



BADANIA KRAJOWEGO MIKSU ENERGETYCZNEGO – KIERUNKI KOREKTY POLITYKI ENERGETYCZNEJ (PEP 2040)

Stanisław Tokarski



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

**XXXV Konferencja Naukowa IGSMiE
Zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego Polski i UE
Zakopane, 09-12 października, 2022 r.**

BADANIA KRAJOWEGO MIKSU ENERGETYCZNEGO – KIERUNKI KOREKTY POLITYKI ENERGETYCZNEJ (PEP 2040) AGENDA

1. Stan regulacji w UE – październik 2022
2. Regulacje krajowe – stan na październik 2022
3. Ryzyka implementacji PEP 2040. Wyniki badań krajowego miks energetyki, GIG 2021,
4. Wyzwania i założenie zmiany polityki energetycznej PEP 2040
5. Możliwe kierunki korekty polityki energetycznej

STAN REGULACJI W UE – PAŹDZIERNIK 2022

- ✓ Green deal . Nowe cele klimatyczne nowej KE
– konkluzje Rady Europejskiej – grudzień 2019 r.,
- ✓ Projekt Prawa klimatycznego, z celem redukcji 50-55% w 2030 r. – marzec 2020 r.,
- ✓ Repair and prepar for next generation, projekt odbudowy gospodarki po pandemii – maj, 2020 r.,
- ✓ Konkluzje Rady Europejskiej przyjmujące cel redukcji emisji o 55% w 2030 r., wraz z budżetem w wysokości 750 mld EUR – grudzień 2020 r.,
- ✓ Fit for 55, projekt regulacji wdrażających cele Green Deal – lipiec 2021 r.,
- ✓ RepowerEU , propozycje działań uodparniających gospodarkę UE na import surowców z Rosji, po inwazji na Ukrainę – maj 2022 r.,
- ✓ Pakiet nadzwyczajnych środków w celu obniżenia cen energii elektrycznej i stworzenia funduszu solidarnościowego dla ochrony narażonych na ubóstwo energetyczne – wrzesień 2022 r.

REGULACJE KRAJOWE – STAN NA PAŹDZIERNIK 2022

- ✓ Wprowadzenie rynku mocy, aukcje na lata 2021 – 2026 - każdego roku,
- ✓ Rozporządzenie rynkowe Komisji Europejskiej wprowadza limit emisji CO₂ w wysokości 550 kg/MWh dla jednostek rynku mocy - czerwiec 2019 r.,
- ✓ Projekt Polityki energetycznej Polski do 2040, wersja 2.1. - listopad 2019 r.,
- ✓ Krajowy Plan Energii i klimatu (NECP) - styczeń 2020 r.,
- ✓ Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku (PEP 2040) - luty 2021 r.,
- ✓ Decyzja Rządu o aktualizacji PEP 2040 - kwiecień 2022 r.,
- ✓ Propozycja Premiera zamrożenia cen uprawnień w ETS - wrzesień 2022 r.,
- ✓ Uchwała Sejmu o likwidacji u obliża giełdowego i zamrożeniu cen energii elektrycznej, oraz opodatkowaniu zysków nadzwyczajnych przedsiębiorstw energetycznych - 29 wrzesień 2022 r.

CELE PEP 2040 A CELE EUROPEJSKIEJ POLITYKI KLIMATYCZNO-ENERGETYCZNEJ

Cel	1. Pakiet klimatyczny 2009	2. Pakiet klimatyczny 2014	2. Pakiet klimatyczny - cele końcowe 2019	Konkluzje Rady Europejskiej XII 2020	Polskie cele wg PEP 2040 i KPEiK	Pakiet Fit for 55 lipiec 2021	REPowerEU
Redukcja CO2	20	40	40	55	30	55	55?
Wzrost udziału OZE - zużycie brutto	20	27	32	32	23	40	45
Efektywność energetyczna	20	27	32,5	32,5	23	36	38,5

