Wykorzystanie wodoru niskoemisyjnego w celu zmniejszenia zależności od importu gazu ziemnego i zredukowania emisji w sektorze przemysłu

Warsztat 2: robocza wersja analizy



MKiŚ x KPMG | Warszawa, 6 listopada 2026 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Plan prezentacji

Wyniki roboczej wersji analizy w siedmiu częściach

Części 1–6 przedstawiają wyniki analizy, część 7 propozycje rekomendacji do dyskusji

01	**Punkt wyjścia**	Zużycie wodoru, emisje i popyt do 2040 r.
02	**Koszty i źródła wodoru**	Koszt technologii, próg emisji i biometan
03	**Ścieżki redukcji emisji**	Krzywa kosztów i ścieżki 15, 40 i 90%
04	**Import gazu i bezpieczeństwo dostaw**	Import amoniaku i paliw kopalnych
05	**Sieć i infrastruktura**	Elektroliza w systemie, nadwyżki OZE i składowanie CO_2
06	**Regulacje i potrzeby wsparcia**	Status prawny, koszt reguł i luka inwestora
07	**Propozycje rekomendacji**	Sześć propozycji zmian i kolejność działań

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

01

Punkt wyjścia

Ile wodoru zużywa dziś przemysł?

01 Punkt wyjścia

02 Koszty i źródła wodoru

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 Sieć i infrastruktura

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

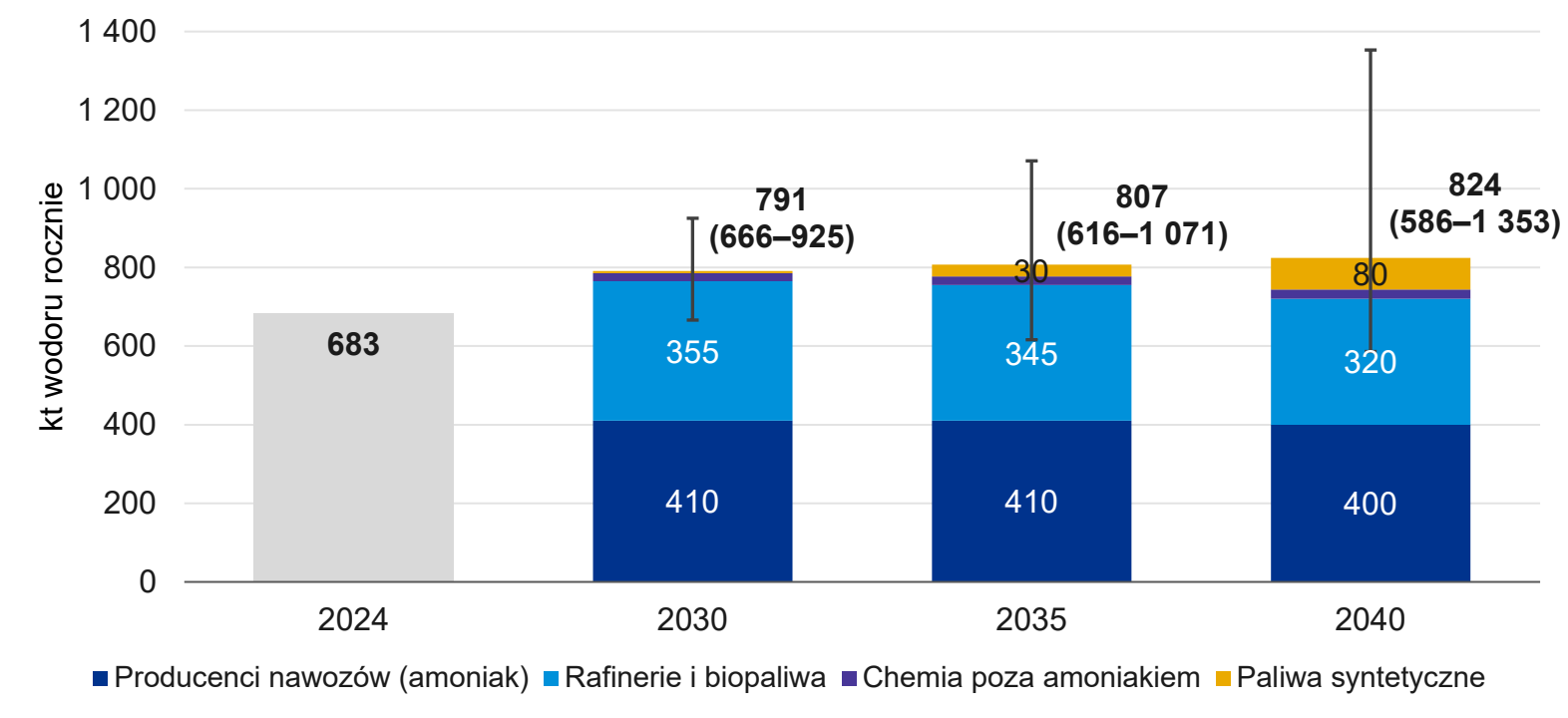
Punkt wyjścia

Popyt na wodór wzrośnie do około 820 kt w 2040 r.

CZĘŚĆ 1/7

Do 2030 r. przez odbudowę produkcji amoniaku, później przez paliwa syntetyczne, których udział wymuszają przepisy UE

Popyt na wodór według grup odbiorców, kt rocznie (wariant centralny)



Źródło: European Hydrogen Observatory (2024); obliczenia własne (popyt oddolnie, zakład po zakładzie).

683 kt

zużycie w 2024 r. według bazy EHO; bilans zakładów daje 733 kt

791 kt

w 2030 r., głównie przez odbudowę produkcji amoniaku

824 kt

w 2040 r., w tym 80 kt na paliwa syntetyczne; pozostałe nowe zastosowania tylko w wariancie wysokim

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

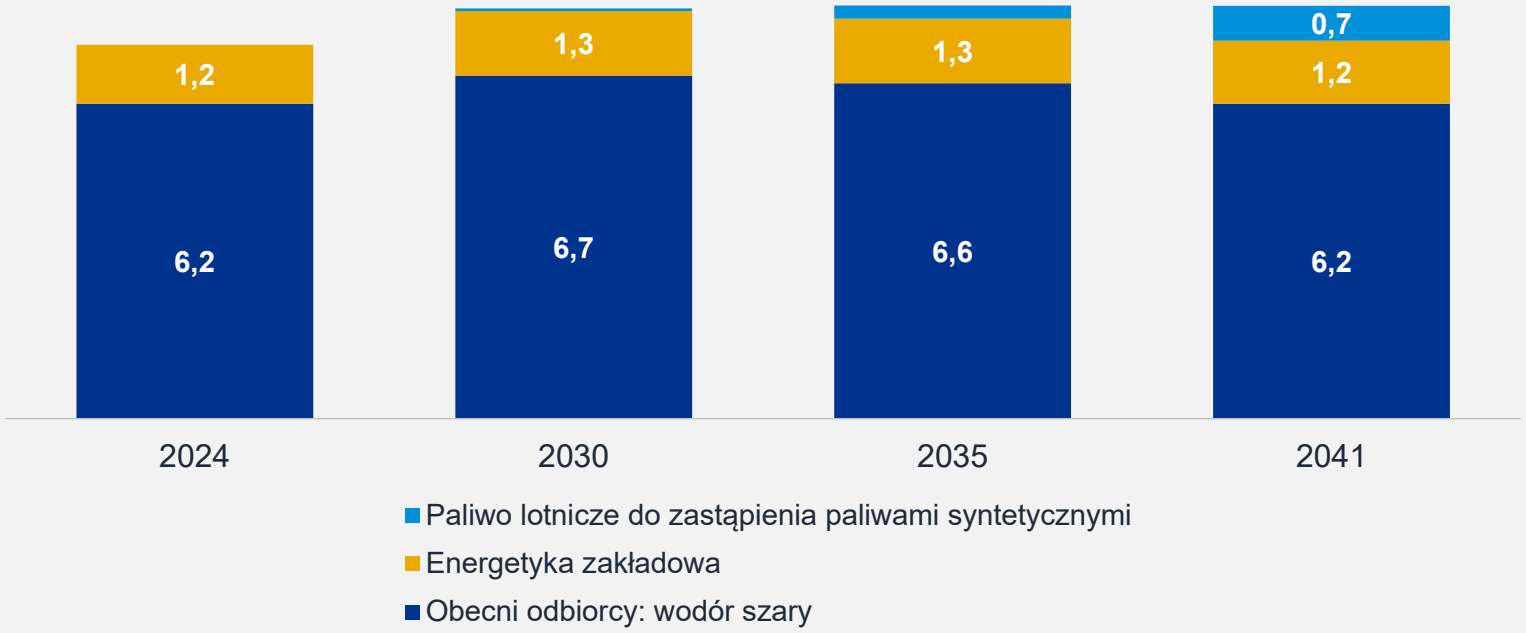
Punkt wyjścia

W wariancie centralnym punkt odniesienia wynosi 8,1 Mt CO_2eq w 2041 r.

CZĘŚĆ 1/7

W wariantach popytu od 5,6 do 16,0 Mt. Emisje hutnictwa, ciepła, transportu, portów i centrów danych są tylko w wariancie wysokim, razem z popytem na wodór

Emisje w punkcie odniesienia, Mt CO_2eq rocznie (wariant centralny)



7,3 Mt
obecni odbiorcy wodoru i energetyka zakładowa w 2024 r.

8,1 Mt
punkt odniesienia w 2041 r. w wariancie centralnym; wobec tej wartości liczone są cele ścieżek

5,6–16,0 Mt
w 2041 r. w wariancie niskim i wysokim; wysoki obejmuje nowe zastosowania bez deklaracji odbiorców

Źródło: obliczenia własne; wariant centralny, przedział z wariantów popytu niskiego i wysokiego.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

02

Koszty i źródła wodoru

Ile kosztuje wodór o obniżonych emisjach?

01 Punkt wyjścia

02 **Koszty i źródła wodoru**

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 Sieć i infrastruktura

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

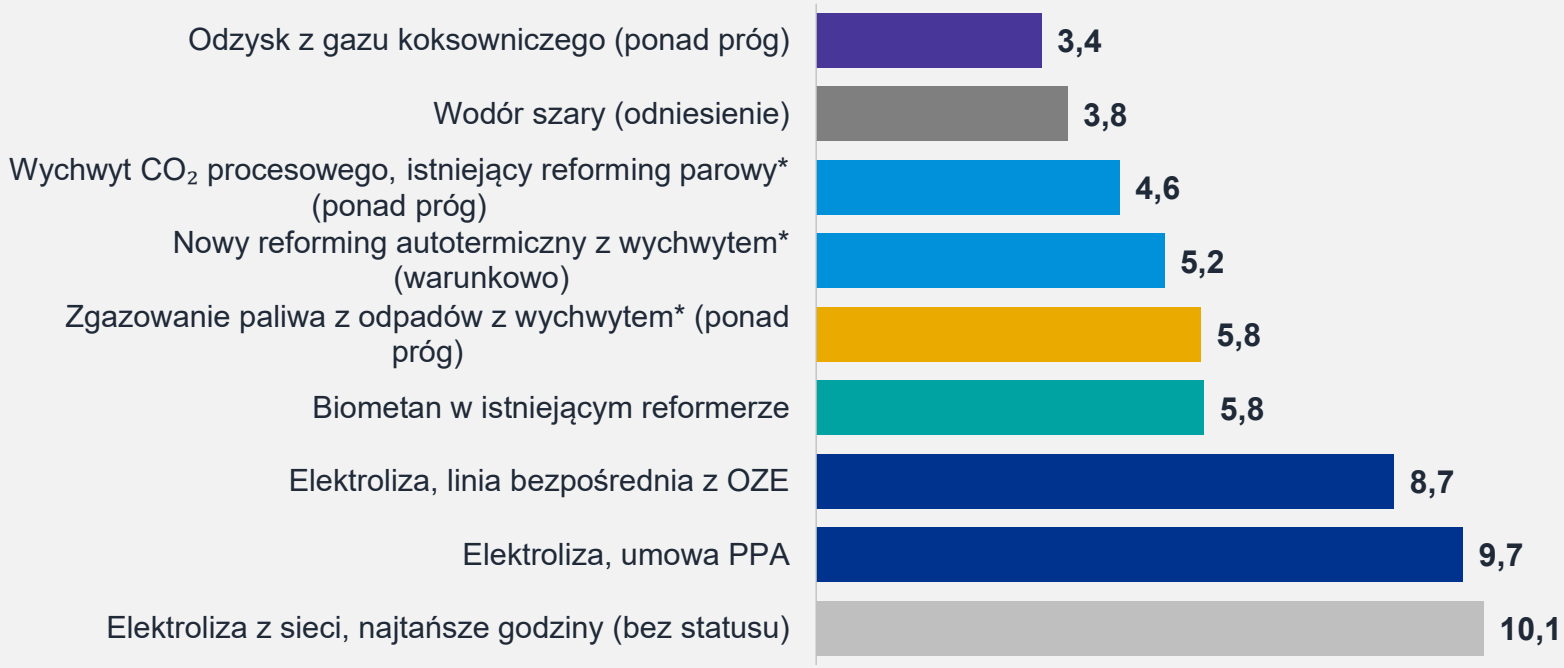
Koszty i źródła wodoru

Wodór z elektrolizy będzie w 2030 r. 2,6 razy droższy od wodoru szarego

CZĘŚĆ 2/7

Przy umowie PPA i korelacji godzinowej od 2032 r. kosztuje 9,7 EUR/kg, przy obecnych zasadach RFNBO 11,2 EUR/kg

Koszt wytworzenia wodoru w 2030 r., EUR/kg (ceny realne 2026 r.)



9,7 EUR/kg
elektroliza z umową PPA w 2030 r.

3,8 EUR/kg
wodór szary w 2030 r.

od 2035 r.
wychwyt CO_2 i nowy reforming z wychwytem, po uruchomieniu składowania

* Od 2035 r. Ponad próg: powyżej 3,38 kg CO_2eq/kg; warunkowo: poniżej progu przy energii pomocniczej z OZE. Źródło: obliczenia własne; transport i składowanie CO_2 170 EUR/t (Tchorek i in. 2026).

