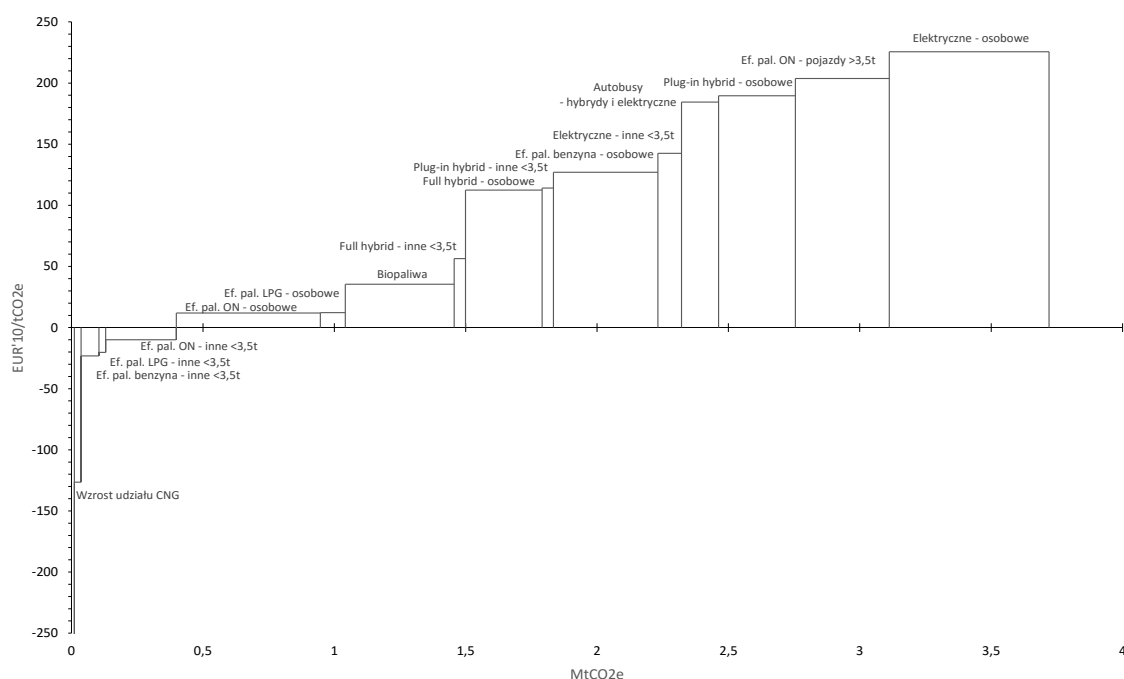
Źródło: model WISE MEEP

Tabela 22. Dodatkowe roczne nakłady inwestycyjne wynikające z działań podejmowanych w scenariuszu zmian logistycznych w danym okresie, mln EUR'10

	2016/20	2021/25	2026/30
Biopaliwa	0	0	0
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (benzyna)	102	128	145
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (ON)	87	138	117
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (LPG)	7	8	8
Samochody osobowe - efektywność paliwowa (full hybrid)	41	152	90
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	36	124	138
Samochody osobowe - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	15	114	434
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (benzyna)	9	11	13
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (ON)	44	51	58
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (LPG)	1	1	1
Inne pojazdy <3,5t - efektywność paliwowa (full hybrid)	5	19	11
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (plug-in hybrid)	4	14	16
Inne pojazdy <3,5t - alternatywne paliwa (napęd elektryczny)	2	13	48
Pojazdy >3,5t - efektywność paliwowa (ON)	118	139	157
Autobusy - hybrydyzacja i napęd elektryczny	12	49	76
Alternatywne paliwa - wzrost udziału LPG	10	10	10
Alternatywne paliwa - wzrost udziału CNG	8	8	23
RAZEM (z wyłączeniem działań logistycznych)	500	979	1345
Działania logistyczne – oszacowanie centralne	156	137	128
Działania logistyczne – oszacowanie niskie	384	336	313
Działania logistyczne – oszacowanie wysokie	520	455	425

Źródło: model WISE MEEP

Wykres 5. Krzywa MAC dla scenariusza zmian logistycznych w 2030 r. (z wyłączeniem działań logistycznych)



Źródło: model WISE MEEP

6 PODSUMOWANIE

W związku z nadal szybkim wzrostem gospodarczym i nadrabianiem luki rozwojowej względem Europy Zachodniej w latach 2015-2030, można oczekiwać wzrostu zapotrzebowania na wszystkie formy transportu. Efektem będzie także wzrost zapotrzebowania na paliwa: benzynę, olej napędowy i opały czy gaz. Zachodzące autonomicznie zmiany technologiczne spowodują, że wzrost ten nie będzie w pełni proporcjonalny do pracy przewozowej. Równoległe zmiany strukturalne, przede wszystkim renesans kolei i ograniczona popularyzacja samochodowych silników hybrydowych, doprowadzą do podwojenia popytu na energię elektryczną wobec sytuacji obecnej, efekt ten będzie jednak ograniczony bez podjęcia dodatkowej interwencji ze strony państwa.

Tabela 23. Zużycie paliw i energii w transporcie w scenariuszu odniesienia oraz w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych w 2030 r.

		Odniesienia		Efektywność paliwowa	Paliwa alternatywne	Zmiany logistyczne
		2010	2030	2030	2030	2030
Benzyna	Mg	3 947 742	4 609 483	3 989 506	4 171 981	4 413 811
Olej napędowy		9 414 179	11 935 876	10 189 831	10 462 897	11 134 721
Gaz ciekły (LPG)		1 660 000	1 802 760	1 573 388	1 589 843	1 693 090
Biodiesel		760 963	1 813 627	2 015 004	2 653 360	2 013 363
Bioetanol		266 285	666 541	746 029	981 438	750 283
Gaz ziemny (LNG, CNG)		0	0	60 339	362 035	59 952
Paliwo lotnicze		29 868	51 200	50 600	50 600	48 600
Benzyna lotnicza		4 000	6 500	6 400	6 400	6 200
Olej opałowy		305	325	300	300	300
Energia elektryczna	MWh	2 993 487	4 178 073	6 338 462	8 832 834	7 420 398

Źródło: model WISE MEEP

W raporcie rozpatrzyliśmy trzy alternatywne scenariusze interwencji, których celem jest redukcja emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych ze strony transportu. Dwa z nich (efektywność paliwowa i paliwa alternatywne) prowadzą do redukcji emisji rzędu 9-9,5 MtCO_{2e} w horyzoncie roku 2030, trzeci (zmiany logistyczne) ma mniejszy potencjał sięgający 3,7 MtCO_{2e}. Średni koszt redukcji jednej tony CO₂ waha się między scenariuszami od 85 euro w scenariuszu efektywności paliwowej, przez 103 euro w scenariuszu zmian logistycznych do 123 euro w scenariuszu paliw alternatywnych, przekładając się na dodatkowe nakłady inwestycyjne w latach 2016-2030 odpowiednio 36, 19 i 38 mld euro.