BADANIA KRAJOWEGO MIKSU ENERGETYCZNEGO – KIERUNKI KOREKTY POLITYKI ENERGETYCZNEJ (PEP 2040) BADANIA EKSPERCKIE, GIG DRUGA POŁOWA 2021R

1. Cel badania
2. Opis metody badawczej
3. Struktura mixu energetycznego w KSE wg. PEP 2040
4. Ryzyko realizacji programu inwestycyjnego PEP 2040
5. Wyniki badania - ekspercka prognoza mixu energetycznego do 2040 r.
6. Scenariusze alternatywne na wypadek materializacji ryzyka opóźnienia programu inwestycyjnego i innych zdarzeń
7. Podsumowanie

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA - ZAPOTRZEBOWANIE NA ŹRÓDŁA ENERGII PIERWOTNEJ W PERSPEKTYWIE 2040 ROKU

Praca zbiorowa pod redakcją
Stanisława Tokarskiego



BADANIA KRAJOWEGO MIKSU ENERGETYCZNEGO – KIERUNKI KOREKTY POLITYKI ENERGETYCZNEJ (PEP 2040) CEL BADANIA – DRUGA POŁOWA 2021 R

Celem badania była **ekspercka ocena i korekta założeń oraz prognozy miks energetycznego zawartego w PEP 2040.**

Potrzeba przeprowadzenia badań i oceny wynika z:

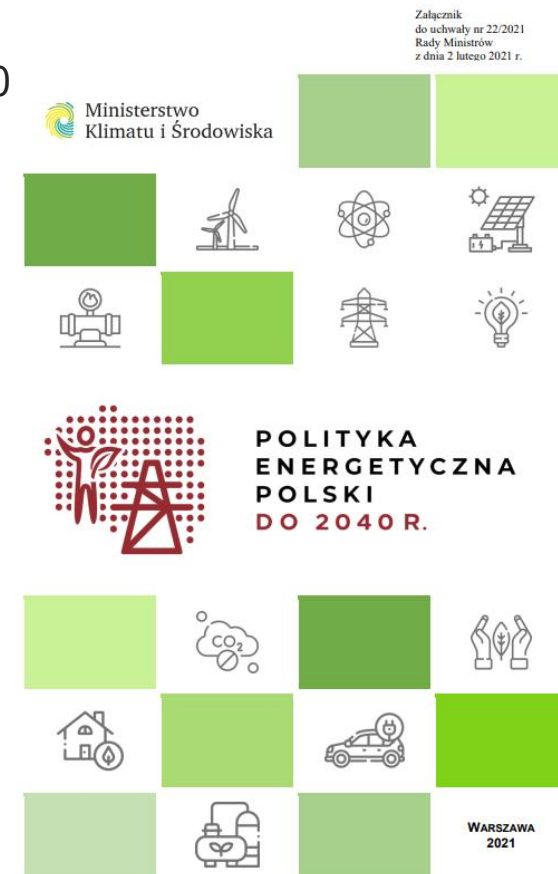
- ✓ dynamicznych zmian regulacyjnych (pakiet Fit for 55),
- ✓ okresu przygotowania założeń do PEP 2040 (dane sprzed 2019 r),
- ✓ kryzysu na rynku dostaw surowców energetycznych w 2021 r.,
- ✓ skokowych zmian cen gazu i energii elektrycznej w 2021r.,
- ✓ dużych wzrostów cen uprawnień do emisji,
- ✓ realności realizacji programu inwestycyjnego w źródła wytwórcze, w tym w energetykę jądrową,
- ✓ realności założeń co do udziału w europejskim rynku energii elektrycznej.



PROGNOZA MIKSU ŹRÓDEŁ ENERGII PIERWOTNEJ W PERSPEKTYWIE 2040 R.