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

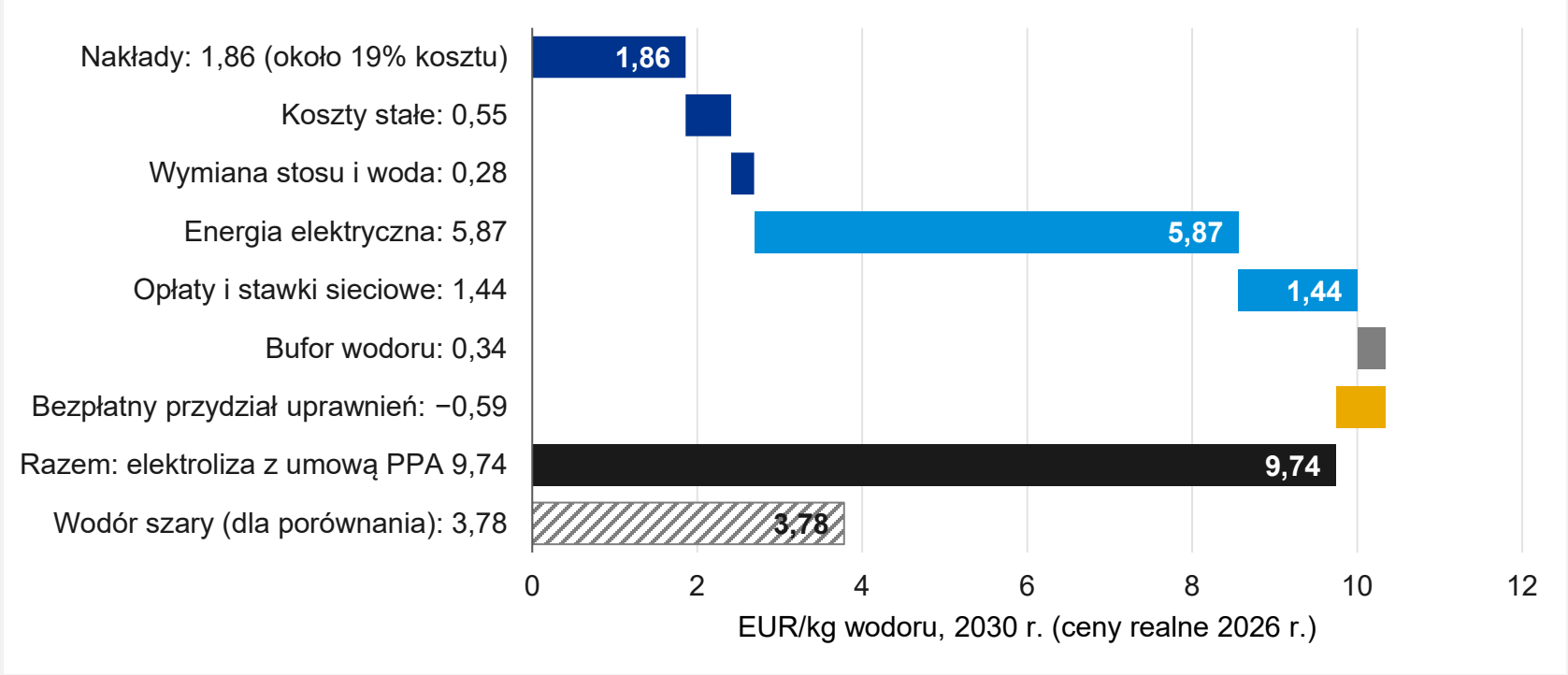
Koszty i źródła wodoru

Energia elektryczna to 60% kosztu wodoru z elektrolizy

CZĘŚĆ 2/7

Nakłady na instalację to niespełna 20%. Opłaty i stawki sieciowe dodają 1,44 EUR/kg

Struktura kosztu wodoru z elektrolizy z umową PPA w 2030 r., EUR/kg



5,87 EUR/kg
energia elektryczna

1,86 EUR/kg
nakłady na instalację

1,44 EUR/kg
opłaty i stawki sieciowe

Źródło: obliczenia własne; ceny realne 2026 r.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

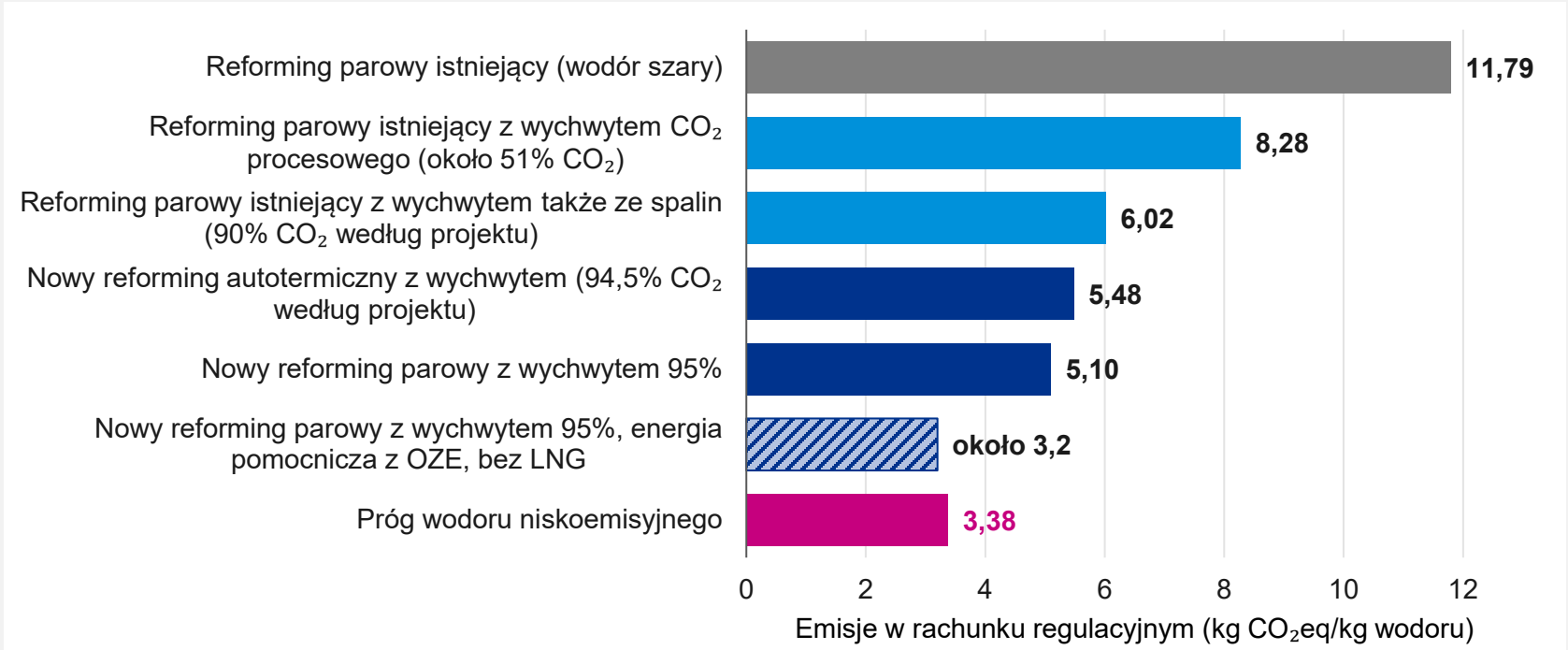
Koszty i źródła wodoru

Reforming z wychwytem CO_2 spełnia próg wodoru niskoemisyjnego tylko w najlepszej konfiguracji

CZĘŚĆ 2/7

Poniżej 3,38 kg CO_2eq/kg schodzi nowa instalacja z wychwytem 95%, z energią pomocniczą z OZE i gazem bez LNG

Emisje wodoru z gazu ziemnego w rachunku regulacyjnym, kg CO_2eq/kg



3,38
kg CO_2eq/kg: próg wodoru niskoemisyjnego, 70% poniżej komparatora kopalnego

8,28
istniejący reforming parowy z wychwytem samego CO_2 procesowego

3,20
nowy reforming z wychwytem 95%, energią pomocniczą z OZE i gazem bez LNG

Źródło: rozporządzenie 2025/2359; KOBiZE (2025); obliczenia własne.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

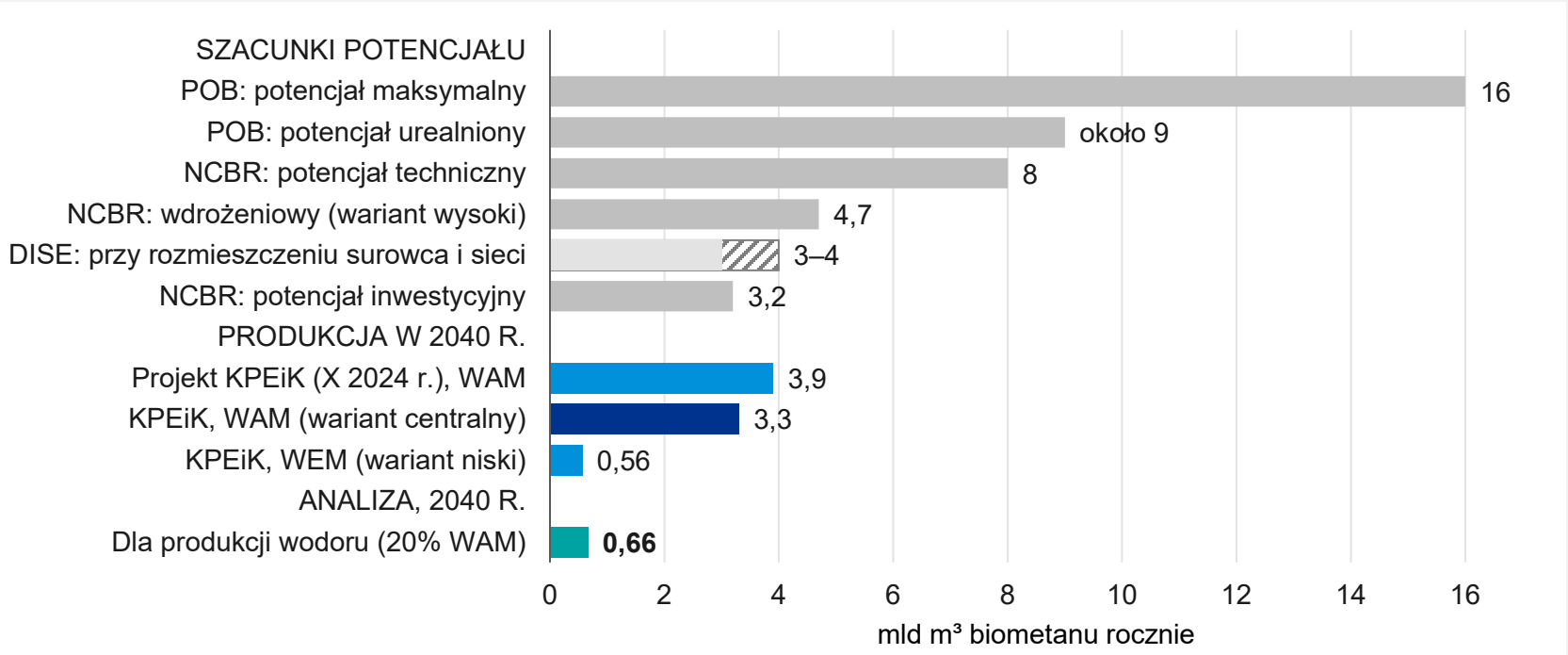
Koszty i źródła wodoru

Do produkcji wodoru analiza kieruje 0,66 mld m³ biometanu w 2040 r.

CZĘŚĆ 2/7

To piąta część produkcji przewidzianej w KPEiK. Dziś produkcja biometanu w Polsce jest bliska zera

Biometan: szacunki potencjału, produkcja w 2040 r. i wolumen dla wodoru, mld m³ rocznie



5,8 EUR/kg

wodór z biometanu w istniejącym reformerze w 2030 r., najtańszy wodór odnawialny

3,3 mld m³

produkcja biometanu w 2040 r. według KPEiK (scenariusz WAM)

20%

podaży dla wodoru: założenie analizy, wrażliwość 10 i 30%

Źródło: KPEiK (2026); NCBR (2024); Polska Organizacja Biometanu; DISE (2025); obliczenia własne.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

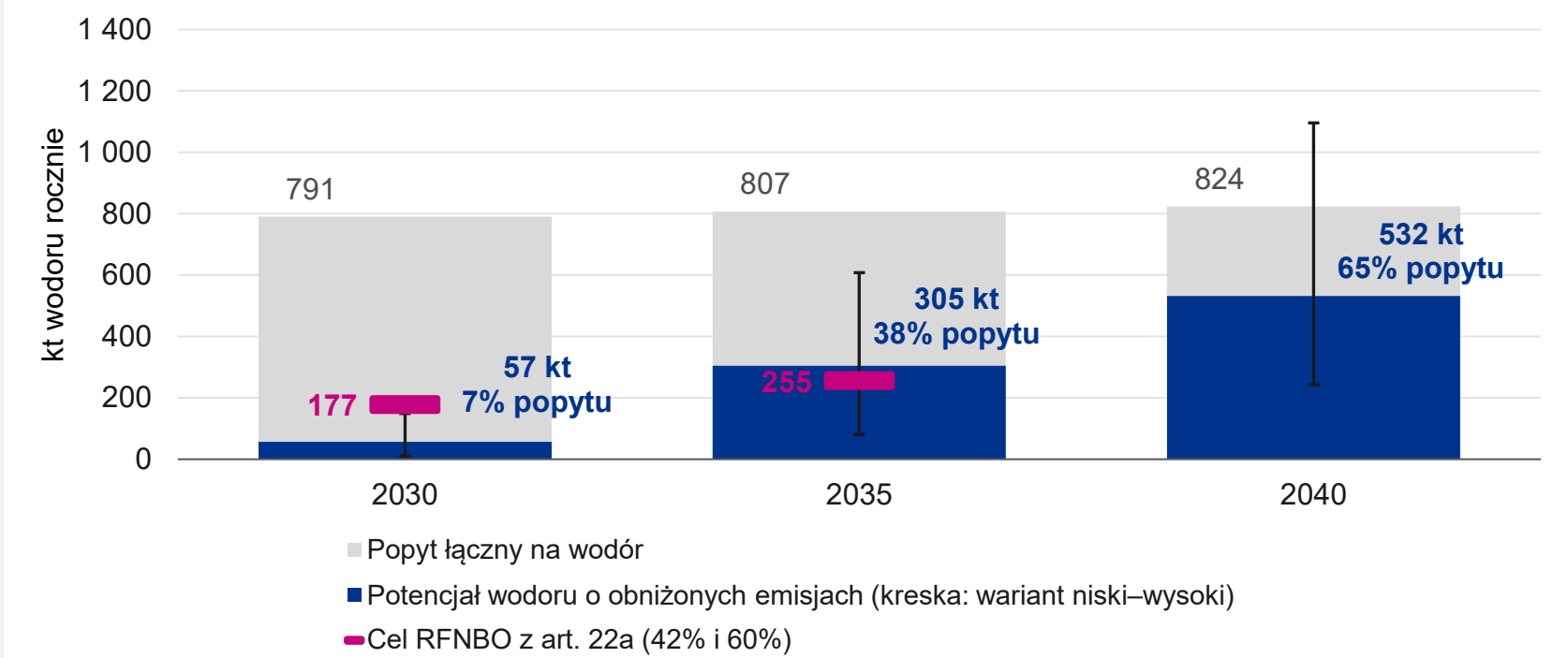
Koszty i źródła wodoru

W 2030 r. wodór o obniżonych emisjach pokryje około 7% popytu

CZĘŚĆ 2/7

W 2040 r. może to być około 65%. Cel RFNBO z art. 22a, bez ulgi z motywu 63, to 177 kt w 2030 r. i 255 kt w 2035 r.

Potencjał wodoru o obniżonych emisjach wobec popytu i celu RFNBO, kt rocznie



57 kt

potencjał w 2030 r. przy popycie 791 kt

305 kt

w 2035 r., po uruchomieniu składowania CO_2

532 kt

w 2040 r. przy popycie 824 kt

Źródło: obliczenia własne; wariant centralny.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

03

Ścieżki redukcji emisji

Które działania ograniczają emisje najtaniej?