Tabela 24. Dodatkowe roczne nakłady inwestycyjne wynikające z działań podejmowanych w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych w danym okresie, mld EUR'10

	2016/20	2021/25	2026/30	łącznie dodatkowe nakłady 2016-2030
Efektywność paliwowa	1,7	2,5	2,9	36
Paliwa alternatywne	1,0	2,6	4,0	38
Zmiany logistyczne	0,9	1,3	1,7	19

Uwaga: średnie oszacowanie kosztów dla działań logistycznych

Źródło: model WISE MEEP

Tabela 25. Redukcja emisji oraz jej średni koszt do 2030 r. (z wyłączeniem działań logistycznych) w alternatywnych scenariuszach redukcyjnych

	Koszt redukcji emisji, EUR'10/tCO _{2e}	Redukcja emisji, MtCO _{2e}
Efektywność paliwowa	85	9,0
Paliwa alternatywne	123	9,5
Zmiany logistyczne	103	3,7

Źródło: model WISE MEEP

BIBLIOGRAFIA

- AEA (2012), *Next phase of the European Climate Change Programme: Analysis of Member States actions to implement the Effort Sharing Decision and options for further community-wide measures. Transport sector – Policy case studies report*, a report for DG Climate Action
- BEiŚ (2014), *Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020 r.*, Warszawa.
- Bukowski i in. (2013), *2050.pl. Podróż do niskoemisyjnej przyszłości*, WISE i InE, Warszawa.
- CE Delft (2012), *Behavioural Climate Change Mitigation Options. Domain Report Transport*, commissioned by European Commission, DG Climate Action, Delft.
- DSRK (2013), *Długookresowa strategia rozwoju kraju. Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności*, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji, Warszawa.
- ECORYS (2012), *Poprawa efektywności energetycznej transportu w Polsce – analiza dostępnych środków i propozycje działań*, ekspertyza wykonana na zlecenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
- GUS (2012), *Transport – wyniki działalności w 2011 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- GUS (2015), *Przewozy ładunków i pasażerów w 2014 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- IEA (2011), *Technology Roadmap: Biofuels for Transport*, Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż.
- IEA (2011), *Technology Roadmap: Electric and Plug-in Hybrid Electric Vehicles (EV/PHEV)*, Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż.
- IEA (2012), *Technology Roadmap: Fuel Economy of Road Vehicles*, Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż.
- IEA (2015), *Technology Roadmap: Hydrogen and Fuel Cells*, Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż.
- IPCC (2014), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- ITS (2012), *Prognozy eksperckie zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji)*, praca ITS nr 7200/ZBE, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa
- KE (2010), *Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, KOM(2010) 2020, Komisja Europejska, Bruksela.
- KE (2011a), *Biała Księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, KOM(2011) 144, Komisja Europejska, Bruksela.
- KE (2011b), *Europa efektywnie korzystająca z zasobów – inicjatywa przewodnia strategii „Europa 2020”*, KOM(2011) 21, Komisja Europejska, Bruksela.
- KE (2013), *Biała Księga. Czysta energia dla transportu: europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych*, KOM(2013) 017, Komisja Europejska, Bruksela.
- KOBiZE (2014), *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2014. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2012*, Raport wykonany na potrzeby Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz Protokołu z Kioto, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, Warszawa.

KPZK 2030 (2011), *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, Warszawa.

McKinsey (2009), *Ocena potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2030*, McKinsey & Company Poland, Warszawa.

MG (2015), *Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej*, projekt z dnia 4 sierpnia 2015 r., Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.

MI (2008), *Master Plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa.

MIR (2014), *Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020*, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa.

MTBiGM (2013), *Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa.

OECD/IEA (2010), *Energy and CO2 emissions scenarios of Poland*, working paper, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju/Międzynarodowa Agencja Energetyczna, Paryż.

SRK 2020 (2012), *Strategia Rozwoju Kraju 2020*, Warszawa.

DG MOVE Statistical pocketbook 2015: http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2015_en.htm

Eurostat: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

MURE (Mesures d'Utilisation Rationnelle de l'Energie): <http://www.measures-odyssee-mure.eu/>

ANEKS I. TABELE WYNIKOWE ZAWIERAJĄCE WARTOŚCI PARAMETRÓW DO 2030 R. DLA MODELOWANYCH SCENARIUSZY

DANE DLA 2010 R.

Tabela 26. Wartości parametrów szacowania emisji z transportu w 2010 r.

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	Źródło		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	DG MOVE Statistical pocketbook 2015		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308			
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218			
		Transport lotniczy	mln tkm	114	GUS - Przewozy ładunków i pasażerów w 2014 r.		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769			
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030			
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	DG MOVE Statistical pocketbook 2015		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916			
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	GUS - Przewozy ładunków i pasażerów w 2014 r.		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	Szacunki WISE na podstawie danych Eurostat oraz szacunków ITS (2012)	
			Bioetanol	Mg	1 511		
			Energia elektryczna	MWh	29 000		
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334		
			Olej napędowy	Mg	2 906 511		
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767		
			Biodiesel	Mg	237 425		
			Bioetanol	Mg	231 875		
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0		
			Energia elektryczna	MWh	0		
			Wodór	Mg	0		
		Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471		
			Olej napędowy	Mg	1 743 806		
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	256 233		
			Biodiesel	Mg	136 757		
			Bioetanol	Mg	32 899		
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0		
			Energia elektryczna	MWh	0		
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513		
			Biodiesel	Mg	345 632		
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0		
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147		
			Biodiesel	Mg	41 149		
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0		
			Energia elektryczna	MWh	0		
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988		Eurostat
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487		
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0		
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868		KOBiZE
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000		Eurostat
Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg		-				
Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	KOBiZE			
	Olej opałowy	Mg	305				
3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	GUS – Transport – wyniki działalności w 2011 r.		
4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	ITS (2012)		