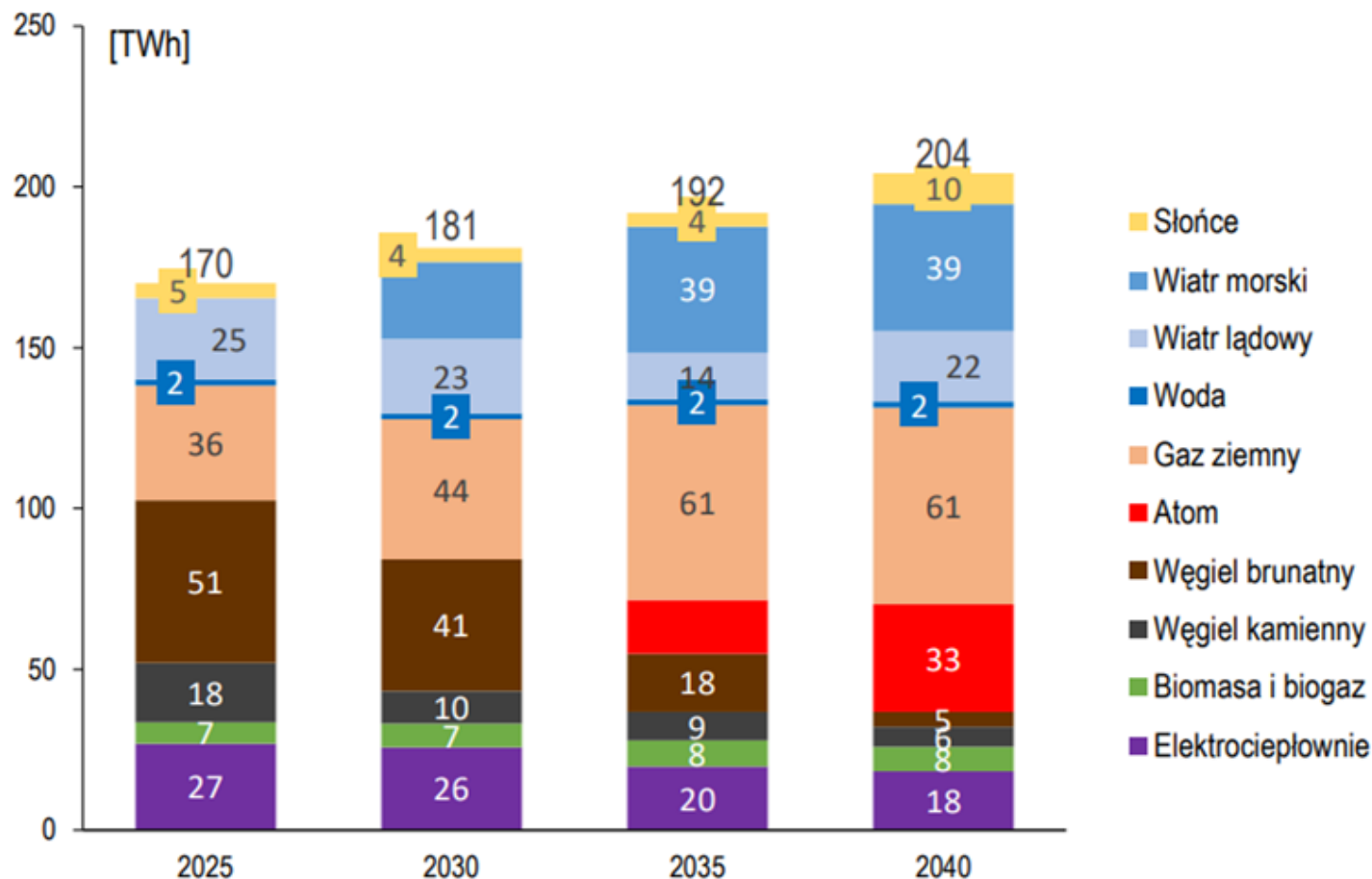
OPIS METODY BADAWCZEJ

- ✓ Prognozy makroekonomiczne, miks energetyczny i założenia do programu inwestycyjnego w załączniku nr. 2 do PEP 2040 powstały w oparciu o wyniki modelowania krajowego i unijnego. Scenariusz wysokich cen uprawnień odwołuje się wprost do wyników modelowania.
- ✓ w szybko zmieniającym się otoczeniu gospodarczym prognozy wynikające z modelowania ulegają szybkiej dezaktualizacji i poddaje się je badaniom jakościowym, eksperckim,
- ✓ dla zbadania transformacji energetycznej zaplanowanej w PEP 2040 zastosowano metodę delficką,
- ✓ do badania ankietowego, dwuetapowego, zaproszono 72 ekspertów z obszaru energii i paliw, zarządzających firmami, naukowców i sprawujących funkcje polityczne w tym obszarze,
- ✓ sporządzono tezy badawcze i sporządzono ankiety.



PROGNOZA MIKSU ŹRÓDEŁ ENERGII PIERWOTNEJ W PERSPEKTYWIE 2040 R.

PROGNOZA PEP 2040



Rysunek 20. Struktura produkcji energii elektrycznej [TWh]

PROGNOZA MIKSU ŹRÓDEŁ ENERGII PIERWOTNEJ W PERSPEKTYWIE 2040 R.

WYNIKI BADANIA

- ✓ Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w PEP 2040 uznana została za poprawną,
- ✓ eksperci wskazali na trwały import energii elektrycznej po 2030 r. na poziomie 20 TWh,
- ✓ zakres odtworzenia źródeł wytwórczych w latach 2021–2040, przewidziany w PEP 2040 i prognozowany przez ekspertów, jest podobny pod względem mocy, ale różni się technologią, w szczególności:
 - pierwszy blok jądrowy nie wcześniej niż w 2040 roku; możliwość szybszej realizacji projektu w zakresie technologii SMR,
 - zdecydowanie większy potencjał inwestycyjny fotowoltaiki (w PEP 2040 w scenariuszu wysokich cen uprawnień założono niecałe 10 GW mocy w 2040 r.),
 - realizacja programu morskiej energetyki wiatrowej przesunie się w czasie, ale moc lądowych farm wiatrowych będzie nieco większa niż planowano,
 - wielkość szacowanej mocy jednostek gazowych w 2025 roku, niższa niż w PEP 2040 o ponad 1,7 GW (inwestycje te są kluczowe z punktu widzenia wycofywania wyeksploatowanych bloków węglowych po 2025 r.).