01 Punkt wyjścia

02 Koszty i źródła wodoru

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 Sieć i infrastruktura

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

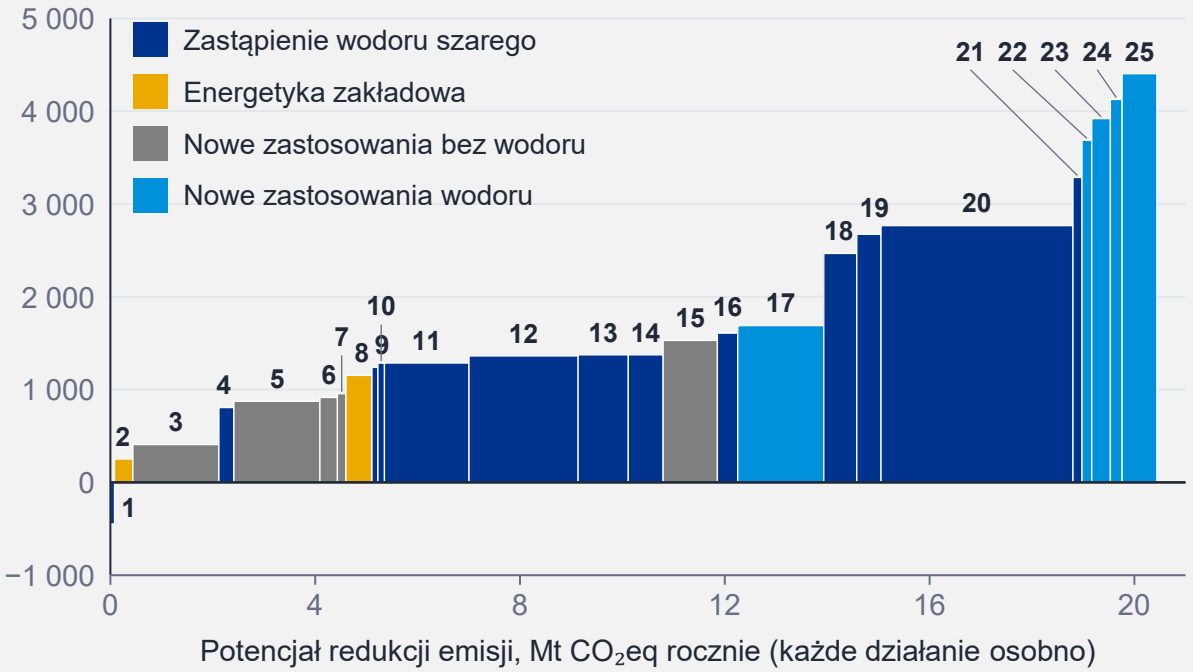
Ścieżki redukcji emisji

Biometan i reforming z wychwytem CO_2 kosztują około połowy tego, co elektroliza

CZĘŚĆ 3/7

Taniej od biometanu są m.in. piec łukowy, napęd bateryjny, grzanie elektryczne i energetyka zakładowa. Wodór w nowych zastosowaniach kosztuje 1 700–4 400 zł/t

Koszt redukcji emisji w 2041 r., zł/t CO_2eq



	Działanie	zł/t	Mt		Działanie	zł/t	Mt
1	Gaz koksowniczy	−448	0,08	14	Wychwyt, istniejący ATR	1 375	0,68
2	Węgiel na biomasę	252	0,36	15	Wychwyt z wielkiego pieca	1 530	1,06
3	Piec łukowy na złomie	407	1,68	16	Elektroliza, redukcje OZE	1 608	0,40
4	Zgazowanie biomasy	806	0,29	17	DRI na wodorze	1 690	1,68
5	Piec łukowy, DRI z importu	874	1,68	18	Wysoki wychwyt ze spalin	2 467	0,65
6	Napęd bateryjny	915	0,34	19	Elektroliza do 10%	2 674	0,47
7	Grzanie elektryczne	956	0,17	20	Elektroliza powyżej 10%	2 767	3,75
8	Węgiel na gaz	1 153	0,51	21	Elektroliza jądrowa	3 286	0,18
9	Wodór z odpadów	1 239	0,12	22	Paliwa dla żeglugi	3 686	0,19
10	Kocioł elektryczny	1 285	0,13	23	Wodór w transporcie	3 920	0,36
11	Biometan w reformerze	1 286	1,65	24	Ciepło z wodoru	4 127	0,23
12	Nowy ATR z wychwytem	1 363	2,13	25	Paliwa dla lotnictwa	4 404	0,68
13	Wychwyt, reformer parowy	1 375	0,98				

Hutnictwo, transport, ciepło i żegluga: emisje, które mógłby zastąpić wodór (2,5 Mt), spoza punktu odniesienia wariantu centralnego (8,1 Mt). Potencjały działań w tych samych zakładach nakładają się (suma 20,4 Mt).

Źródło: obliczenia własne (perspektywa społeczna, stopa 4,5%, bez uprawnień do emisji; transport i składowanie CO_2 170 EUR/t). ATR: reforming autotermiczny; DRI: bezpośrednia redukcja rudy żelaza.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

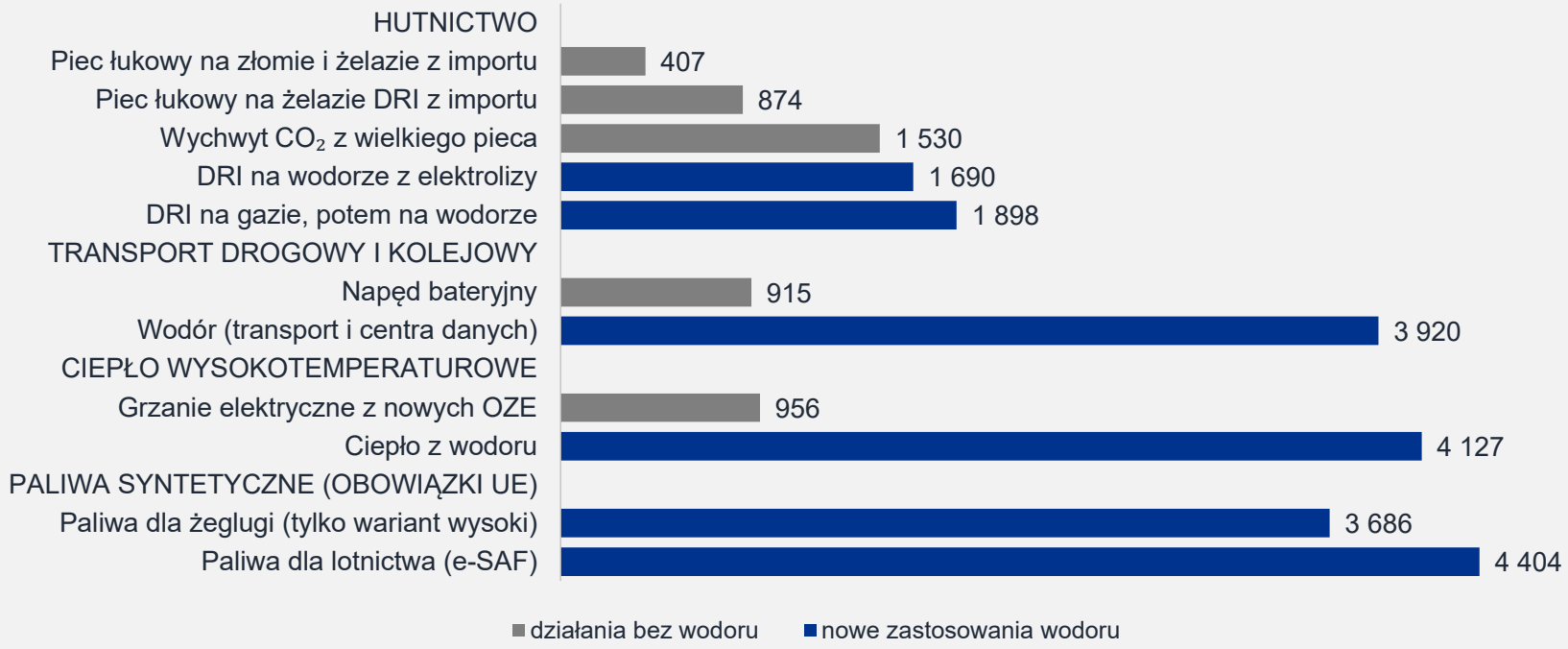
Ścieżki redukcji emisji

W hutnictwie, transporcie i cieple rozwiązania bez wodoru są około czterech razy tańsze

CZĘŚĆ 3/7

Dlatego popyt na wodór i emisje tych sektorów są tylko w wariancie wysokim. W centralnym zostają paliwa dla lotnictwa, których wymaga ReFuelEU

Koszt redukcji emisji w nowych zastosowaniach w 2041 r., zł/t CO_2eq



407 wobec 1 690
piec łukowy na złomie wobec DRI na wodorze

915 wobec 3 920
napęd bateryjny wobec wodoru w transporcie

956 wobec 4 127
grzanie elektryczne wobec ciepła z wodoru

Źródło: obliczenia własne (perspektywa społeczna, stopa 4,5%).

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

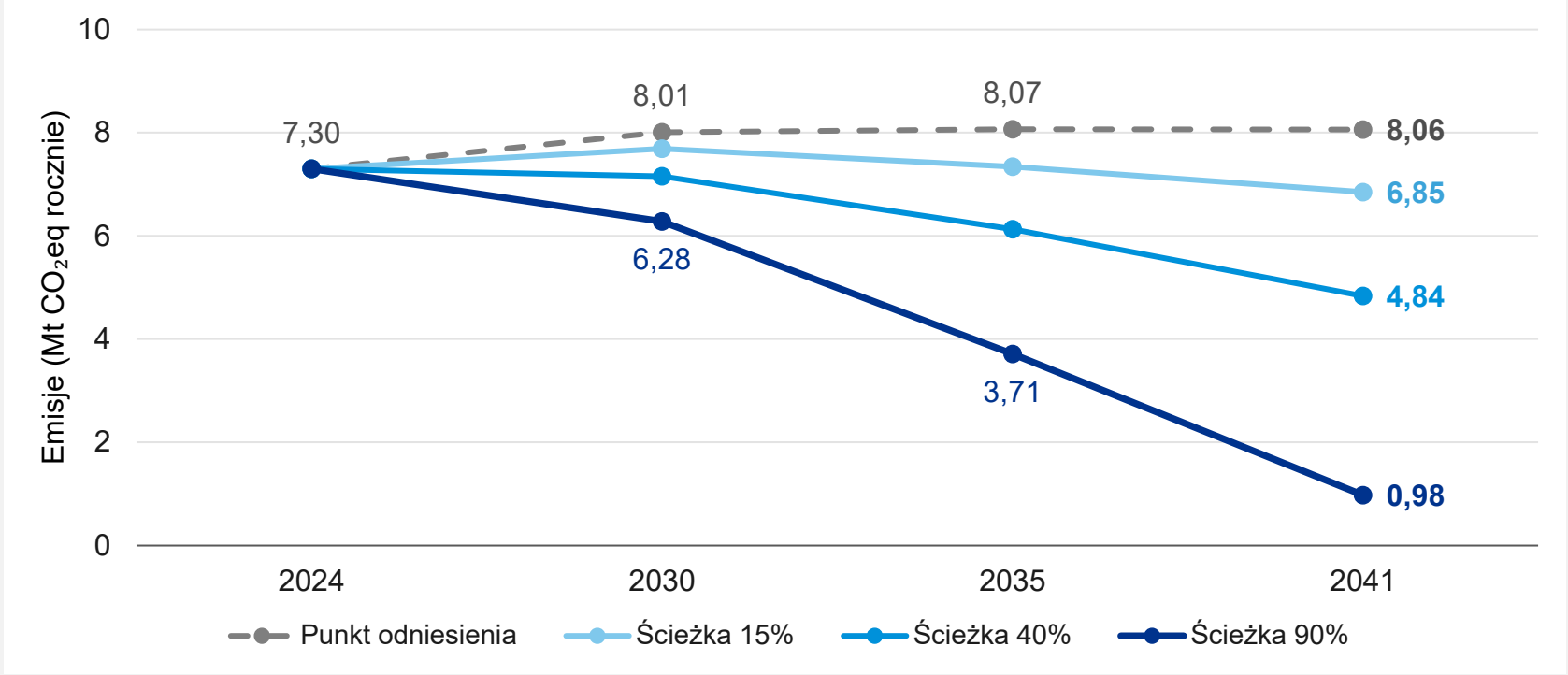
Ścieżki redukcji emisji

W ścieżce 90% emisje spadają do 1,0 Mt CO_2eq w 2041 r., czyli o 87,9%

CZĘŚĆ 3/7

Więcej nie pozwalają podaż biometanu dla wodoru i tempo budowy elektrolizy. W 2030 r. ta ścieżka osiąga 21,6% redukcji wobec celu pośredniego 24%

Emisje w punkcie odniesienia i w ścieżkach, Mt CO_2eq rocznie



87,9%
redukcji w 2041 r. w ścieżce 90% wobec celu 90%; najwięcej możliwe przy przyjętych ograniczeniach: 88,0%

21,6%
w 2030 r. wobec celu pośredniego 24%

54,0%
w 2035 r., zgodnie z celem pośrednim

Źródło: obliczenia własne; wariant centralny, scenariusz odniesienia.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

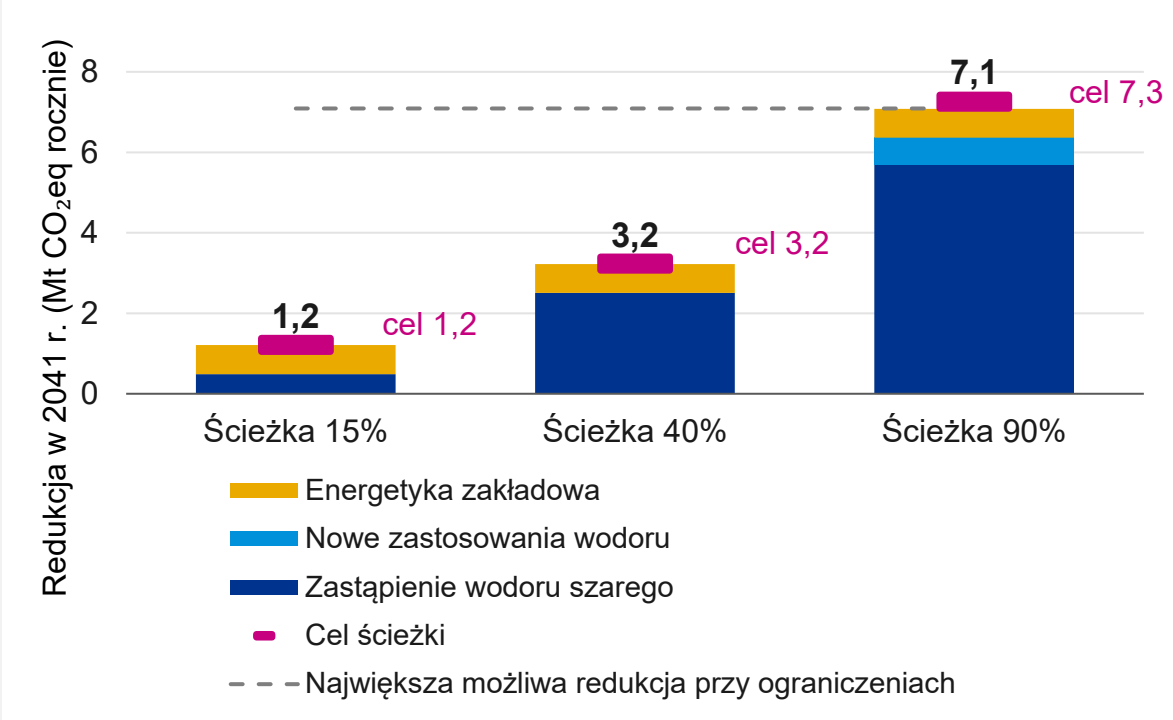
Ścieżki redukcji emisji

Ścieżka redukcji emisji o 40% nie wymaga elektrolizy

CZĘŚĆ 3/7

Połowę redukcji daje biometan w istniejących reformerach, resztę energetyka zakładowa, reforming z wychwytem CO_2 i źródła lokalne

Redukcja emisji w 2041 r. według grup działań, Mt CO_2eq



Główne działania w 2041 r., Mt CO_2eq

Działanie	40%	90%
Biometan w istniejącym reformerze	1,65	1,65
Energetyka zakładowa: węgiel na biomasę i gaz	0,72	0,72
Nowy reforming autotermiczny z wychwytem[1]	0,37	0,82
Zgazowanie biomasy z wychwytem CO_2	0,29	0,29
Gaz koksowniczy i paliwo z odpadów	0,20	0
Elektroliza w zakładach[2]	0	2,92
Paliwa syntetyczne dla lotnictwa	0	0,68

Źródło: obliczenia własne; scenariusz odniesienia. [1] W ścieżce 90% z energią z nowych OZE dla układów pomocniczych. [2] Z kotłem elektrycznym zamiast gazowego.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Ścieżki redukcji emisji

Średni koszt społeczny redukcji rośnie ze 127 EUR/t w ścieżce 15% do 449 EUR/t w ścieżce 90%

CZĘŚĆ 3/7

Łączna luka finansowa do 2041 r. wynosi 12,9 mld EUR w ścieżce 90% i 1,3 mld EUR w ścieżce 40%

Wskaźnik	Ścieżka 15%	Ścieżka 40%	Ścieżka 90%
Redukcja w 2041 r. (cel)	15,0% (15,0%)	40,0% (40,0%)	87,9% (90,0%)
Redukcja w 2030 r. (cel pośredni)	4,0% (4,0%)	10,7% (10,7%)	21,6% (24,0%)
Średni koszt społeczny redukcji 2027–2041, EUR/t CO_2eq	127	230	449
Łączna luka finansowa 2027–2041 (bez dyskonta), mld EUR	0,1	1,3	12,9
Łączna luka finansowa w 2041 r., mln EUR	23	142	1 957
Moc elektrolizy w 2041 r., GW	0	0	2,8
CO_2 do składowania w 2041 r., Mt	0,47	0,90	1,09
Biometan dla wodoru w 2041 r., mld m³	0	0,66	0,66
Wodór z działań w 2041 r., kt	41	242	618

Źródło: obliczenia własne; wariant centralny, scenariusz odniesienia; ceny realne 2026 r. Koszt społeczny: bez ceny uprawnień, stopa 4,5%.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

04

Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

Czy krajowy wodór zmniejszy import gazu?