Źródło: opracowanie własne WISE

SCENARIUSZ ODNIESIENIA

Tabela 27. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz odniesienia

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 368	57 754	62 344	66 387		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	264 658	294 558	304 489	305 776		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 966	125 543	135 226	139 578		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	225	308	388		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 095	17 112	20 221	23 435		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	786	850	909	967		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 175	18 506	24 040	37 398		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	257 913	278 152	300 967	327 057		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 018	13 233	15 793	18 571		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 263	47 005	54 653	61 707	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 950	3 705	4 308	4 864	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 000	79 000	92 000	104 000	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 023 745	4 013 702	4 120 525	4 225 413	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 645 027	3 939 900	4 276 153	4 578 464	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 537 061	1 544 158	1 541 222	1 548 855	
			Biodiesel	Mg	237 425	323 942	598 571	647 173	690 966	
			Bioetanol	Mg	231 875	320 327	557 988	576 493	594 236	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	0	0	0	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	429 129	345 183	337 103	322 363	
			Olej napędowy	Mg	1 743 806	1 898 266	1 953 406	1 942 228	1 884 734	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	256 233	269 037	271 857	265 127	253 905	
			Biodiesel	Mg	136 757	162 161	278 924	277 263	269 004	
			Bioetanol	Mg	32 899	41 981	71 273	70 107	67 441	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 684 426	4 785 282	4 891 842	4 843 820	
			Biodiesel	Mg	345 632	432 116	770 754	787 942	780 864	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	515 926	486 655	498 708	525 785	
			Biodiesel	Mg	41 149	40 864	67 376	69 045	72 793	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	2 000	4 000	6 000	9 000	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	98 081	99 381	99 938	100 349	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 007 247	3 441 094	3 781 301	4 065 073	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 200	2 300	2 400	2 500	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 100	25 400	36 800	51 200	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 500	4 900	5 700	6 500	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	150	175	200	225	
			Olej opałowy	Mg	305	225	250	300	325	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	97	105	108
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12000	15800	19400

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ EFEKTYWNOŚCI PALIWOWEJ

Tabela 28. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz efektywności paliwowej

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 368	58 036	62 907	67 220		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	264 658	294 190	303 739	304 642		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 966	125 249	134 626	138 671		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	224	305	383		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 095	17 196	20 403	23 729		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	786	854	917	979		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 175	18 596	24 257	37 867		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	257 913	278 130	300 896	326 821		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 018	13 166	15 647	18 339		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 263	47 002	54 640	61 663	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 950	3 705	4 616	5 561	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 000	79 000	92 000	104 000	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 023 745	3 930 270	3 851 177	3 702 295	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 645 027	3 778 232	3 791 553	3 732 957	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 537 061	1 482 431	1 408 168	1 333 921	
			Biodiesel	Mg	237 425	323 942	598 523	686 265	765 088	
			Bioetanol	Mg	231 875	320 327	561 648	615 133	665 816	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	6 277	13 354	35 199	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	23 333	171 813	664 774	
		Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Benzyna	Mg	410 471	429 129	321 037	280 179	225 549	
			Olej napędowy	Mg	1 743 806	1 898 266	1 838 722	1 692 037	1 485 114	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	256 233	269 037	267 758	256 240	239 467	
			Biodiesel	Mg	136 757	162 161	278 270	292 136	296 397	
			Bioetanol	Mg	32 899	41 981	71 106	74 032	74 652	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	2 162	4 316	10 514	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Energia elektryczna	MWh	0	0	3 846	26 748	96 207	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 684 426	4 667 738	4 629 178	4 407 794	
		Autobusy	Biodiesel	Mg	345 632	432 116	768 947	832 255	870 318	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	4 245	8 769	21 916	
			Olej napędowy	Mg	567 147	515 926	472 334	467 059	472 865	
		Transport kolejowy	Biodiesel	Mg	41 149	40 864	67 704	74 491	83 202	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	667	1 315	3 224	
			Energia elektryczna	MWh	0	2 000	6 681	25 115	79 589	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	110 988	98 081	93 764	90 961	88 402	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 007 247	4 156 981	4 853 102	5 393 891	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Olej napędowy	Mg	0	2 200	2 300	2 400	2 500	
			Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 100	25 300	36 500	50 600	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 500	4 900	5 600	6 400	
		Żegluga krajowa morska	Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
			Olej napędowy	Mg	213	150	200	200	200	
		3	Pojazdy-chłodnie	Olej opałowy	Mg	305	225	300	300	300
				Sztuki	tys. szt.	68	84	97	105	107
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12000	15800	19400

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ PALIW ALTERNATYWNYCH

Tabela 29. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz paliw alternatywnych

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 368	58 036	62 907	67 220		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	264 658	294 190	303 739	304 642		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 966	125 249	134 626	138 671		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	224	305	383		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 095	17 196	20 403	23 729		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	786	854	917	979		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 175	18 596	24 257	37 867		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	257 913	278 130	300 896	326 821		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 018	13 166	15 647	18 339		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 263	47 002	54 640	61 663	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 950	3 705	4 616	5 561	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 000	79 000	92 000	104 000	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 023 745	4 035 881	4 010 366	3 843 424	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 645 027	3 914 779	4 002 047	3 807 698	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 537 061	1 461 705	1 365 253	1 268 985	
			Biodiesel	Mg	237 425	323 942	598 523	811 581	991 596	
			Bioetanol	Mg	231 875	320 327	561 648	723 666	875 665	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	31 383	100 157	211 196	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	93 332	687 251	2 659 095	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	429 129	336 507	310 046	266 894	
			Olej napędowy	Mg	1 743 806	1 898 266	1 908 600	1 804 485	1 610 926	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	256 233	269 037	294 962	311 157	320 858	
			Biodiesel	Mg	136 757	162 161	278 270	344 510	392 246	
			Bioetanol	Mg	32 899	41 981	71 106	87 704	100 211	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	10 808	32 373	63 084	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	15 384	106 994	384 830	
		Wodór	Mg	0	0	0	0	0		
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 684 426	4 717 161	4 697 253	4 471 007	
			Biodiesel	Mg	345 632	432 116	768 947	978 052	1 157 327	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	21 227	65 767	131 495	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	515 926	480 094	477 271	482 164	
			Biodiesel	Mg	41 149	40 864	67 704	89 316	112 191	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	3 333	9 866	19 344	
			Energia elektryczna	MWh	0	2 000	14 666	82 299	291 017	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	98 081	93 764	90 961	88 402	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 007 247	4 156 981	4 853 102	5 393 891	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 200	2 300	2 400	2 500	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 100	25 300	36 500	50 600	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 500	4 900	5 600	6 400	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	150	200	200	200	
			Olej opałowy	Mg	305	225	300	300	300	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	97	105	107
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12000	15800	19400