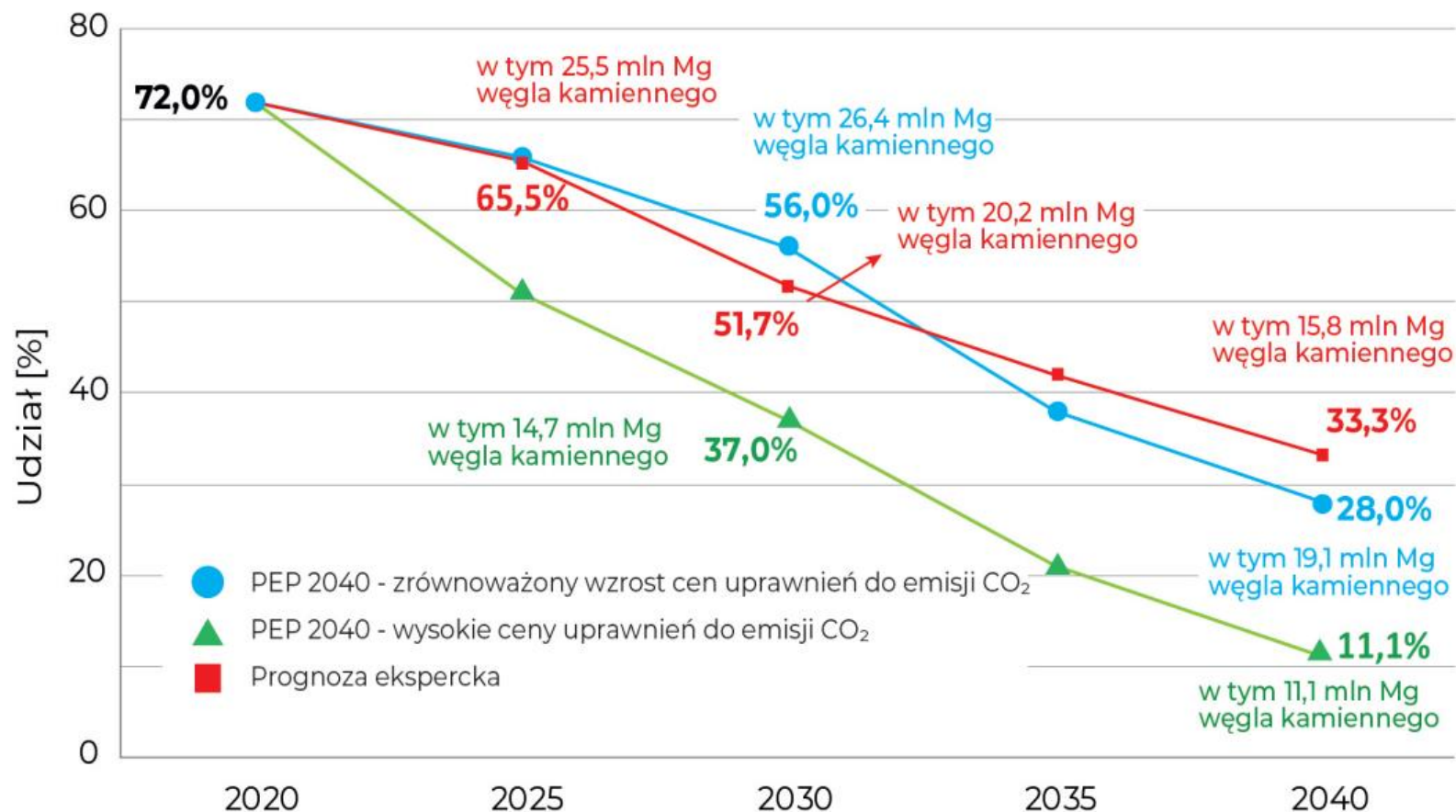
PROGNOZA MIKSU ŹRÓDEŁ ENERGII PIERWOTNEJ W PERSPEKTYWIE 2040 R.

WYNIKI BADANIA - MIKS ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Wyszczególnienie	2020			2025			2030			2040		
	PJ	TWh	%	PJ	TWh	%	PJ	TWh	%	PJ	TWh	%
Zapotrzebowanie na energię elektryczną netto	-	1 71,0	-	-	1 75,0	-	-	181,1	-	-	204,2	-
Produkcja energii elektrycznej netto	-	157,7	-	-	160,0	-	-	161,1	-	-	184,2	-
Import	-	13,3	-	-	15,0	-	-	20,0	-	-	20,0	-
Produkcja energii elektrycznej brutto	-	175,2	-	-	177,8	-	-	179,0	-	-	204,7	-
Węgiel kamienny	564,8	71,6	45,4	547,5	69,3	43,3	433,7	54,9	34,1	340,5	43,1	23,4
Węgiel brunatny	364,1	38,3	24,3	337,2	35,5	22,2	269,8	28,4	17,6	172,9	18,2	9,9
Gaz ziemny	96,6	15,9	10,1	115,3	19,0	11,9	160,4	26,3	16,3	231,8	38,0	20,6
OZE - el. wiatrowe	0	15,8	10,0	0	17,0	10,6	0	24,0	14,9	0	36,3	19,7
OZE- fotowoltaika	0	2,1	1,3	0	5,0	3,1	0	10,8	6,7	0	17,3	9,4
OZE - el. wodne	0	2,1	1,3	0	2,1	1,3	0	2,1	1,3	0	2,4	1,3
OZE -biomasa/biogaz	59,0	8,2	5,2	61,2	8,5	5,3	70,6	9,8	6,2	97,9	13,6	7,4
Energia jądrowa	0	0	0	0	0,0	0,0	1,8	0,16	0,1	91,2	9,6	5,2
Inne, w tym ESP	25,4	3,8	2,4	24,7	3,7	2,3	30,2	4,5	2,8	38,2	5,7	3,1
Razem struktura produkcji netto	1 109,9	1 57,7	100	1 085,9	160,0	100	966,5	161,1	100	972,5	184,2	100

PROGNOZA MIKSU ŹRÓDEŁ ENERGII PIERWOTNEJ W PERSPEKTYWIE 2040 R.