01 Punkt wyjścia

02 Koszty i źródła wodoru

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 Sieć i infrastruktura

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

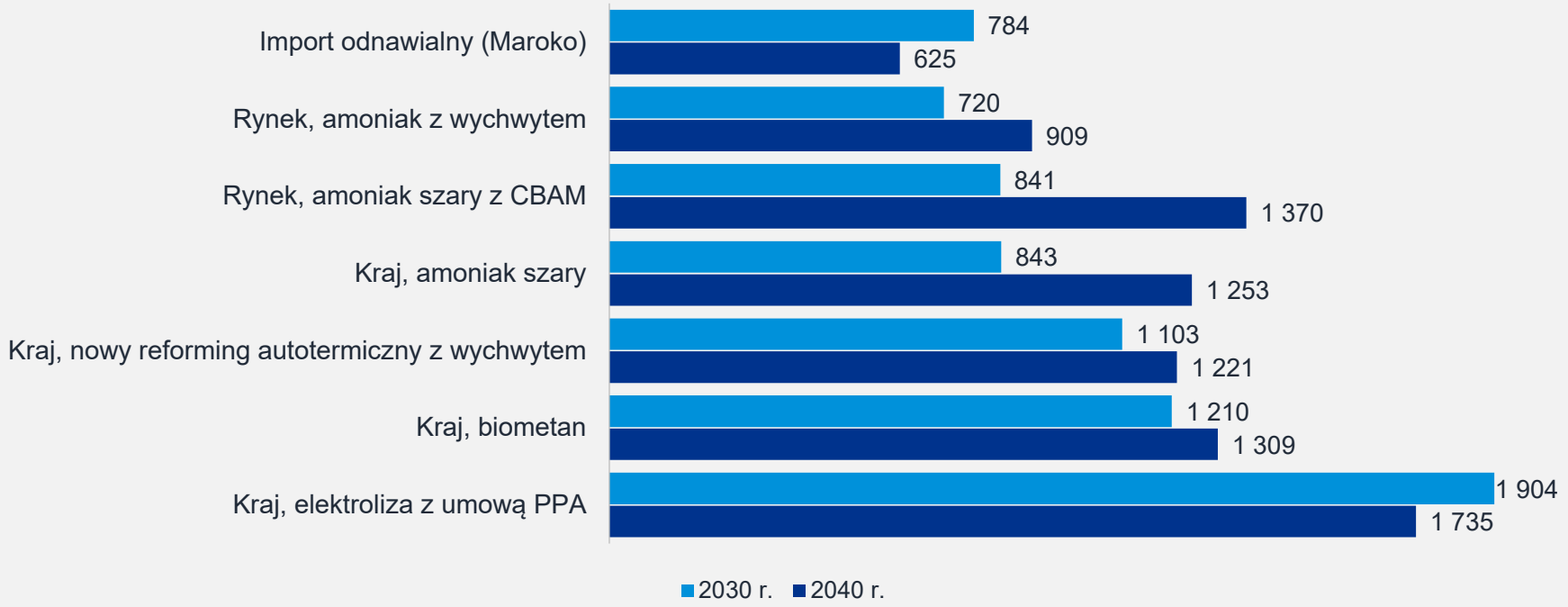
Import i bezpieczeństwo

Amoniak odnawialny z importu jest już w 2030 r. tańszy od krajowego amoniaku szarego

CZĘŚĆ 4/7

Import z Maroka kosztuje 784 EUR/t wobec 843 EUR/t w kraju. Krajowy amoniak z elektrolizy kosztuje około 1 900 EUR/t

Koszt amoniaku dostarczonego do zakładu, EUR/t NH_3



784
EUR/t: import odnawialny w 2030 r.

843
EUR/t: krajowy amoniak szary w 2030 r.

1 904
EUR/t: krajowy amoniak z elektrolizy w 2030 r.

Źródło: obliczenia własne; S&P Global (2025); ceny realne 2026 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

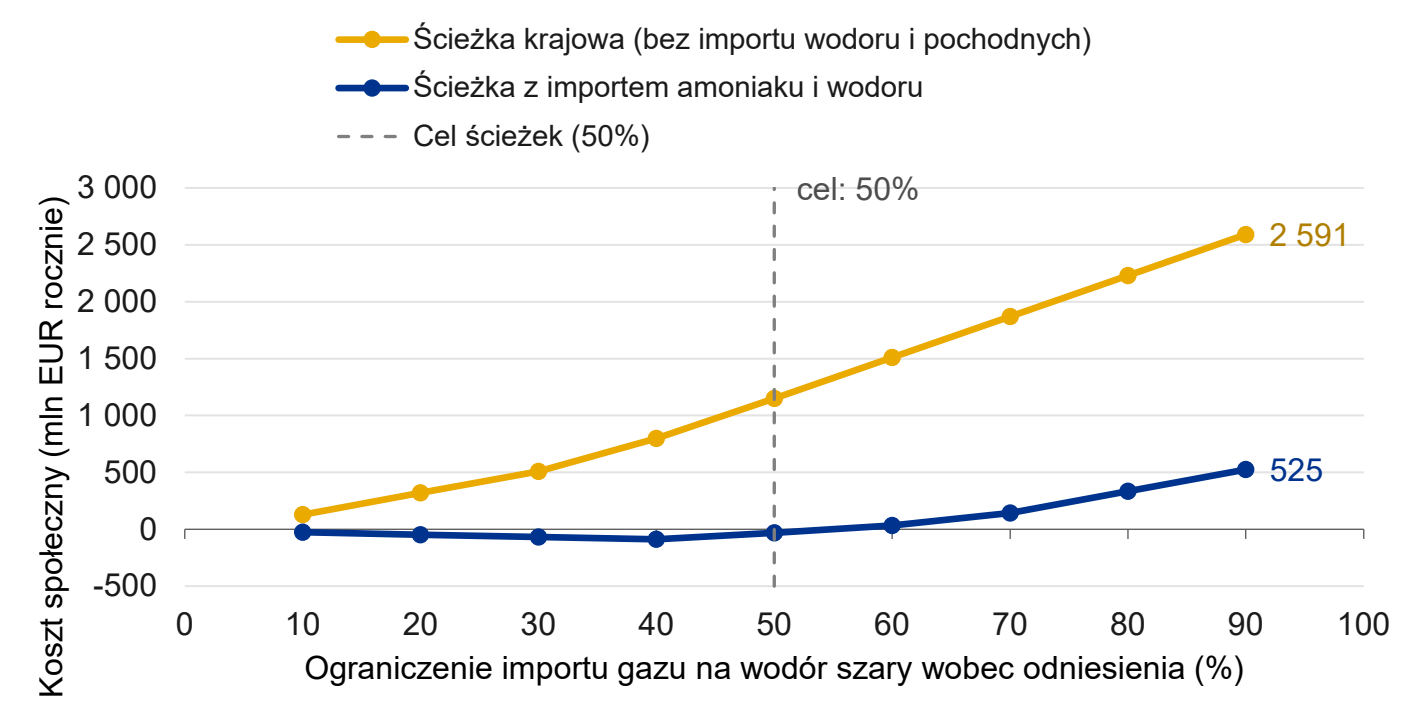
Import i bezpieczeństwo

Krajowa ścieżka ograniczenia o połowę importu gazu na wodór kosztuje 1,15 mld EUR rocznie

CZĘŚĆ 4/7

Ścieżka z importem amoniaku i wodoru daje ten sam efekt przy koszcie bliskim zera, ale nie zmniejsza łącznej wartości importu

Koszt społeczny ograniczenia importu gazu na wodór w 2041 r., mln EUR



Skład ścieżek w 2041 r., kt wodoru

Źródło	Krajowa	Z importem
Import amoniaku	0	200
Wodór rurociągiem z Finlandii	0	53
Biometan	143	0
Elektroliza, w tym z energii jądrowej	100	0
Koksownia, odpady, biomasa	41	16
Wodór szary, który zostaje	253	268
Wartość importu razem (bez działań = 1)	**0,57**	**1,01**

Źródło: obliczenia własne; scenariusz odniesienia.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

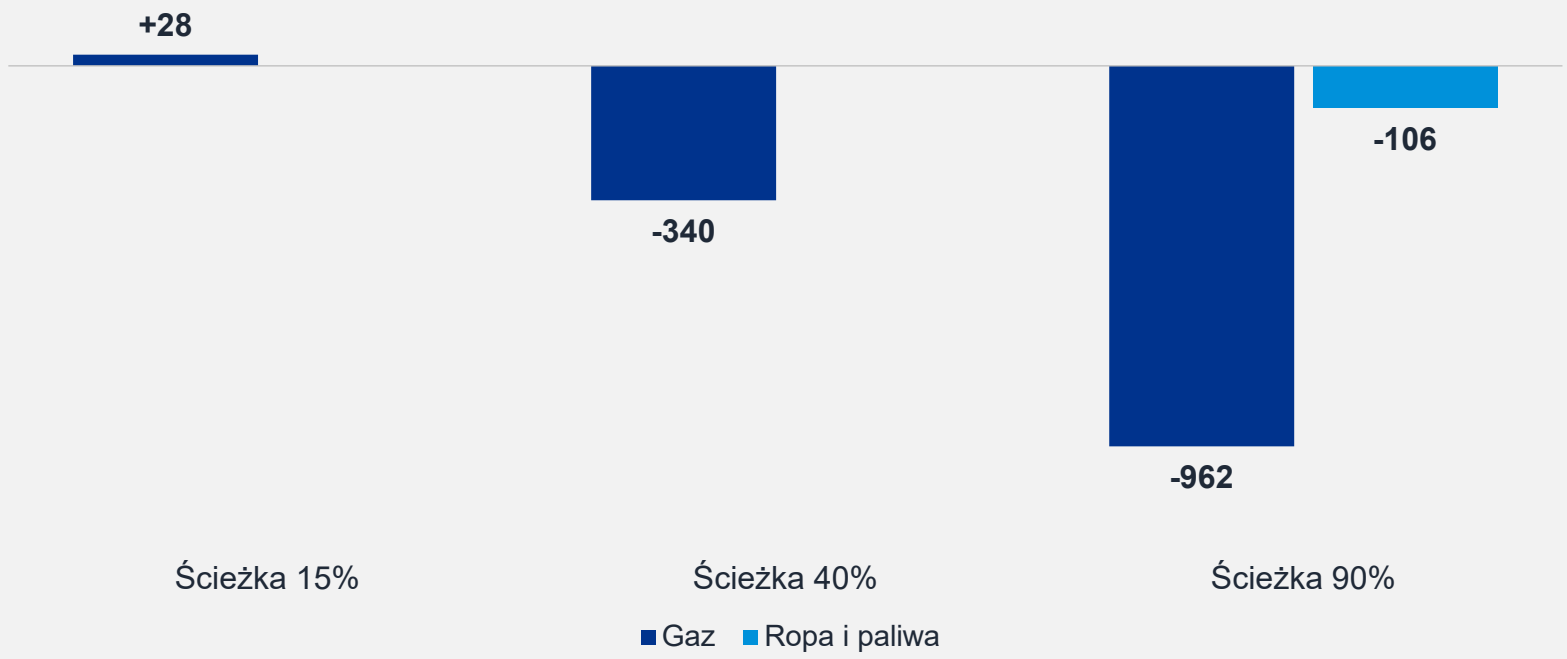
Import i bezpieczeństwo

Ścieżka 90% zmniejsza import paliw kopalnych o 1,08 mld EUR rocznie

CZĘŚĆ 4/7

Prawie 90% tej kwoty to gaz. Zużycie gazu u odbiorców wodoru spada o 1,69 mld m³, około jedną piątą importu netto w 2040 r.

Zmiana wartości importu paliw kopalnych w 2041 r. wobec punktu odniesienia, mln EUR rocznie



−1 076 mln EUR

wartość importu paliw kopalnych w ścieżce 90% w 2041 r.

−1,69 mld m³

gazu u odbiorców wodoru, około jedna piąta importu netto w 2040 r.

−174 kt

ropy w paliwie lotniczym zastąpionym paliwami syntetycznymi

Źródło: obliczenia własne; KPEiK (2026), import netto gazu w 2040 r. Węgiel: około 8 mln EUR rocznie mniej w każdej ścieżce, pominięty na wykresie; bez zmian w energetyce.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

05

Sieć i infrastruktura

Czy sieć i składowanie CO_2 będą gotowe w terminie?