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ ZMIAN LOGISTYCZNYCH

Tabela 30. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz zmian logistycznych

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 368	58 880	64 594	69 717		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	264 658	293 086	301 489	301 241		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 966	124 366	132 826	135 950		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	220	297	368		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 095	17 446	20 951	24 611		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	786	867	942	1 016		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 175	18 867	24 907	39 274		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	257 913	278 063	300 683	326 110		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 018	12 962	15 210	17 642		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 263	46 990	54 601	61 529	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 950	3 704	4 613	5 549	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 000	79 000	92 000	104 000	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 023 745	4 029 701	4 073 001	4 067 652	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 645 027	3 903 682	4 118 836	4 235 584	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 537 061	1 510 015	1 467 798	1 429 722	
			Biodiesel	Mg	237 425	323 942	598 378	688 848	773 005	
			Bioetanol	Mg	231 875	320 327	561 512	616 532	670 504	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	6 275	13 345	35 123	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	23 327	171 691	663 329	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	429 129	335 749	315 064	284 631	
			Olej napędowy	Mg	1 743 806	1 898 266	1 905 230	1 833 974	1 705 862	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	256 233	269 037	275 112	271 741	263 368	
			Biodiesel	Mg	136 757	162 161	276 308	289 761	295 268	
			Bioetanol	Mg	32 899	41 981	70 605	73 358	74 230	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	2 146	4 259	10 308	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	3 819	26 391	94 320	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 684 426	4 708 919	4 729 163	4 577 582	
			Biodiesel	Mg	345 632	432 116	763 525	822 633	858 048	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	4 215	8 652	21 486	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	515 926	491 095	504 856	530 320	
			Biodiesel	Mg	41 149	40 864	68 690	76 723	87 041	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	676	1 351	3 344	
			Energia elektryczna	MWh	0	2 000	6 778	25 789	82 546	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	98 081	90 648	86 361	82 573	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 007 247	4 730 897	5 722 652	6 476 203	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 200	2 300	2 500	2 600	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 100	24 900	35 400	48 600	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 500	4 800	5 500	6 200	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	150	200	200	200	
			Olej opałowy	Mg	305	225	300	300	300	
		3	Pojazdy-chłodnie	Szuki	tys. szt.	68	84	96	103	105
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Szuki	tys. szt.	4100	8000	12000	15800	19300

Źródło: model WISE MEEP

ANEKS II. WYNIKI ANALIZY WRAŻLIWOŚCI DLA SCENARIUSZY REDUKCYJNYCH

SCENARIUSZ ODNIESIENIA – WYSOKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 31. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz odniesienia przy wysokim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 609	59 386	65 918	72 509		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	265 879	302 882	321 942	333 972		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	108 463	129 091	142 977	152 449		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	142	231	326	423		
		Żegluga morską	mln tkm	19 769	14 160	17 596	21 380	25 596		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	790	874	961	1 056		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 236	18 912	25 106	40 056		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	258 829	284 255	314 320	350 302		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 057	13 524	16 493	19 891		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 413	48 037	57 078	66 093	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 957	3 787	4 499	5 210	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 139	80 733	96 082	111 392	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 038 044	4 101 770	4 303 334	4 525 729	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 657 980	4 026 350	4 465 867	4 903 872	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 542 523	1 578 040	1 609 599	1 658 938	
			Biodiesel	Mg	237 425	325 093	611 705	675 885	740 075	
			Bioetanol	Mg	231 875	321 466	570 231	602 069	636 471	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Benzyna	Mg	410 471	431 108	354 938	356 426	352 089	
			Olej napędowy	Mg	1 743 806	1 907 018	2 008 610	2 053 556	2 058 531	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	256 233	270 277	279 540	280 324	277 318	
			Biodiesel	Mg	136 757	162 909	286 807	293 155	293 810	
			Bioetanol	Mg	32 899	42 175	73 288	74 126	73 659	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Energia elektryczna	MWh	0	0	0	0	0	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 706 024	4 920 517	5 172 242	5 290 484	
		Autobusy	Biodiesel	Mg	345 632	434 108	792 536	833 107	852 870	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Olej napędowy	Mg	567 147	517 760	497 333	520 833	563 155	
		Transport kolejowy	Biodiesel	Mg	41 149	41 009	68 854	72 108	77 967	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	2 007	4 088	6 266	9 640	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	110 988	98 430	101 562	104 371	107 481	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 017 934	3 516 598	3 949 061	4 353 993	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Olej napędowy	Mg	0	2 210	2 365	2 538	2 731	
			Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 202	26 118	38 909	55 921	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 525	5 038	6 027	7 099	
		Żegluga krajowa morską	Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
			Olej napędowy	Mg	213	151	180	211	246	
		3	Pojazdy chłodnie	Olej opałowy	Mg	305	226	257	317	355
				Sztuki	tys. szt.	68	84	100	111	118
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12300	16500	20800