WYNIKI BADANIA - MIKS ENERGIA ELEKTRYCZNA Z WĘGLA



PROGNOZA ZDOLNOŚCI WYTWÓRCZYCH W KSE

PERSPEKTYWA PEP 2040

SCENARIUSZE ALTERNATYWNE - PODSUMOWANIE

Wyszczególnienie	Scenariusz OZE+import+gaz	Scenariusz OZE+import+węgiel	Scenariusz OZE+węgiel i CCSU
Nakłady inwestycyjne, [mld zł]	8-9	2,7-3,5	15-17
Produkcja energii elektrycznej/rok, [TWh]	10-15	do 10	20
Zapotrzebowanie na paliwa	gaz, 1,5-2 mld m ³	węgiel, do 5 mln Mg	węgiel, 10 mln Mg
Wpływ na koszt produkowanej energii elektrycznej, [EUR/MWh]	wzrost o około 35	wzrost o około 95	wzrost o około 60
Emisyjność jednostkowa i roczna	340 kg/MWh 3,4-5,1 mln Mg	950 kg/MWh do 9,5 mln Mg	50 kg/MWh 1 mln Mg
Niezależność energetyczna	*	**	***

BADANIA KRAJOWEGO MIKSU ENERGETYCZNEGO – KIERUNKI KOREKTY POLITYKI ENERGETYCZNEJ

FIT FOR 55 – REPOWEREU - EMERGENCY ENERGY MARKET REGULATION

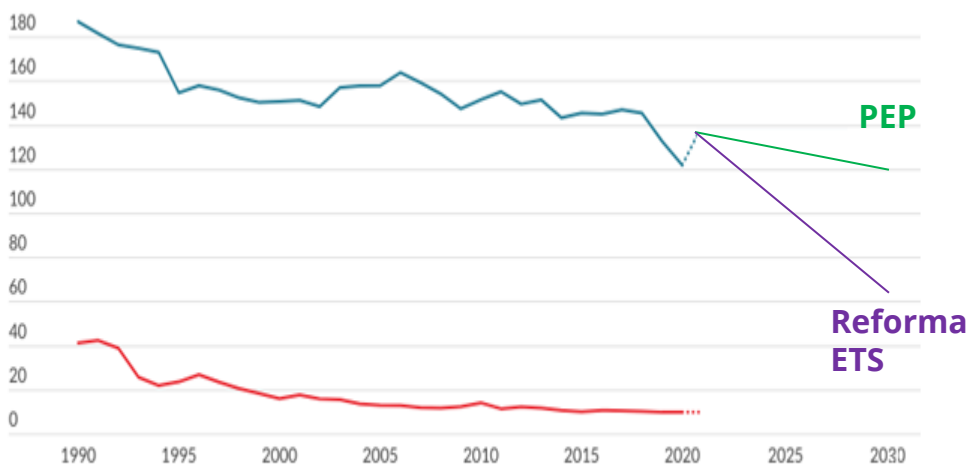
- ✓ 61% redukcji emisji CO₂ dla sektora ETS w 2030 r.,
- ✓ 45% udziału OZE w miksie energetycznym w 2030 r.,
- ✓ Wzrost obowiązkowego celu wzrostu efektywności energetycznej z 9 do 13 % (*wzrost z 36% do 38,5 % w energii finalnej*) w okresie do 2030 r.,
- ✓ Limit cen energii elektrycznej dla wytwórców z OZE, energetyki jądrowej i węgla brunatnego w wysokości 180 EUR/MWh,
- ✓ Dobrowolny cel redukcji zużycia energii elektrycznej o 10% i 5% cel redukcji zużycia w godzinach szczytu (dla okresu 1 grudzień 2022 – 31 marzec 2023 r.),
- ✓ Opodatkowanie nadmiernych zysków ze sprzedaży energii elektrycznej (OZE, energia jądrowa i węgiel brunatny, oraz nadmiernych zysków ze sprzedaży gazu i węgla – fundusz solidarnościowy



REFORMA ETS

CO TO OZNACZA DLA POLSKIEJ ELEKTROENERGETYKI?