01 Punkt wyjścia

02 Koszty i źródła wodoru

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 **Sieć i infrastruktura**

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

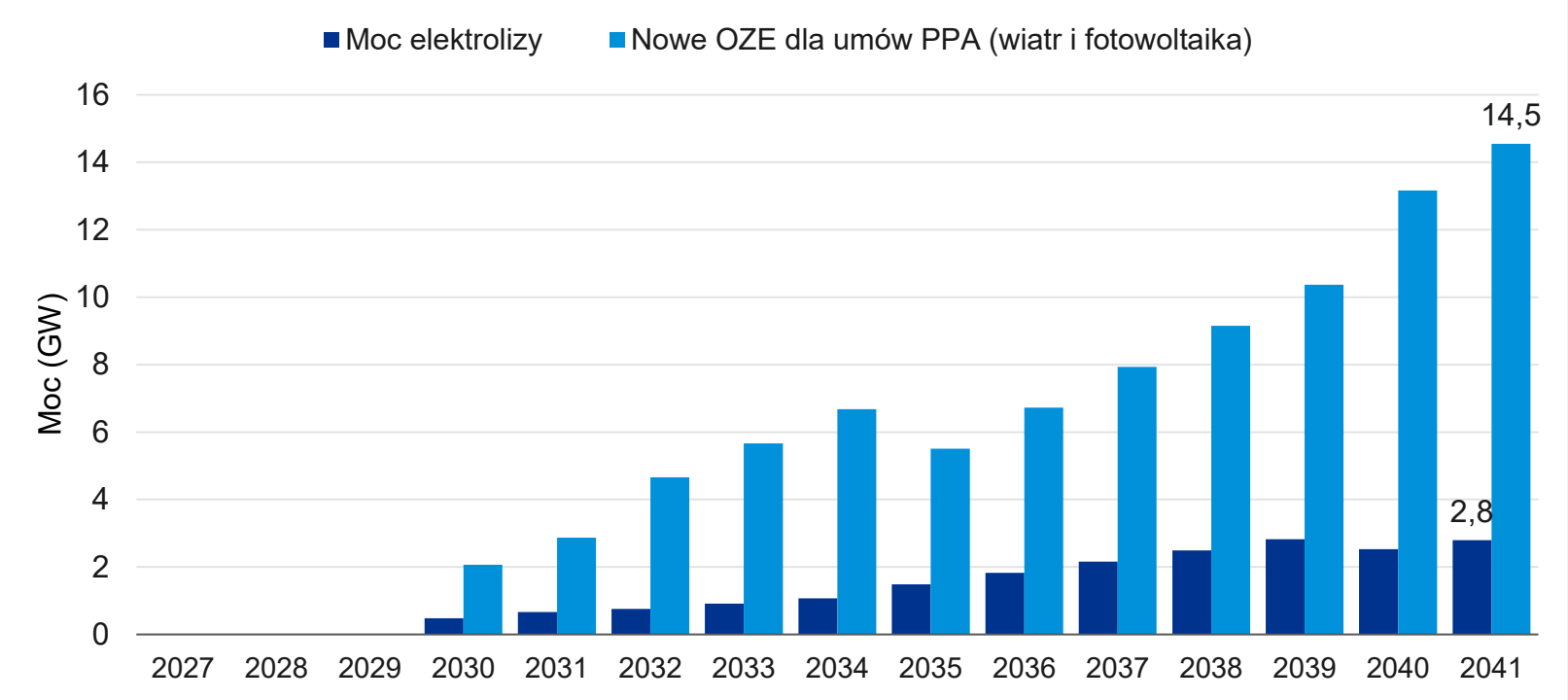
Sieć i infrastruktura

CZĘŚĆ 5/7

Ścieżka 90% wymaga 2,8 GW elektrolizy i 14,5 GW nowych OZE w 2041 r.

Jeśli te OZE powstaną ponad plan KPEiK, krajowe zużycie gazu spadnie o 1,9 mld m³. Jeśli nie, o 0,9 mld m³

Ścieżka 90%: moc elektrolizy i nowe OZE dla umów PPA, GW



−1,9 mld m³

gazu w kraju w 2041 r., jeśli OZE dla elektrolizy powstaną ponad plan KPEiK

−0,9 mld m³

jeśli elektrolizery skorzystają z farm już planowanych

200 MW

elektrolizy rocznie: tempo budowy przyjęte w analizie

Źródło: obliczenia własne (godzinowe profile PSE dla 2025 r., model rynku dla lat 2030, 2035 i 2040); KPEiK (2026).

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

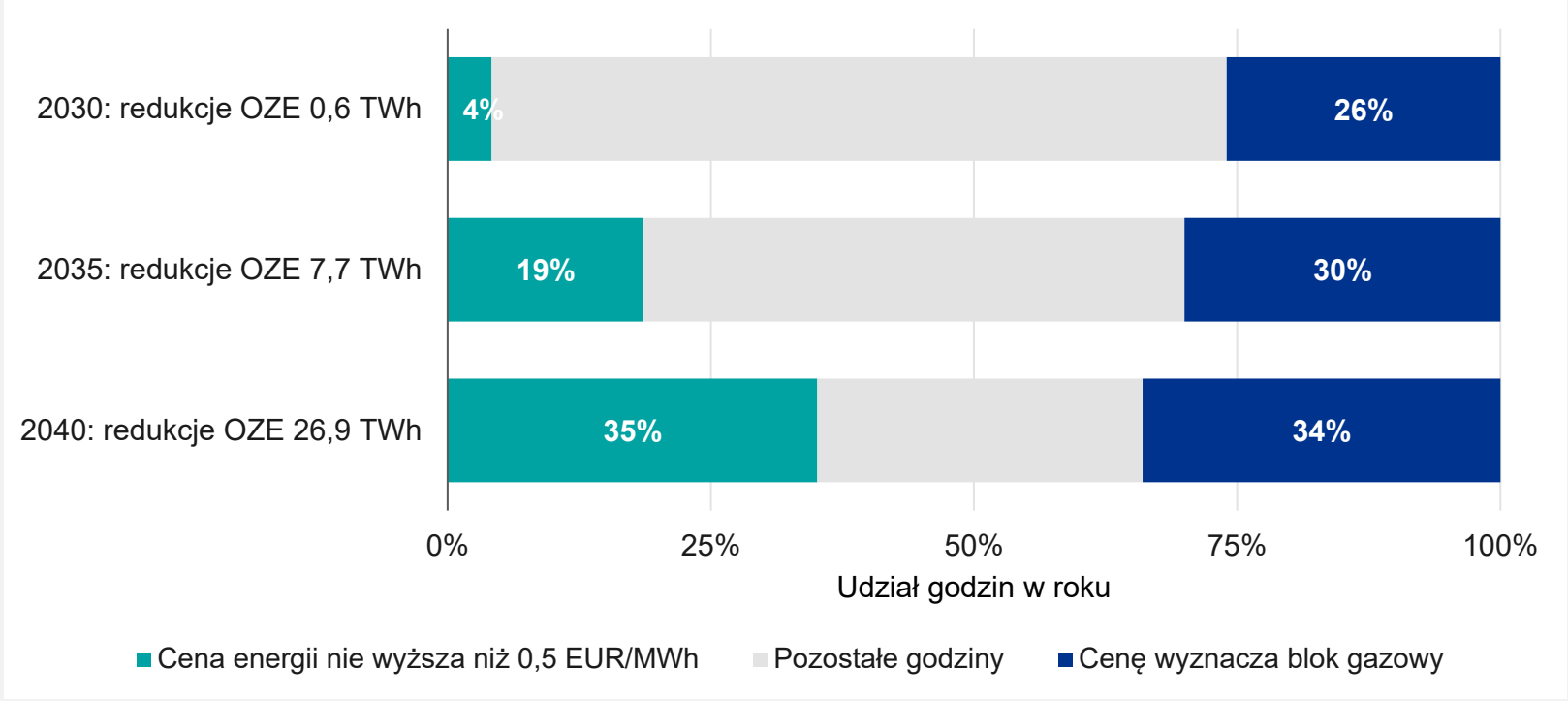
Sieć i infrastruktura

Redukcje pracy OZE wzrosną do 27 TWh w 2040 r.

CZĘŚĆ 5/7

Elektroliza zasilana tylko w tych godzinach mogłaby dać w 2041 r. do około 45 kt wodoru, ale pracowałaby przez niewiele godzin w roku

Godziny z ceną energii bliską zera i z ceną wyznaczaną przez blok gazowy, % godzin w roku



27 TWh

redukcji pracy OZE w 2040 r. (0,6 TWh w 2030 r.)

35%

godzin w 2040 r. z ceną nie wyższą niż 0,5 EUR/MWh

45 kt

wodoru w 2041 r. możliwe z elektrolizy w godzinach redukcji; w ścieżce 90% tylko 1,3 kt

Źródło: obliczenia własne (model rynku: jeden rok pogodowy, bez ograniczeń sieciowych); PSE (2025).

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

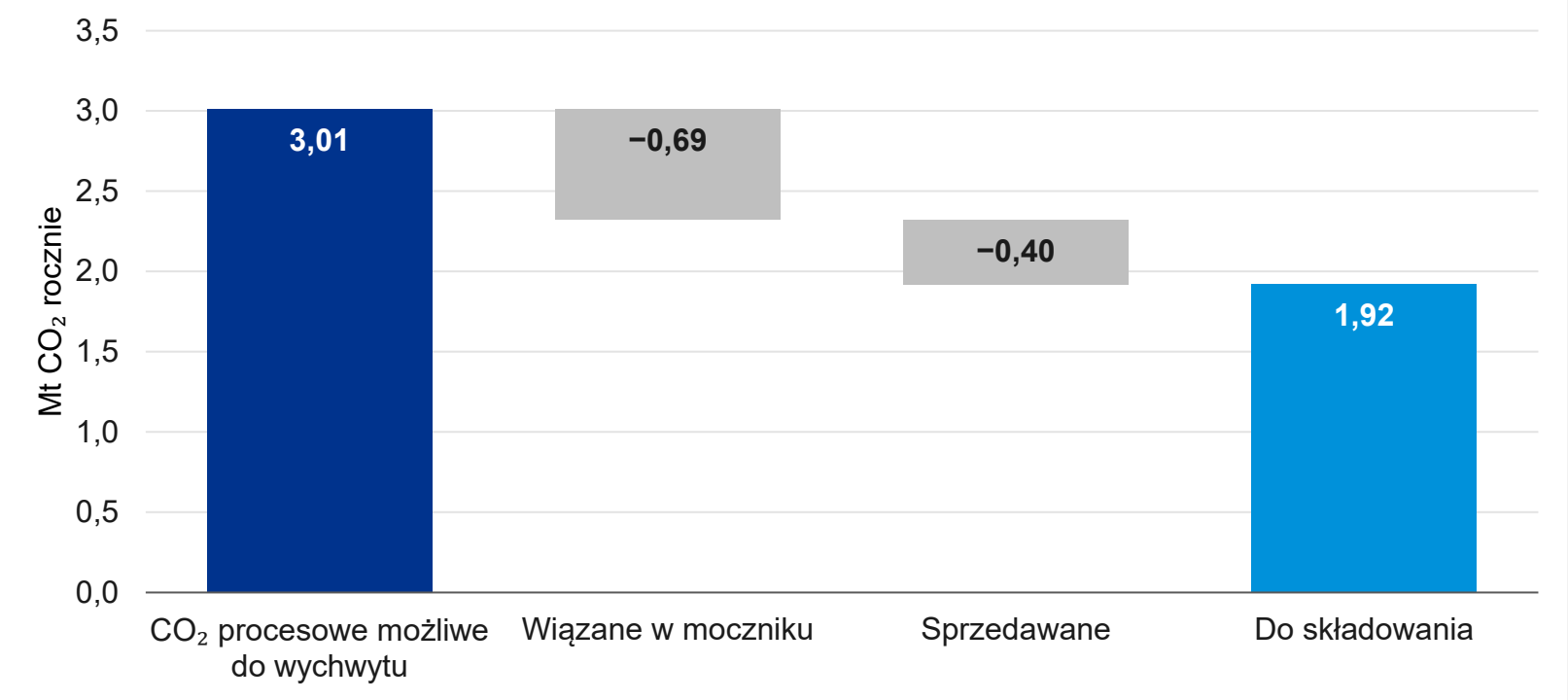
Sieć i infrastruktura

W ścieżce 90% do składowania trafia 1,09 Mt CO_2 w 2041 r., w ścieżce 40% 0,90 Mt

CZĘŚĆ 5/7

Zakłady mają około 3 Mt CO_2 procesowego. Część wiąże mocznik, część jest sprzedawana, około 1,9 Mt wymagałoby składowania

CO_2 procesowe w głównych zakładach, Mt CO_2 rocznie



2035 r.
krajowe składowanie CO_2 w wariancie centralnym

170 EUR/t
koszt transportu i składowania CO_2

8,2 mld EUR
zdyskontowana luka ścieżki 90% przy późniejszym składowaniu (8,0 w wariancie centralnym)

Źródło: obliczenia własne; Tchorek i in. (2026).

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

06

Regulacje i potrzeby wsparcia

Co ogranicza dziś decyzje inwestycyjne?

01 Punkt wyjścia

02 Koszty i źródła wodoru

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 Sieć i infrastruktura

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

Regulacje i wsparcie

Status RFNBO daje w Polsce praktycznie tylko elektroliza zasilana z nowych OZE

CZĘŚĆ 6/7

Wodór z biometanu jest odnawialny. Reforming z wychwytem może spełnić próg wodoru niskoemisyjnego po uruchomieniu składowania CO_2

Status prawny według ścieżek i okresów

RFNBO | wodór odnawialny z biometanu | wodór niskoemisyjny pod warunkami | bez statusu

Ścieżka produkcji	2026–2027	2028–2035	Po 2035 r.	Główne ograniczenie
Elektroliza z nowych OZE[1]	RFNBO, korelacja miesięczna	RFNBO, korelacja godzinowa od 2030 r.	RFNBO	Koszt: bez wsparcia nieopłacalna
Elektroliza, umowa PPA z istniejącym lub wspieranym OZE	RFNBO dla instalacji uruchomionych do końca 2027 r.	Nowe instalacje bez statusu; starsze zwolnione z dodatkowości	Od 2038 r. dodatkowość także dla starszych	Wymóg dodatkowości
Elektroliza z sieci	Bez statusu; RFNBO tylko przy redysponowaniu OZE	Bez statusu przy średniej rocznej emisyjności	Zależnie od emisyjności sieci	Emisyjność sieci; brak danych godzinowych PSE i TGE
Elektroliza z energii jądrowej	Nie dotyczy	Rozliczenie jak energia z sieci	Zależnie od przeglądu metodyki w 2028 r.; bloki od 2036 r.	Brak metody rozliczenia umów PPA
Reforming gazu z wychwytem CO_2	Tylko przy składowaniu CO_2 za granicą	Po uruchomieniu składowania w kraju	Przy spełnieniu progu emisji	Brak składowania i sieci CO_2; próg tylko w najlepszej konfiguracji
Reforming biometanu	Bilans masy w sieci gazowej	Wolumen ograniczony podażą	Możliwe ujemne emisje z wychwytem	Podaż biometanu
Wodór odpadowy dotąd uwalniany lub spalany w pochodni	Po rachunku i certyfikacji	Jak obecnie	Jak obecnie	Niewielki wolumen
Wodór odpadowy już wykorzystywany	Bez statusu	Bez statusu	Bez statusu	Rachunek obejmuje emisje zastąpienia dotychczasowego zastosowania
Metan kopalniany z wychwytem CO_2	Po rachunku; klasyfikacja nieustalona	Większa pewność po przeglądzie w 2028 r.	Zależnie od przeglądu	Brak procedury rozliczenia i składowania CO_2

[1] Linia bezpośrednia albo umowa PPA ze źródłem bez wsparcia. Źródło: dyrektywa 2023/2413 (RED III); dyrektywa 2024/1788; rozporządzenia 2023/1184 i 2025/2359; stan prawny na 18 września 2026 r.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Regulacje i wsparcie

Pełne wykonanie celu przemysłowego w 2035 r. kosztuje o 1,3 mld EUR więcej od najtańszej drogi

CZĘŚĆ 6/7

Wobec tej samej redukcji emisji uzyskanej najtańszymi działaniami, bez limitu tempa budowy. Przy 200 MW elektrolizy rocznie to około 0,9 mld EUR

O ile zmiana zasad obniża koszt wykonania celu w 2035 r., mln EUR



1,3 mld EUR

dodatkowy koszt pełnego wykonania celu w 2035 r.; koszt całkowity prawie 2,0 mld EUR

0,88 mld EUR

dodatkowy koszt przy 200 MW elektrolizy rocznie, gdy cel jest wykonany w 64%

najwyżej 42%

celu na 2030 r. przy budowie 200 MW elektrolizy rocznie

Wariant z reformingiem z wychwytem obniża koszt najbardziej, ale zmniejsza redukcję emisji o około jedną trzecią.