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ ODNIESIENIA – NISKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 32. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz odniesienia przy niskim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 127	56 167	58 965	60 782		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	263 444	286 462	287 982	279 960		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 470	122 093	127 895	127 794		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	218	292	355		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 030	16 642	19 125	21 457		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	782	827	860	886		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 114	18 109	23 019	34 917		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	256 999	272 180	288 182	305 355		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	10 979	12 949	15 122	17 339		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 113	45 996	52 331	57 613	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 943	3 626	4 125	4 542	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	38 862	77 304	88 092	97 099	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 009 496	3 927 524	3 945 482	3 945 025	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 632 119	3 855 307	4 094 499	4 274 649	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 531 618	1 511 004	1 475 749	1 446 077	
			Biodiesel	Mg	237 425	322 795	585 719	619 681	645 115	
			Bioetanol	Mg	231 875	319 193	546 008	552 003	554 804	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	0	0	0	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	427 160	335 696	318 828	295 146
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 889 554	1 899 718	1 836 935	1 725 610	
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	267 802	264 385	250 754	232 468	
		Biodiesel		Mg	136 757	161 417	271 258	262 232	246 293	
		Bioetanol		Mg	32 899	41 788	69 315	66 307	61 747	
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	0	0	0	
		Energia elektryczna		MWh	0	0	0	0	0	
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 662 927	4 653 763	4 626 643	4 434 867	
			Biodiesel	Mg	345 632	430 132	749 571	745 226	714 937	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	514 099	476 206	477 522	490 895	
			Biodiesel	Mg	41 149	40 719	65 929	66 112	67 963	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	0	0	0	
			Energia elektryczna	MWh	0	1 993	3 914	5 745	8 403	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	97 734	97 248	95 692	93 690	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	2 996 598	3 367 211	3 620 669	3 795 325	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 190	2 237	2 270	2 289	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	21 999	24 702	34 805	46 877	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 475	4 765	5 391	5 951	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	149	170	189	206	
			Olej opałowy	Mg	305	224	243	284	298	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	94	99	99
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	11700	15100	18100

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ EFEKTYWNOŚCI PALIWOWEJ – WYSOKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 33. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz efektywności paliwowej przy wysokim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 609	59 676	66 513	73 418		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	265 879	302 504	321 149	332 734		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	108 463	128 789	142 343	151 458		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	142	230	323	418		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 160	17 682	21 573	25 917		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	790	878	970	1 070		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 236	19 005	25 333	40 559		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	258 829	284 233	314 245	350 049		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 057	13 454	16 341	19 642		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 413	48 033	57 064	66 045	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 957	3 786	4 821	5 956	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 139	80 733	96 082	111 392	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 038 044	4 016 509	4 022 036	3 965 431	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 657 980	3 861 134	3 959 767	3 998 273	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 542 523	1 514 959	1 470 642	1 428 727	
			Biodiesel	Mg	237 425	325 093	611 655	716 712	819 466	
			Bioetanol	Mg	231 875	321 466	573 972	642 423	713 138	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	6 414	13 947	37 701	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	23 845	179 435	712 022	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	431 108	330 109	296 239	246 347
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 907 018	1 890 685	1 789 024	1 622 061	
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	270 277	275 325	270 928	261 549	
		Biodiesel		Mg	136 757	162 909	286 134	308 881	323 728	
		Bioetanol		Mg	32 899	42 175	73 116	78 276	81 535	
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	2 223	4 564	11 484	
		Energia elektryczna		MWh	0	0	3 955	28 282	105 079	
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 706 024	4 799 651	4 894 523	4 814 250	
			Biodiesel	Mg	345 632	434 108	790 678	879 959	950 573	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	4 365	9 272	23 937	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	517 760	482 698	487 780	506 473	
			Biodiesel	Mg	41 149	41 009	69 190	77 795	89 115	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	681	1 374	3 453	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	98 430	95 821	94 996	94 685	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 017 934	4 248 193	5 068 413	5 777 255	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 210	2 365	2 538	2 731	
			Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 202	26 015	38 592	55 266	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 525	5 038	5 921	6 990	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
			Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	151	206	211	218
				Olej opałowy	Mg	305	226	308	317	328
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	100	111	117
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12300	16500	20800

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ EFEKTYWNOŚCI PALIWOWEJ – NISKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 34. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz efektywności paliwowej przy niskim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 127	56 441	59 496	61 545		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	263 444	286 104	287 272	278 922		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 470	121 807	127 327	126 963		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	217	289	350		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 030	16 723	19 297	21 726		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	782	831	867	897		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 114	18 197	23 226	35 355		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	256 999	272 158	288 114	305 134		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	10 979	12 883	14 982	17 122		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 113	45 992	52 319	57 571	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 943	3 626	4 420	5 192	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	38 862	77 304	88 092	97 099	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 009 496	3 845 884	3 687 576	3 456 620	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 632 119	3 697 110	3 630 485	3 485 248	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 531 618	1 450 602	1 348 348	1 245 405	
			Biodiesel	Mg	237 425	322 795	585 672	657 112	714 319	
			Bioetanol	Mg	231 875	319 193	549 589	589 001	621 634	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	6 142	12 787	32 864	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	22 832	164 514	620 661	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	427 160	312 213	264 990	206 506
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 889 554	1 788 186	1 600 307	1 359 729	
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	267 802	260 399	242 349	219 249	
		Biodiesel		Mg	136 757	161 417	270 622	276 298	271 372	
		Bioetanol		Mg	32 899	41 788	69 152	70 019	68 349	
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	2 102	4 082	9 626	
		Energia elektryczna		MWh	0	0	3 740	25 298	88 085	
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 662 927	4 539 450	4 378 219	4 035 653	
			Biodiesel	Mg	345 632	430 132	747 813	787 136	796 839	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	4 129	8 293	20 065	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	514 099	462 193	447 218	441 486	
			Biodiesel	Mg	41 149	40 719	66 251	71 326	77 681	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	652	1 260	3 010	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	97 734	91 751	87 097	82 536	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	2 996 598	4 067 727	4 646 939	5 035 966	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 190	2 237	2 270	2 289	
			Paliwo lotnicze	Mg	29 868	21 999	24 605	34 521	46 328	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 475	4 765	5 296	5 860	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	149	195	189	183	
			Olej opałowy	Mg	305	224	292	284	275	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	94	99	98
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	11700	15100	18100

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ PALIW ALTERNATYWNYCH – WYSOKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 35. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz paliw alternatywnych przy wysokim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 609	59 676	66 513	73 418		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	265 879	302 504	321 149	332 734		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	108 463	128 789	142 343	151 458		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	142	230	323	418		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 160	17 682	21 573	25 917		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	790	878	970	1 070		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 236	19 005	25 333	40 559		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	258 829	284 233	314 245	350 049		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 057	13 454	16 341	19 642		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 413	48 033	57 064	66 045	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 957	3 786	4 821	5 956	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 139	80 733	96 082	111 392	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 038 044	4 124 437	4 188 288	4 116 591	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 657 980	4 000 677	4 179 600	4 078 326	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 542 523	1 493 777	1 425 823	1 359 176	
			Biodiesel	Mg	237 425	325 093	611 655	847 587	1 062 073	
			Bioetanol	Mg	231 875	321 466	573 972	755 772	937 902	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	32 071	104 600	226 207	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	95 380	717 742	2 848 087	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	431 108	346 017	327 817	291 505
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 907 018	1 962 538	1 907 918	1 759 475	
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	270 277	303 297	328 993	350 445	
		Biodiesel		Mg	136 757	162 909	286 134	364 257	428 417	
		Bioetanol		Mg	32 899	42 175	73 116	92 732	109 452	
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	11 113	34 229	68 901	
		Energia elektryczna		MWh	0	0	15 819	113 127	420 316	
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 706 024	4 850 471	4 966 499	4 883 292	
			Biodiesel	Mg	345 632	434 108	790 678	1 034 114	1 264 048	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	21 827	69 536	143 620	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	517 760	490 628	498 445	516 433	
			Biodiesel	Mg	41 149	41 009	69 190	93 279	120 165	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	3 406	10 303	20 719	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	98 430	95 821	94 996	94 685	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 017 934	4 248 193	5 068 413	5 777 255	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 210	2 365	2 538	2 731	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 202	26 015	38 592	55 266	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 525	5 038	5 921	6 990	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	151	206	211	218	
			Olej opałowy	Mg	305	226	308	317	328	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	100	111	117
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12300	16500	20800

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ PALIW ALTERNATYWNYCH – NISKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 36. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz paliw alternatywnych przy niskim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 127	56 441	59 496	61 545		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	263 444	286 104	287 272	278 922		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 470	121 807	127 327	126 963		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	217	289	350		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 030	16 723	19 297	21 726		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	782	831	867	897		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 114	18 197	23 226	35 355		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	256 999	272 158	288 114	305 134		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	10 979	12 883	14 982	17 122		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 113	45 992	52 319	57 571	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 943	3 626	4 420	5 192	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	38 862	77 304	88 092	97 099	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 009 496	3 949 227	3 840 003	3 588 385	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 632 119	3 830 725	3 832 037	3 555 029	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 531 618	1 430 321	1 307 256	1 184 778	
			Biodiesel	Mg	237 425	322 795	585 672	777 105	925 796	
			Bioetanol	Mg	231 875	319 193	549 589	692 924	817 558	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	30 709	95 902	197 182	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	91 328	658 056	2 482 645	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	427 160	327 258	293 237	244 361
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 889 554	1 856 144	1 706 659	1 474 919	
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	267 802	286 855	294 289	293 769	
		Biodiesel		Mg	136 757	161 417	270 622	325 833	359 130	
		Bioetanol		Mg	32 899	41 788	69 152	82 950	91 751	
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	10 511	30 618	57 758	
		Energia elektryczna		MWh	0	0	14 961	101 193	352 339	
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 662 927	4 587 515	4 442 603	4 093 529	
			Biodiesel	Mg	345 632	430 132	747 813	925 030	1 059 616	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	20 644	62 201	120 393	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	514 099	469 786	456 996	450 169	
			Biodiesel	Mg	41 149	40 719	66 251	85 522	104 746	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	3 261	9 447	18 061	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	97 734	91 751	87 097	82 536	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	2 996 598	4 067 727	4 646 939	5 035 966	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 190	2 237	2 270	2 289	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	21 999	24 605	34 521	46 328	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 475	4 765	5 296	5 860	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	149	195	189	183	
			Olej opałowy	Mg	305	224	292	284	275	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	94	99	98
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	11700	15100	18100

Źródło: model WISE MEEP

SCENARIUSZ ZMIAN LOGISTYCZNYCH – WYSOKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 37. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz zmian logistycznych przy wysokim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030		
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 609	60 544	68 296	76 146		
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	265 879	301 369	318 770	329 019		
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	108 463	127 881	140 439	148 486		
		Transport lotniczy	mln tkm	114	142	226	314	402		
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 160	17 939	22 151	26 880		
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	790	891	996	1 109		
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 236	19 281	26 012	42 066		
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	258 829	284 164	314 023	349 288		
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	11 057	13 247	15 885	18 896		
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 413	48 021	57 024	65 902	
			Bioetanol	Mg	1 511	1 957	3 785	4 817	5 943	
			Energia elektryczna	MWh	29 000	39 139	80 733	96 082	111 392	
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 038 044	4 118 121	4 253 702	4 356 755	
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 657 980	3 989 337	4 301 570	4 536 623	
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 542 523	1 543 148	1 532 918	1 531 338	
			Biodiesel	Mg	237 425	325 093	611 508	719 410	827 946	
			Bioetanol	Mg	231 875	321 466	573 833	643 885	718 159	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	6 413	13 937	37 619	
			Energia elektryczna	MWh	0	0	23 839	179 308	710 474	
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0	
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	431 108	345 237	333 124	310 878
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 907 018	1 959 073	1 939 097	1 863 165	
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	270 277	282 886	287 317	287 654	
		Biodiesel		Mg	136 757	162 909	284 117	306 370	322 496	
		Bioetanol		Mg	32 899	42 175	72 600	77 563	81 075	
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	2 207	4 503	11 258	
		Energia elektryczna		MWh	0	0	3 927	27 904	103 017	
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0	
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 706 024	4 841 996	5 000 239	4 999 695	
			Biodiesel	Mg	345 632	434 108	785 103	869 786	937 171	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	4 335	9 148	23 467	
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	517 760	501 870	527 254	568 012	
			Biodiesel	Mg	41 149	41 009	70 197	80 127	93 228	
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	691	1 411	3 582	
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	98 430	92 637	90 193	88 442	
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	3 017 934	4 834 702	5 976 540	6 936 491	
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 210	2 365	2 643	2 840	
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	22 202	25 604	37 429	53 082	
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 525	4 936	5 815	6 772	
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-	
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	151	206	211	218	
			Olej opałowy	Mg	305	226	308	317	328	
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	99	109	115
		4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	12300	16500	20700