Źródło: obliczenia własne (koszt spełnienia celu z art. 22a w 2035 r. przy różnych zasadach).

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Regulacje i wsparcie

Termin wdrożenia dyrektywy 2024/1788 minął 5 sierpnia 2026 r.

CZĘŚĆ 6/7

Przepisy o celu z art. 22a RED III nie mają jeszcze projektu. Bez nich projekty nie mają odbiorcy, który płaci za wodór

Przepis unijny	Co trzeba wdrożyć	Akt lub projekt krajowy	Stan
RED III, art. 22a: cel RFNBO w przemyśle (42% w 2030 r., 60% w 2035 r.)	Podmioty zobowiązane, rozliczenie celu, sankcje, motyw 63	Brak przepisów; projekt UC118 ich nie obejmuje	Niewdrożone
RED III, art. 22a ust. 1: udział OZE w przemyśle (+1,6 p.p. rocznie)	Cel orientacyjny i jego rozliczanie	Projekt UC118	Na etapie rządowym
RED III, art. 25: podcel RFNBO w transporcie (co najmniej 1%)	Obowiązek dostawców paliw, mnożniki, sankcje	Projekt UC106	Na etapie rządowym
Dyrektywa 2024/1788, art. 9: certyfikacja gazów odnawialnych i niskoemisyjnych	Krajowe zasady certyfikacji	Brak opublikowanego projektu	Termin minął 5.08.2026 r.

Do czasu krajowej certyfikacji polski producent może certyfikować wodór tylko w systemach dobrowolnych.

Źródło: materiały projektów UC118 i UC106; wykaz prac legislacyjnych Ministerstwa Energii (lipiec 2026 r.); stan na 18 września 2026 r.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

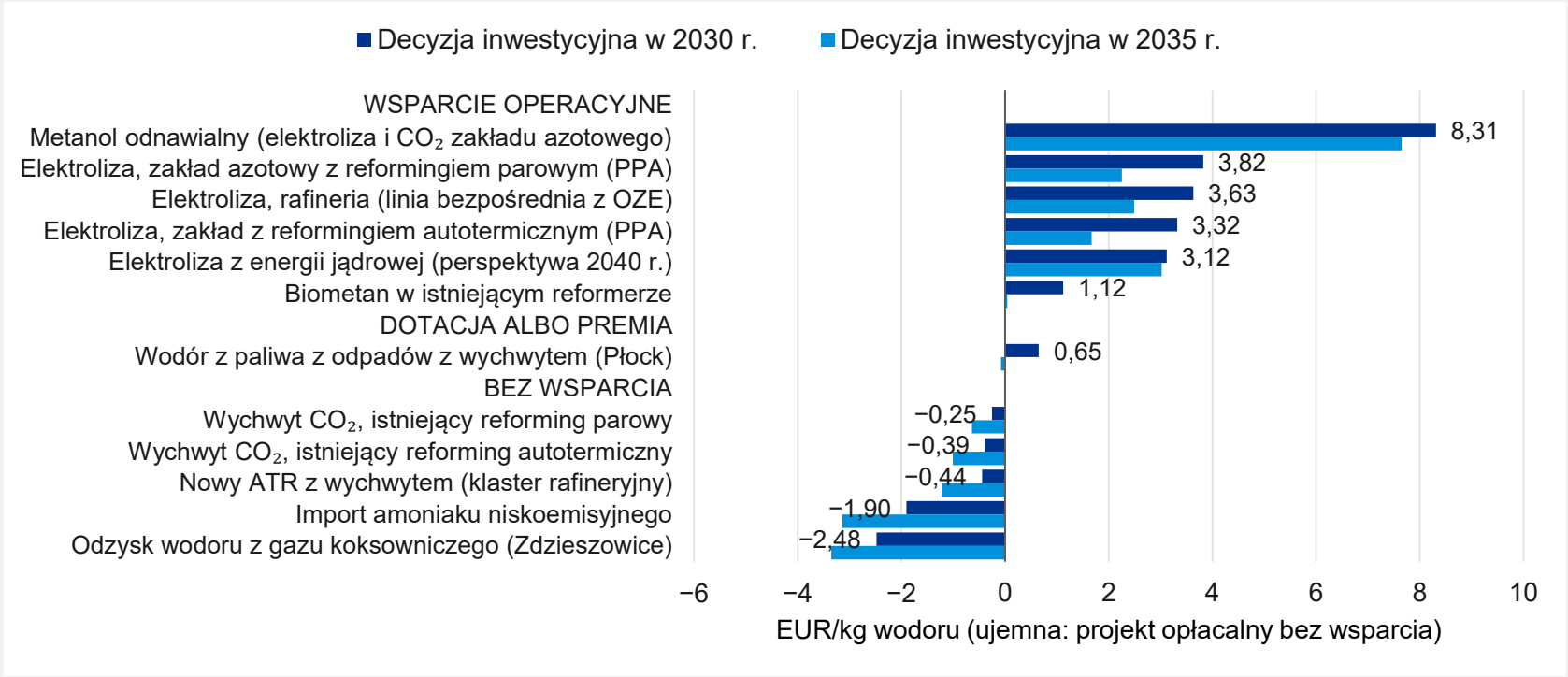
Regulacje i wsparcie

Elektroliza potrzebuje od 3,1 do 3,8 EUR/kg wsparcia przy decyzji w 2030 r.

CZĘŚĆ 6/7

Wychwyt CO_2 w istniejących reformerach i odzysk z gazu koksowniczego opłacają się bez wsparcia przy cenach uprawnień z analizy

Luka inwestora, EUR/kg wodoru (etykiety: decyzja w 2030 r.)



3,1–3,8 EUR/kg
elektroliza przy decyzji w 2030 r.; 1,7–3,0 przy decyzji w 2035 r.

1,1 EUR/kg
biometan w istniejącym reformerze w 2030 r., w 2035 r. prawie zero

poniżej zera
wychwyt CO_2, nowy reforming z wychwytem, gaz koksowniczy, import amoniaku

Źródło: obliczenia własne (koszt kapitału 8%; EUA 126 EUR/t w 2030 r. i 316 EUR/t w 2040 r.; składowanie CO_2 170 EUR/t). Wartość ujemna: projekt opłacalny bez wsparcia.

KPMG
© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

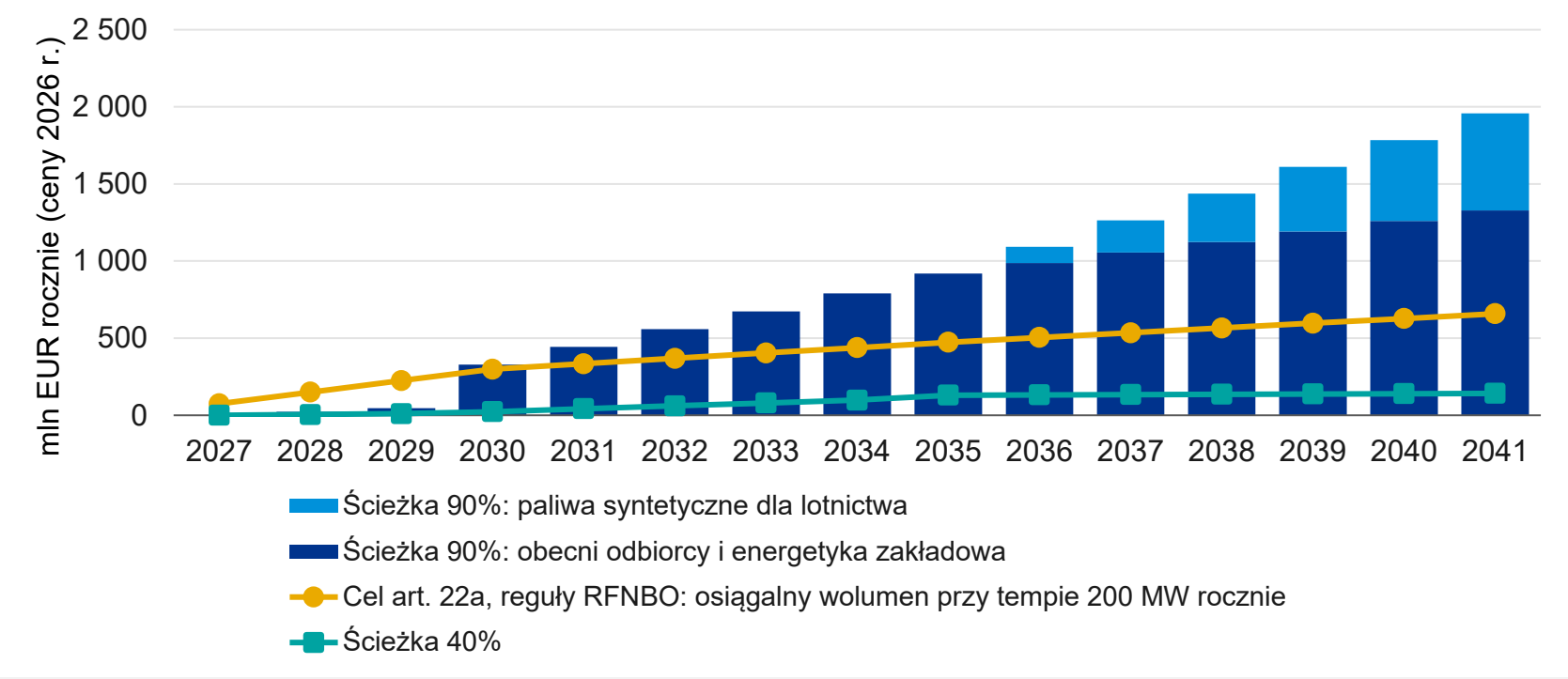
Regulacje i wsparcie

Łączna luka finansowa ścieżki 90% rośnie do około 2 mld EUR rocznie w 2041 r.

CZĘŚĆ 6/7

W 2030 r. to 329 mln EUR. Luka nie jest tożsama z wydatkiem budżetu, bo część kosztu mogą ponieść odbiorcy objęci obowiązkami UE

Łączna luka finansowa w latach 2027–2041, mln EUR rocznie



12,9 mld EUR

łącznie w latach 2027–2041 (8,0 mld EUR po zdyskontowaniu)

1 957 mln EUR

w 2041 r., w tym około 630 mln EUR na paliwa syntetyczne dla lotnictwa objęte obowiązkami UE

1,3 mld EUR

łącznie w ścieżce 40%

Źródło: obliczenia własne; ceny realne 2026 r., bez dyskonta.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

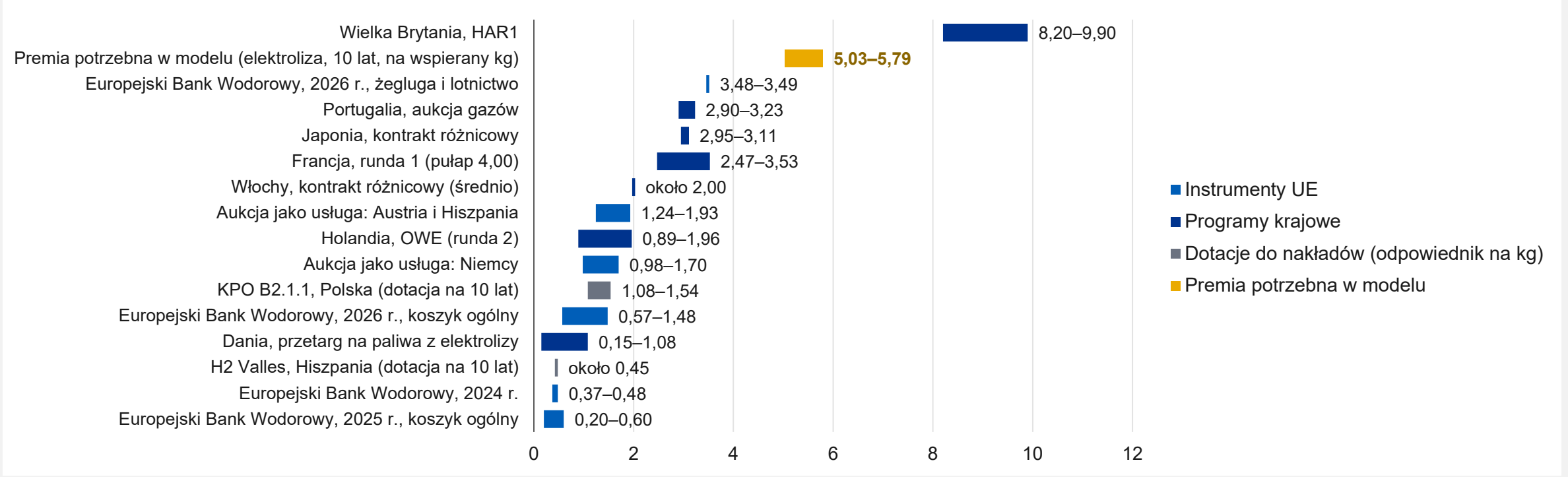
Regulacje i wsparcie

Pierwsze projekty elektrolizy potrzebują od 5,0 do 5,8 EUR/kg premii przez 10 lat

CZĘŚĆ 6/7

Premia jest wyższa od luki inwestora tych projektów (3,3–3,8 EUR/kg), bo wypłaca się ją tylko przez 10 lat, a nie przez cały okres pracy

Wsparcie na kilogram wodoru w wybranych programach i premia potrzebna w modelu, EUR/kg



Źródło: Komisja Europejska; programy krajowe; obliczenia własne (premia na 10 lat, decyzja w 2030 r.). Porównanie przybliżone: programy nominalnie i zwykle maksymalnie, premia w cenach realnych 2026 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

07

Propozycje rekomendacji

Jakie zmiany wynikają z analizy?