Źródło: model WISE MEEP

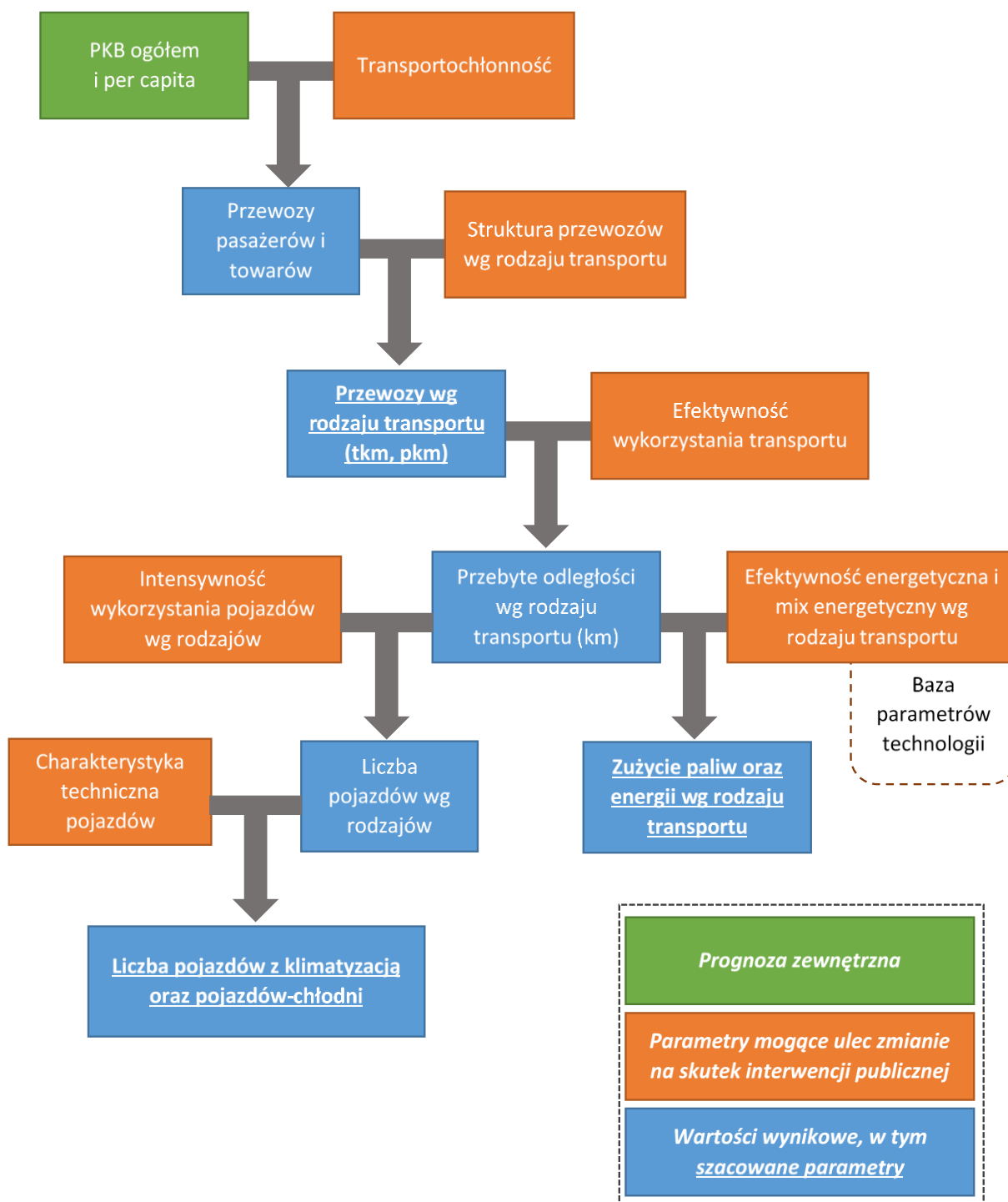
SCENARIUSZ ZMIAN LOGISTYCZNYCH – NISKIE ZAPOTRZEBOWANIE NA PRACĘ PRZEWOZOWĄ

Tabela 38. Prognoza wartości parametrów szacowania emisji z transportu – scenariusz zmian logistycznych przy niskim zapotrzebowaniu na pracę przewozową