01 Punkt wyjścia

02 Koszty i źródła wodoru

03 Ścieżki redukcji emisji

04 Import gazu i bezpieczeństwo dostaw

05 Sieć i infrastruktura

06 Regulacje i potrzeby wsparcia

07 Propozycje rekomendacji

Rekomendacje

Z analizy wynika sześć propozycji zmian, dwie na forum UE i cztery w kraju

CZĘŚĆ 7/7

Każda propozycja odpowiada na jedno z ustaleń analizy i ma wskazanego adresata

Nr	Ustalenie analizy	Proponowana zmiana	Adresat
1	Ta sama redukcja emisji w 2035 r. kosztuje 2,0 mld EUR przy celu RFNBO i 0,7 mld EUR przy celu redukcji emisji z energetyką zakładową	Cel redukcji emisji w przemyśle zamiast udziału RFNBO, z zaliczeniem energetyki zakładowej	MKiŚ, forum UE
2	Korelacja miesięczna obniża koszt celu RFNBO w 2035 r. o 0,65 mld EUR	Korelacja miesięczna do 2032 r., dłuższy okres przejściowy dla dodatkowości, metoda dla energii jądrowej	MKiŚ, forum UE
3	Przy budowie 200 MW elektrolizy rocznie cel RFNBO na 2030 r. można wykonać najwyżej w 42%	Wdrożyć art. 22a obowiązkiem dla części celu i wystąpić do KE o zastosowanie motywu 63	MKiŚ, Ministerstwo Energii
4	Przy korelacji godzinowej opłaty od energii dla elektrolizy rosną o około 1,1 EUR/kg, niemal w całości przez opłatę mocową	Zwolnić elektrolizery z opłaty mocowej tak jak magazyny energii	Ministerstwo Energii, URE, MF
5	Reforming z wychwytem CO_2 opłaca się bez wsparcia, ale nie ma składowiska ani przepisów o sieciach CO_2	Przyjąć strategię CCS i przepisy o transporcie CO_2	Rada Ministrów, MKiŚ
6	Premia dla elektrolizy spada z 5,0–5,8 EUR/kg przy decyzji w 2030 r. do 2,5–3,3 EUR/kg w 2035 r.	Kontrakt różnicowy dla wodoru o obniżonych emisjach, z naborami rozłożonymi w czasie	MKiŚ, NFOŚiGW

Źródło: obliczenia własne; propozycje wykonawcy do dyskusji.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

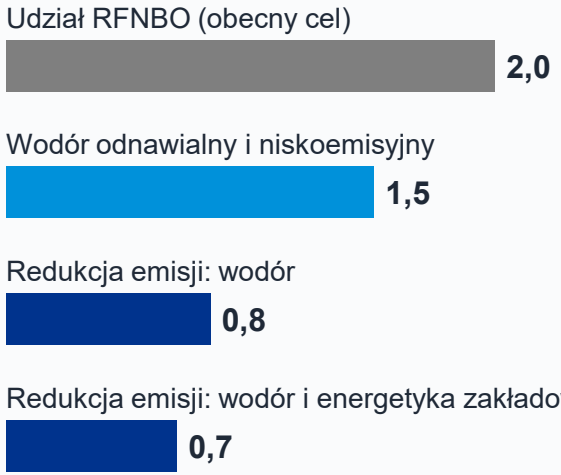
Na forum UE zabiegać o cel redukcji emisji w przemyśle zamiast celu udziału RFNBO

KARTA 1/6

Ta sama redukcja emisji kosztuje tym mniej, im więcej rozwiązań zalicza się do celu

USTALENIE ANALIZY

Koszt tej samej redukcji emisji w 2035 r. (około 2,7 Mt CO_2eq) przy różnym zakresie celu, mld EUR



Bez ograniczenia tempa budowy elektrolizy

PROPONOWANA ZMIANA

01 **Cel przemysłowy po 2030 r. wyrażony jako redukcja emisji**
Neutralny technologicznie: elektroliza, biometan, reforming z wychwytem CO_2 i inne działania w zakładach

02 **Energetyka zakładowa w wykonaniu celu**
Zmiana paliwa w elektrociepłowniach zakładów azotowych i rafinerii liczona jako dekarbonizacja produkcji

03 **Jeśli cel wodorowy zostaje: wodór odnawialny i niskoemisyjny**
Próg redukcji emisji 70%, wodór z biometanu w bilansie masy, z podcelem RFNBO

Czy do celu powinna się liczyć także zmiana węgla na gaz w energetyce zakładowej, która zwiększa zużycie gazu?

ADRESAT
MKiŚ, Ministerstwo Energii; forum UE

TERMIN
IV kw. 2026 r. – 2027 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

W rewizji zasad RFNBO zabiegać o korelację miesięczną do 2032 r. i metodę dla energii jądrowej

KARTA 2/6

Korelacja godzinowa i wymóg dodatkowości zawężają źródła energii dla elektrolizy i podnoszą koszt celu RFNBO

USTALENIE ANALIZY

0,65 mld EUR

o tyle korelacja miesięczna obniża koszt wykonania celu RFNBO w 2035 r. (z 2,0 do 1,35 mld EUR)

- Przy korelacji godzinowej elektrolizer pracuje za produkcją farm i płaci pełną opłatę mocową: opłaty od energii rosną o około 1,1 EUR/kg
- Umowy PPA z elektrowniami jądrowymi rozlicza się dziś jak energię z sieci; ma to znaczenie po uruchomieniu bloków w latach 2036–2038

PROPONOWANA ZMIANA

01 **Korelacja miesięczna co najmniej do 2032 r.**
W rewizji rozporządzenia 2023/1184; dziś korelacja godzinowa obowiązuje od 2030 r.

02 **Dłuższy okres przejściowy dla dodatkowości**
Umowy PPA także ze źródłami istniejącymi lub wspieranymi, bez kumulacji wsparcia

03 **Metoda dla energii jądrowej**
Umowy PPA i linie bezpośrednie w metodyce wodoru niskoemisyjnego, w przeglądzie rozporządzenia 2025/2359 do 1 lipca 2028 r.

DO ROZSTRZYGNIĘCIA

Który postulat ma pierwszeństwo w rozmowach z KE: korelacja miesięczna czy odsunięcie dodatkowości?

ADRESAT
MKiŚ, forum UE

TERMIN
rewizja RFNBO jesienią 2026 r.; przegląd 2025/2359 do 1.07.2028r.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

Wdrożyć art. 22a obowiązkiem dla części celu i wystąpić do KE o zastosowanie motywu 63

KARTA 3/6

Pełne wykonanie celu na 2030 r. jest nierealne, a bez przepisów krajowych projekty nie mają odbiorcy płacącego za wodór RFNBO

USTALENIE ANALIZY

42%

celu RFNBO na 2030 r. to najwięcej, ile można wykonać przy budowie 200 MW elektrolizy rocznie

- Zastosowanie motywu 63 do pięciu zakładów amoniaku obniżyłoby cel na 2030 r. z około 148 do około 13 kt wodoru (Instrat)
- Projekt UC118 nie zawiera przepisów o celu; termin wdrożenia dyrektywy 2024/1788 minął 5 sierpnia 2026 r.

PROPONOWANA ZMIANA

01 **Możliwie elastyczny obowiązek dla odbiorców wodoru w przemyśle**
Pokrywa część celu, rośnie stopniowo, z przenoszeniem nadwyżek i niedoborów między latami

02 **Wniosek do KE o zastosowanie motywu 63**
Dla zintegrowanych zakładów amoniaku, z danymi o amortyzacji instalacji i planach modernizacji

03 **Krajowa certyfikacja paliw niskoemisyjnych**
Wdrożenie dyrektywy 2024/1788; gwarancje pochodzenia wodoru i biometanu z bilansem masy w sieci gazowej

DO ROZSTRZYGNIĘCIA

Jaką część celu powinien pokrywać obowiązek dla odbiorców, a jaką kontrakty różnicowe?

ADRESAT
MKiŚ, Ministerstwo Energii; URE, TGE

TERMIN
IV kw. 2026 r. – 2027 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

Zwolnić elektrolizery z opłaty mocowej tak jak magazyny energii

KARTA 4/6

Opłata mocowa obciąża pracę za produkcją OZE, której od 2030 r. wymagają zasady RFNBO

USTALENIE ANALIZY

1,1 EUR/kg

o tyle wyższe są opłaty od energii przy korelacji godzinowej niż przy miesięcznej (2,1 wobec 1,0 EUR/kg), niemal w całości przez opłatę mocową

- Elektrolizer pracujący za produkcją farm płaci pełną stawkę opłaty mocowej, a odbiorca o płaskim profilu 17% stawki
- To około jedna trzecia luki inwestora elektrolizy (3,1–3,8 EUR/kg przy decyzji w 2030 r.)

PROPONOWANA ZMIANA

01	**Pobór elektrolizera traktowany jak pobór magazynu energii** Energia zużyta do produkcji wodoru poza podstawą opłaty mocowej, jak energia pobierana przez magazyny
02	**Albo opłata mocowa w taryfie dynamicznej** Naliczana za pobór w godzinach niedoboru mocy, a nie w stałych godzinach szczytu
03	**Opłata za przyłączenie i akcyza** Elektrolizer rozliczany jak odbiorca (1/4 nakładów na przyłączenie); zwolnienie z akcyzy także dla układów pomocniczych

DO ROZSTRZYGNIĘCIA

Czy zwolnienie powinno obejmować tylko elektrolizery RFNBO, czy każdy elastyczny pobór przemysłowy?

ADRESAT

Ministerstwo Energii, URE; Ministerstwo Finansów (akcyza)

TERMIN

2027 r., przed pierwszymi naborami

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

Przyjąć strategię CCS i przepisy o transporcie CO_2 do 2027 r.

KARTA 5/6

Reforming z wychwytem CO_2 opłaca się przy cenach uprawnień z analizy, ale bez składowiska i sieci CO_2 nie powstanie

USTALENIE ANALIZY

0,9–1,1 Mt CO_2

do składowania w 2041 r. w ścieżkach 40 i 90%, przy składowaniu w kraju od 2035 r.

- Luka inwestora przy decyzji w 2030 r. wynosi −0,44 EUR/kg dla nowego reformingu autotermicznego z wychwytem i −0,25 EUR/kg dla wychwytu w reformingu parowym
- Przy niskich cenach uprawnień (scenariusz SB) obie luki są dodatnie: 1,16 i 0,58 EUR/kg

PROPONOWANA ZMIANA

01	**Strategia CCS** Zapowiadana na koniec 2025 r.; obszary składowania, harmonogram i rola państwa w pierwszych składowiskach
02	**Przepisy o sieciach CO_2** Operator, dostęp stron trzecich i taryfy; dziś przesył CO_2 wymaga koncesji, ale bez tych zasad
03	**Kontrakt na redukcję emisji dla wychwytu** Zabezpieczenie przed niską ceną uprawnień; cena wykonania około 290 EUR/t, ze zwrotem nadwyżek

DO ROZSTRZYGNIĘCIA

Które zakłady powinny mieć pierwszeństwo w dostępie do pierwszej sieci CO_2?

ADRESAT

Rada Ministrów, MKiŚ (Główny Geolog Kraju)

TERMIN

do końca 2027 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

Wprowadzić kontrakt różnicowy dla wodoru o obniżonych emisjach z naborami rozłożonymi w czasie

KARTA 6/6

Dotacja do nakładów nie zamyka luki elektrolizy, a potrzebna premia przy decyzji w 2035 r. jest o połowę niższa niż w 2030 r.

USTALENIE ANALIZY

5,0–5,8 EUR/kg

premii przez 10 lat potrzebują projekty elektrolizy z decyzją w 2030 r.; przy decyzji w 2035 r. 2,5–3,3 EUR/kg

- Wodór z biometanu potrzebuje 1,1 EUR/kg przy decyzji w 2030 r. i prawie zera w 2035 r.; luka zamyka się przy cenie biometanu 93 EUR/MWh
- W ogólnych koszykach aukcji Europejskiego Banku Wodorowego wsparcie wynosiło 0,2–1,5 EUR/kg

PROPONOWANA ZMIANA

01 **Jeden kontrakt różnicowy na podstawie CISAF**
Dla wodoru spełniającego próg 70%, z osobnym koszykiem RFNBO, tak aby tańszy wodór z biometanu nie był wykluczony

02 **Nabory w tempie budowy**
Pierwszy nabór na wolumen potrzebny do celu z art. 22a, większe nabory bliżej 2035 r., gdy potrzebna premia jest niższa

03 **Premia ustalana w aukcji**
Z ceną maksymalną i warunkami bezpieczeństwa: zdalny dostęp dostawców, odporność, rezerwa stosów

DO ROZSTRZYGNIĘCIA

Na jak długo zawierać kontrakt: 10 lat czy cały okres pracy instalacji?

ADRESAT
MKiŚ, NFOŚiGW

TERMIN
notyfikacja w 2027 r.; pierwszy nabór od 2028 r.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Rekomendacje

Najpilniejsze decyzje przypadają na IV kwartał 2026 r. i 2027 r.

CZĘŚĆ 7/7

Pierwsze nabory mogą ruszyć w latach 2028–2030, jeśli wcześniej zostaną ustalone zasady i potwierdzona infrastruktura

	IV kw. 2026 r. i 2027 r.	2028–2030	2031–2035	2036–2041
Unia Europejska	Stanowisko: cel redukcji emisji w ramach po 2030 r.; rewizja zasad RFNBO	Przegląd rozporządzenia 2025/2359 do 1 lipca 2028 r.	Ramy po 2030 r. w mocy	Bez terminów znanych w analizie
Prawo i wsparcie w kraju	Ustawa wdrażająca art. 22a i dyrektywę 2024/1788; wniosek o motyw 63; opłata mocowa; notyfikacja kontraktów	Pierwszy nabór kontraktów na wolumen celu z art. 22a	Kolejne nabory w tempie budowy, przy niższej premii	Elektroliza z energii jądrowej jako opcja
Infrastruktura	Strategia CCS i przepisy o sieciach CO_2	Przyłącza pierwszych elektrolizerów; decyzje o reformingu z wychwytem	Krajowe składowanie CO_2 (2035 r.); kawerny solne nie przed 2034 r.	Bloki jądrowe (2036–2038 r.); przesył wodoru północ-południe od 2037 r.
Ścieżka 90%: punkty kontrolne	**Decyzje inwestycyjne dla pierwszych projektów do 2030 r.**	**21,6% redukcji w 2030 r. (cel 24%); elektroliza 0,48 GW; luka 329 mln EUR**	**54,0% w 2035 r.; 1,49 GW; 918 mln EUR**	**87,9% w 2041 r. (cel 90%); 2,80 GW; 1 957 mln EUR**

Źródło: harmonogram prac KE; Gaz-System (2026), terminy sieci wodorowej i kawern solnych; obliczenia własne (scenariusz odniesienia).

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Dziękujemy

MKiŚ x KPMG | Warszawa, 6 listopada 2026 r.

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

08

Aneks

Uwagi z warsztatu 1, założenia, metoda i wyniki uzupełniające

Aneks

Uwagi z pierwszego warsztatu zmieniły zakres analizy

Dziewięć uwag zgłoszonych 2 października 2026 r. i sposób ich uwzględnienia w obliczeniach

Uwaga zgłoszona na warsztacie 1	Zmiana w analizie
Jedna stała cena energii nie oddaje kosztu elektrolizy	Koszt z godzinowego modelu rynku dla lat 2030, 2035 i 2040, osobno dla umowy PPA, linii bezpośredniej, sieci, morskiej energetyki wiatrowej i energii jądrowej
Elektroliza powinna korzystać z nadwyżek OZE	Policzone godziny redukcji pracy OZE i wodór, który można z nich wytworzyć
Opłaty sieciowe, przyłącza i woda przesądzają o lokalizacji	Opłaty dystrybucyjne w koszcie (0,6–0,8 EUR/kg); moc elektrolizy porównana z mocą poboru w stacjach PSE; woda w ocenie lokalizacji
Wodór z gazu koksowniczego jest pomijany	Policzony odzysk w Zdzieszowicach z rurociągiem do Kędzierzyna-Koźla
Wodór z odpadów, w tym technologie plazmowe	Ocenione zgazowanie paliwa z odpadów z wychwytem CO_2 i bez oraz zgazowanie plazmowe
Import amoniaku i wodoru, terminale, bezpieczeństwo dostaw	Ścieżka z importem amoniaku przez terminale i wodoru rurociągiem z Finlandii; ryzyka w czterech wymiarach bezpieczeństwa
Przejście z węgla na gaz i ciepło odpadowe w zakładach	Węgiel na gaz i węgiel na biomasę jako osobne działania; odzysk ciepła zwykle opłaca się samym zakładom, więc nie wchodzi do krzywej
Około 7 lat od planowania do uruchomienia inwestycji	Warianty opóźnienia projektów o rok i o dwa lata
Energia jądrowa jako źródło dla elektrolizy	Elektroliza z energii jądrowej jako opcja od 2040 r., z oceną lokalizacji

Źródło: notatka z warsztatu 2 października 2026 r.; obliczenia własne.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

Najważniejsze założenia wariantu centralnego

Założenie	Wartość w wariancie centralnym
Okres i ceny	Lata 2027–2041; ceny realne 2026 r.
Cena uprawnień do emisji (EUA)	126 EUR/t w 2030 r., 151 EUR/t w 2035 r., 316 EUR/t w 2040 r.
Cena gazu ziemnego (TTF)	49 EUR/MWh od 2030 r.
Biometan	115 EUR/MWh (stała cena realna); podaż według KPEiK: 1 mld m^3 w 2030 r., 3,3 mld m^3 w 2040 r.; 20% dla wodoru
Energia z umowy PPA	Około 109 EUR/MWh w 2030 r., około 69 EUR/MWh w 2040 r.
Nakłady na elektrolizę	Spadek o około 1% rocznie
Tempo budowy elektrolizy	200 MW rocznie
Zasady RFNBO	Korelacja godzinowa od 2032 r. (wymaga przesunięcia terminu 2030 r.)
Składowanie CO_2	W kraju od 2035 r.; transport i składowanie 170 EUR/t
Koszt kapitału	8% realnie w rachunku inwestora; stopa społeczna 4,5% w krzywej kosztów
Popyt i zakres emisji	Oddolnie, zakład po zakładzie; w wariancie centralnym obecni odbiorcy i paliwa syntetyczne; hutnictwo, ciepło, transport, porty i centra danych tylko w wariancie wysokim

Źródło: KPEiK (2026); Tchorek i in. (2026); obliczenia własne.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

Emisje są liczone w dwóch rachunkach, bo odpowiadają na różne pytania

Ten sam wodór może nie spełniać kryteriów prawnych, a mimo to zmniejszać emisje w gospodarce

	Rachunek regulacyjny	Rachunek systemowy
Pytanie	*Czy wodór spełnia prawne kryteria kategorii?*	*O ile działanie zmienia emisje w gospodarce?*
Zastosowanie	Kwalifikacja produktu według prawa UE: RFNBO albo wodór niskoemisyjny; status wobec progu podany obok wyników ścieżek	Porównanie z wariantem odniesienia: ścieżki redukcji emisji i krzywa kosztów redukcji
Energia elektryczna	Średni wskaźnik dla sieci: 553 g CO_2/kWh (KOBiZE 2025)	Krańcowa emisyjność z godzinowego modelu rynku: od 0,49 t CO_2/MWh w 2026 r. do 0,14 t w 2040 r.
Gaz ziemny	Wartość domyślna emisji łańcucha dostaw: 10,32 g CO_2eq/MJ (rozporządzenie 2025/2359)	Z łańcuchem dostaw gazu; uwzględnia zmiany zużycia paliw i energii
Miara wyniku	Próg 3,38 kg CO_2eq/kg wodoru, czyli 70% poniżej komparatora 94 g CO_2eq/MJ	Redukcja emisji w Mt CO_2eq wobec punktu odniesienia w danym roku
Wycieki wodoru	Nie wchodzą do rachunku	Wariant wrażliwości: 11,6 kg CO_2eq/kg w horyzoncie 100 lat (Sand i in. 2023)

Dwie perspektywy kosztu

- **Rachunek inwestora** uwzględnia cenę uprawnień, bo od niej zależy opłacalność projektu
- **Koszt społeczny** pomija ją, bo dla gospodarki to przepływ środków

Ograniczenia

- emisje biometanu nie są zróżnicowane według substratu
- model energetyczny oparty na jednym roku pogodowym, bez ograniczeń sieciowych
- analiza nie potwierdza wykonalności przyłączy ani poszczególnych inwestycji

Źródło: rozporządzenie 2025/2359; KOBiZE (2025); Sand i in. (2023); obliczenia własne.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

Scenariusze autorskie różnią się cenami, zasadami RFNBO, składowaniem CO_2 i biometanem

ANEKS

Zmienna	S0: odniesienie	SA: bezpieczeństwo dostaw i produkcja krajowa	SB: tani gaz i powolna transformacja	SC: klimat i innowacje
Cena EUA, EUR/t (2030 / 2035 / 2040)	126 / 151 / 316	126 / 151 / 316	95 / 120 / 150	126 / 165 / 316
Korelacja godzinowa RFNBO	od 2032 r.	od 2032 r.	od 2030 r. (obecne zasady)	od 2036 r.
Składowanie CO_2	od 2035 r.	wywóz od 2031 r., w kraju od 2035 r.	od 2040 r.	wywóz od 2031 r., w kraju od 2035 r.
Podaż biometanu, mld m³ (2030 / 2040)	1,0 / 3,3	1,5 / 4,7	0,5 / 0,56	1,5 / 4,7
Cena gazu TTF od 2030 r., EUR/MWh	49	60	35	49
Nakłady na elektrolizę	powolny spadek	powolny spadek	bez spadku	umiarkowany spadek
Popyt na wodór i zakres emisji	centralny	centralny	niski	wysoki, z nowymi zastosowaniami
Tempo budowy elektrolizy, MW rocznie	200	200	200	300

Źródło: obliczenia własne; KPEiK (2026); NCBR (biometan).

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

W każdym scenariuszu łączna luka finansowa ścieżki 90% wynosi w 2041 r. około 1,9–2,5 mld EUR

ANEKS

Wskaźnik (ścieżka 90%)	S0	SA	SB	SC
Punkt odniesienia w 2041 r., Mt CO_2eq	8,1	8,1	5,6	16,0
Redukcja osiągnięta w 2041 r.	87,9%	90,0%	87,2%	90,0%
Średni koszt społeczny redukcji 2027–2041, EUR/t	449	413	545	317
Łączna luka finansowa w 2041 r., mln EUR	1 957	1 885	2 269	2 472
Łączna luka zdyskontowana 2027–2041, mld EUR	8,0	7,6	8,0	7,7
Zmiana zużycia gazu u odbiorców wodoru w 2041 r., mld m^3	−1,69	−2,06	−1,39	−2,37
Koszt dla producentów nawozów bez wsparcia w 2041 r., EUR/t NH_3	398	374	888	251
Moc elektrolizy w 2041 r., GW	2,80	2,78	2,80	4,04
Zatrudnienie bez OZE dla umów PPA, średnio 2027–2041, etaty	2 976	3 844	1 188	4 212

Źródło: obliczenia własne (scenariusze autorskie). SC obejmuje popyt i emisje nowych zastosowań bez deklaracji odbiorców, stąd wyższy punkt odniesienia.

KPMG

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

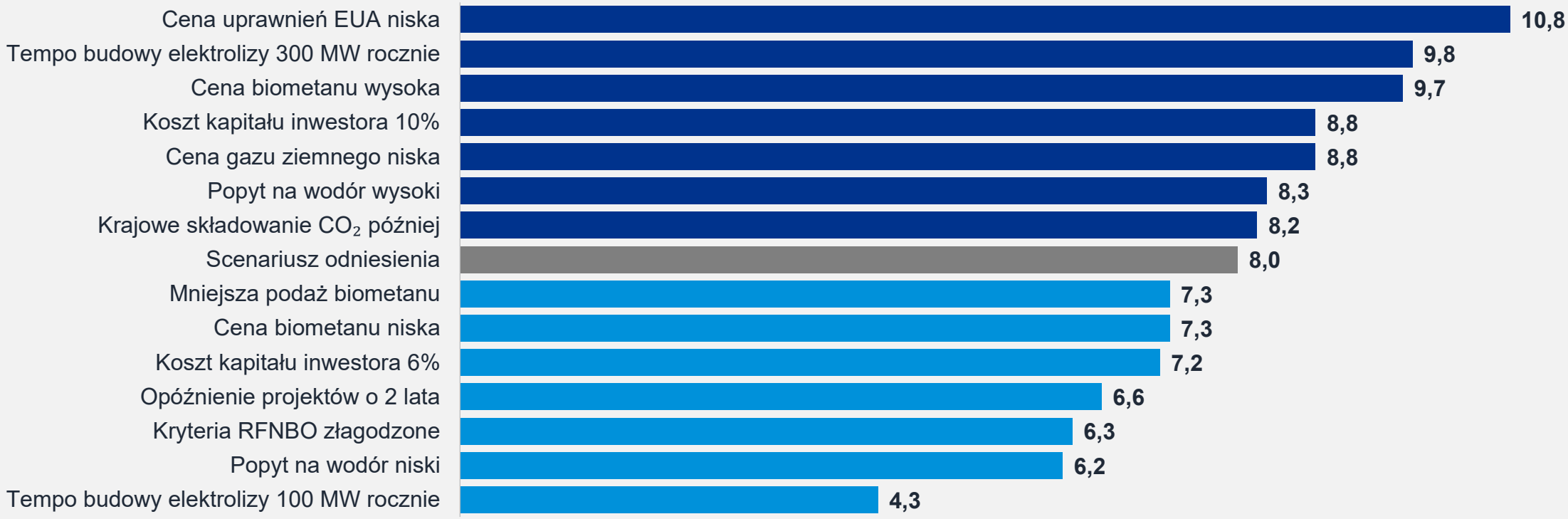
Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

Łączną lukę finansową najbardziej zmieniają tempo budowy elektrolizy i cena uprawnień do emisji

ANEKS

Ścieżka 90%: łączna luka finansowa zdyskontowana 2027–2041, mld EUR (scenariusz odniesienia: 8,0)



Źródło: obliczenia własne (warianty wrażliwości, pozostałe zmienne centralne; stopa 4,5%).

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

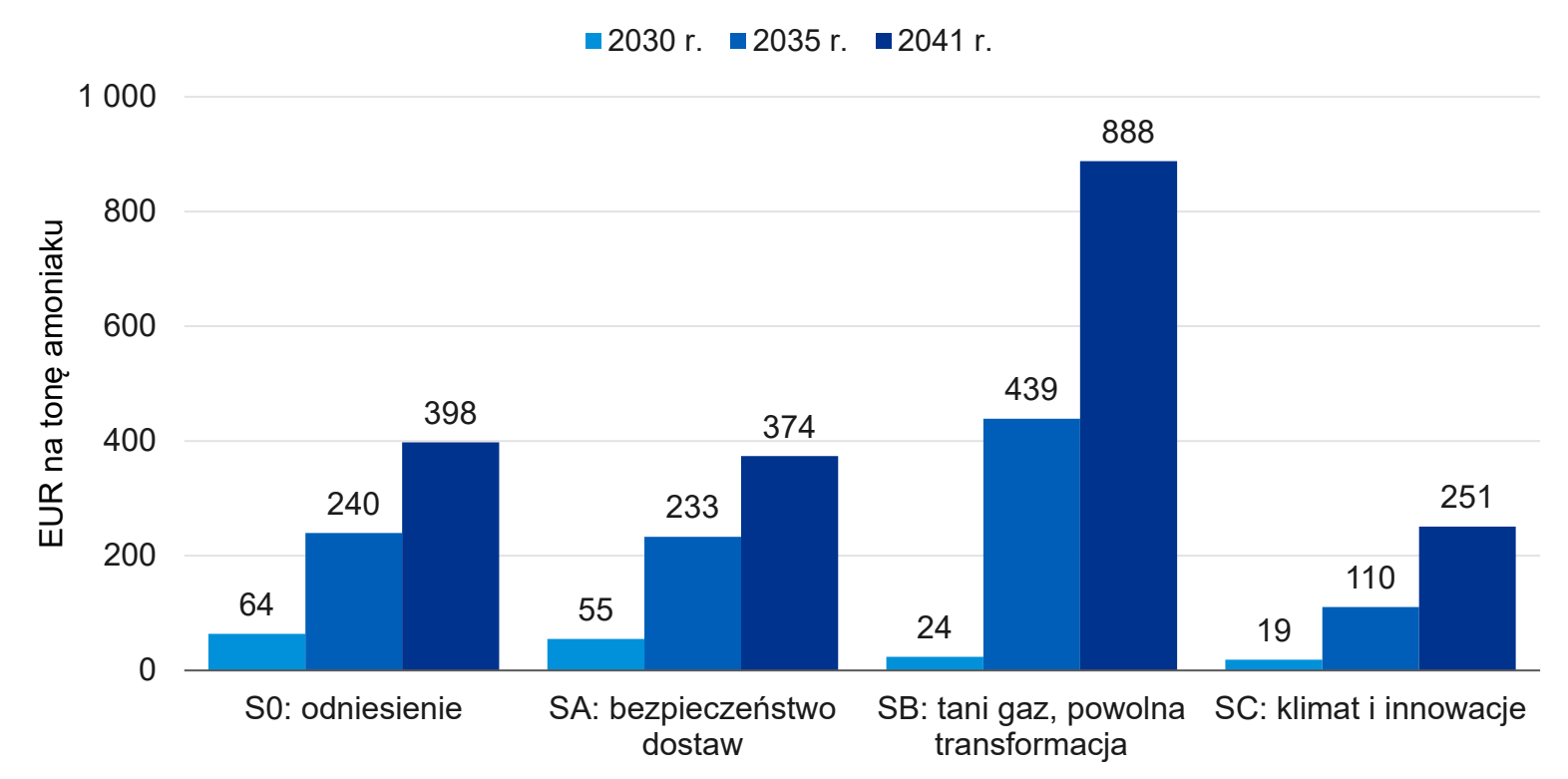
Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

Bez wsparcia koszt dla producentów nawozów w 2041 r. jest najwyższy w scenariuszu taniego gazu

ANEKS

Ścieżka 90%: koszt dla producentów nawozów bez wsparcia, EUR na tonę amoniaku



Źródła różnic

- koszt na tonę amoniaku przy pełnym przeniesieniu, bez marży i reakcji popytu
- SB: niska cena EUA zwiększa lukę, a niski popyt i brak spadku nakładów na elektrolizę podnoszą koszt na tonę
- SC: wysoka cena EUA i tańsza elektroliza zmniejszają lukę
- w 2030 r. kolejność jest inna: w SB koszt jest niski (24 wobec 64 EUR/t w S0)

Źródło: obliczenia własne (scenariusze autorskie).

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Document Classification: KPMG Public
WERSJA ROBOCZA – DO DYSKUSJI

Aneks

Skróty i pojęcia

Pojęcie	Znaczenie w analizie
RFNBO	Odnawialne paliwa pochodzenia niebiologicznego; w Polsce w praktyce wodór z elektrolizy zasilanej z nowych OZE
Wodór niskoemisyjny	Kategoria z dyrektywy 2024/1788: emisje nie wyższe niż 3,38 kg CO_2eq/kg, czyli co najmniej 70% poniżej komparatora kopalnego 94 g CO_2eq/MJ
Wodór szary	Wodór z gazu ziemnego bez wychwytu CO_2
ATR, reforming parowy	Reforming autotermiczny i parowy gazu ziemnego, podstawowe technologie produkcji wodoru w Polsce
DRI	Żelazo z bezpośredniej redukcji rudy (gazem albo wodorem)
EUA, EU ETS, CBAM	Uprawnienie do emisji, unijny system handlu uprawnieniami, mechanizm dostosowania cen na granicach z uwzględnieniem emisji
Umowa PPA	Długoterminowa umowa zakupu energii od wskazanego źródła
Luka inwestora	Dodatkowy przychód na kg wodoru, którego projekt potrzebuje, aby się opłacić
Łączna luka finansowa	Suma dodatnich luk wszystkich działań w ścieżce; nie jest tożsama z wydatkiem budżetu
Koszt społeczny	Koszt dla gospodarki bez ceny uprawnień do emisji (stopa 4,5%)
KPEiK	Krajowy plan w dziedzinie energii i klimatu (przyjęty w 2026 r.)

© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.



© 2026 KPMG Advisory Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., polska spółka komandytowa i członek globalnej organizacji KPMG składającej się z niezależnych spółek członkowskich stowarzyszonych z KPMG International Limited, prywatną spółką angielską z odpowiedzialnością ograniczoną do wysokości gwarancji. Wszelkie prawa zastrzeżone.