Lp.	Wielkość charakterystyczna		Jednostka	2010	2015	2020	2025	2030	
1	Przewozy ładunków	Transport kolejowy	mln tkm	48 705	52 127	57 262	61 092	63 831	
		Transport samochodowy - ogółem	mln tkm	202 308	263 444	285 031	285 144	275 808	
		Transport samochodowy - krajowy	mln tkm	82 218	107 470	120 948	125 625	124 472	
		Transport lotniczy	mln tkm	114	141	214	281	337	
		Żegluga morska	mln tkm	19 769	14 030	16 966	19 815	22 533	
		Transport wodny śródlądowy	mln tkm	1 030	782	843	891	930	
1a	Przewozy pasażerów	Transport kolejowy	mln pkm	17 485	17 114	18 462	23 849	36 668	
		Transport samochodowy	mln pkm	233 916	256 999	272 092	287 909	304 470	
		Transport lotniczy	mln pkm	8 275	10 979	12 684	14 564	16 471	
2	Zużycie paliw	Jednoślady	Benzyna	Mg	33 937	42 113	45 981	52 282	57 446
			Bioetanol	Mg	1 511	1 943	3 625	4 417	5 181
			Energia elektryczna	MWh	29 000	38 862	77 304	88 092	97 099
		Samochody osobowe	Benzyna	Mg	3 503 334	4 009 496	3 943 180	3 899 977	3 797 733
			Olej napędowy	Mg	2 906 511	3 632 119	3 819 867	3 943 864	3 954 521
			Gaz ciekły (LPG)	Mg	1 403 767	1 531 618	1 477 594	1 405 445	1 334 849
			Biodiesel	Mg	237 425	322 795	585 530	659 586	721 711
			Bioetanol	Mg	231 875	319 193	549 456	590 341	626 011
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	6 140	12 778	32 792
			Energia elektryczna	MWh	0	0	22 827	164 397	619 312
			Wodór	Mg	0	0	0	0	0
			Pojazdy drogowe inne niż samochody osobowe o masie do 3,5 tony	Benzyna	Mg	410 471	427 160	326 521	297 984
		Olej napędowy		Mg	1 743 806	1 889 554	1 852 867	1 734 550	1 561 840
		Gaz ciekły (LPG)		Mg	256 233	267 802	267 550	257 009	241 133
		Biodiesel		Mg	136 757	161 417	268 714	274 052	270 339
		Bioetanol		Mg	32 899	41 788	68 664	69 381	67 963
		Gaz ziemny (LNG, CNG)		Mg	0	0	2 087	4 028	9 437
		Energia elektryczna		MWh	0	0	3 714	24 960	86 356
		Wodór		Mg	0	0	0	0	0
		Pojazdy drogowe o masie pow. 3,5 t	Olej napędowy	Mg	4 085 513	4 662 927	4 579 499	4 472 784	4 191 107
			Biodiesel	Mg	345 632	430 132	742 540	778 036	785 605
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	4 100	8 183	19 672
		Autobusy	Olej napędowy	Mg	567 147	514 099	480 550	483 409	495 129
			Biodiesel	Mg	41 149	40 719	67 215	73 464	81 265
			Gaz ziemny (LNG, CNG)	Mg	0	0	662	1 293	3 122
			Energia elektryczna	MWh	0	1 993	6 633	24 693	77 069
		Transport kolejowy	Olej napędowy	Mg	110 988	97 734	88 701	82 692	77 094
			Energia elektryczna	MWh	2 964 487	2 996 598	4 629 320	5 479 549	6 046 459
		Żegluga krajowa śródl.	Olej napędowy	Mg	0	2 190	2 237	2 364	2 380
		Lotnictwo cywilne, krajowe	Paliwo lotnicze	Mg	29 868	21 999	24 216	33 481	44 497
			Benzyna lotnicza	Mg	4 000	5 475	4 668	5 202	5 677
			Inne paliwo (wyspecyfikować)	Mg	-	-	-	-	-
		Żegluga krajowa morska	Olej napędowy	Mg	213	149	195	189	183
			Olej opałowy	Mg	305	224	292	284	275
		3	Pojazdy-chłodnie	Sztuki	tys. szt.	68	84	93	98
4	Pojazdy z klimatyzacją	Sztuki	tys. szt.	4100	8000	11700	15100	18000	

Źródło: model WISE MEEP

ANEKS III. SZCZEGÓŁOWY SCHEMAT OSZACOWANIA PARAMETRÓW Z WYKORZYSTANIEM MODELU WISE MEEP



Źródło: opracowanie własne WISE Institute

ANEKS IV. LISTA DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH ORAZ REGULACJI PRZEANALIZOWANYCH W CELU ZIDENTYFIKOWANIA USTALONYCH ORAZ ROZSTRZYGNIĘTYCH DZIAŁAŃ REDUKCYJNYCH DO 2030 R.

- **Strategia Europa 2020,**
- **Inicjatywa przewodnia Europa efektywnie korzystająca z zasobów,**
- **Długookresowa strategia rozwoju kraju. Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności,**
- **Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030,**
- **Strategia Rozwoju Kraju 2020,**
- **Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku),**
- **Strategia Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko,**
- **Program Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.**
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych;
- Dyrektywa 1999/94/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 grudnia 1999 r. odnosząca się do dostępności dla konsumentów informacji o zużyciu paliwa i emisjach CO₂ w odniesieniu do obrotu nowymi samochodami osobowymi;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 443/2009 z dnia 23 kwietnia 2009 r. określające normy emisji dla nowych samochodów osobowych w ramach zintegrowanego podejścia Wspólnoty na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ z lekkich pojazdów dostawczych;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 333/2014 z dnia 11 marca 2014 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 443/2009 w celu określenia warunków osiągnięcia docelowego zmniejszenia emisji CO₂ z nowych samochodów osobowych przewidzianego na 2020 r.;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 510/2011 z dnia 11 maja 2011 r. określające normy emisji dla nowych lekkich samochodów dostawczych w ramach zintegrowanego podejścia Unii na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ z lekkich pojazdów dostawczych;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 253/2014 z dnia 26 lutego 2014 r. zmieniające rozporządzenie (UE) nr 510/2011 w celu określenia warunków osiągnięcia docelowego zmniejszenia emisji CO₂ z nowych lekkich samochodów dostawczych przewidzianego na 2020 r.;
- Rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów;
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 692/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. wykonujące i zmieniające rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów;
- Dyrektywa Rady 2003/96/WE z dnia 27 października 2003 r. w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej;
- Inicjatywa Single European Sky;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w sprawie monitorowania, raportowania i weryfikacji emisji dwutlenku węgla z transportu morskiego zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013;
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym;
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych;
 - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 kwietnia 2015 r. w sprawie wysokości współczynników redukcyjnych na lata 2016 i 2017;

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2014 r. w sprawie wartości opałowej poszczególnych biokomponentów i paliw ciekłych;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2013 r. w sprawie szczegółowych warunków, sposobu i trybu przyznawania dofinansowania na realizację działań związanych z wytwarzaniem biokomponentów, biopaliw ciekłych lub innych paliw odnawialnych i wykorzystaniem ich w transporcie;
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 3 stycznia 2014 r. w sprawie ogłoszenia raportu dla Komisji Europejskiej dotyczącego wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych za 2012 r.
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 3 listopada 2014 r. w sprawie wymagań jakościowych dotyczących zawartości siarki dla olejów oraz rodzajów instalacji i warunków, w których będą stosowane ciężkie oleje opałowe;
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 stycznia 2009 r. w sprawie wymagań jakościowych dla biopaliw ciekłych;
- Ustawa z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym.
- Ustawa z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym;
 - Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie wysokości stawki opłaty paliwowej na rok 2015.



WISE

Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych

**Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych
(WISE Institute)**

Aleje Jerozolimskie 99 lok. 18

02-001 Warszawa

tel.: +48 22 395.50.11

fax: +48 22 350.63.12

e-mail: sekretariat@wise-institute.org.pl

www.wise-institute.org.pl