Zmiany emisji gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej i ciepła



Źródło: opracowanie własne na podstawie: EEA, KOBIZE, ARE i GUS
Gazy cieplarniane: głównie CO₂, metan, podtlenek azotu

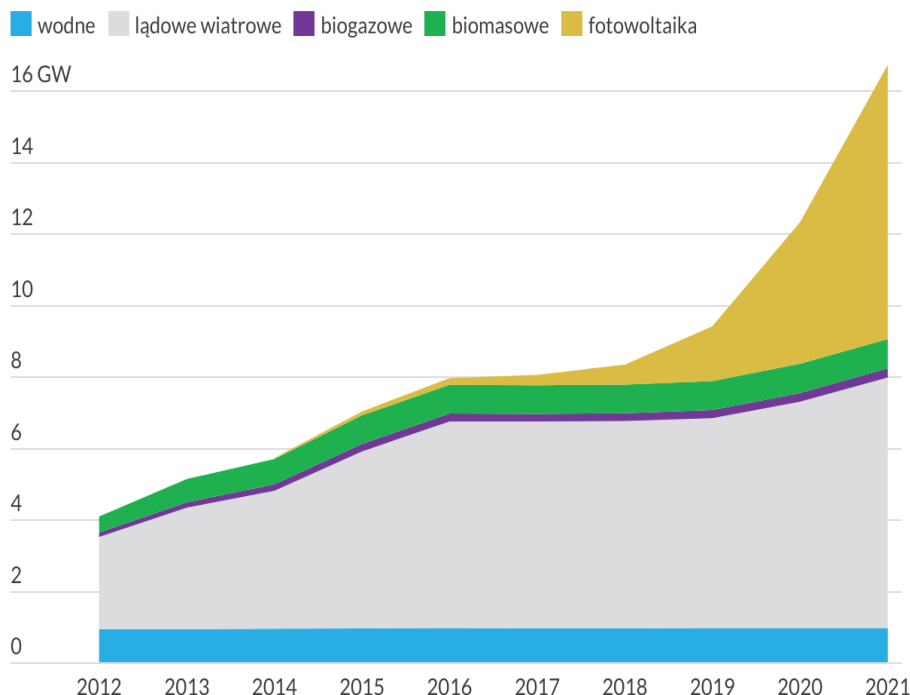
- ELEKTROWNIE I ELEKTROCIEPŁOWNIE
- CIEPŁOWNIE
- - - ELEKTROWNIE I ELEKTROCIEPŁOWNIE (SZACUNEK FORUM ENERGII)
- - - CIEPŁOWNIE (SZACUNEK FORUM ENERGII)

Źródło: Fundacja Forum Energii

- ✓ Emisja sektora elektroenergetycznego w 2005 roku wyniosła 158 mln Mg
- ✓ Emisja w 2021 r. – 140 mln Mg
- ✓ Oczekiwana redukcja CO₂ wg Fit for 55 w 2030 r. ze 158 do 62 mln Mg
- ✓ Oczekiwana redukcja CO₂ zgodnie z Polityką Energetyczną w 2030 roku – do poziomu 120 mln Mg,
- ✓ **Jak uzyskać dodatkowe 60 – 70 TWh produkcji ze źródeł nieemisyjnych (OZE)?**

REWIZJA RED III W RAMACH PAKIETU „FIT FOR 55” CO TO OZNACZA DLA ELEKTROENERGETYKI W POLSCE?

Zmiana mocy osiągalnej OZE w ostatniej dekadzie

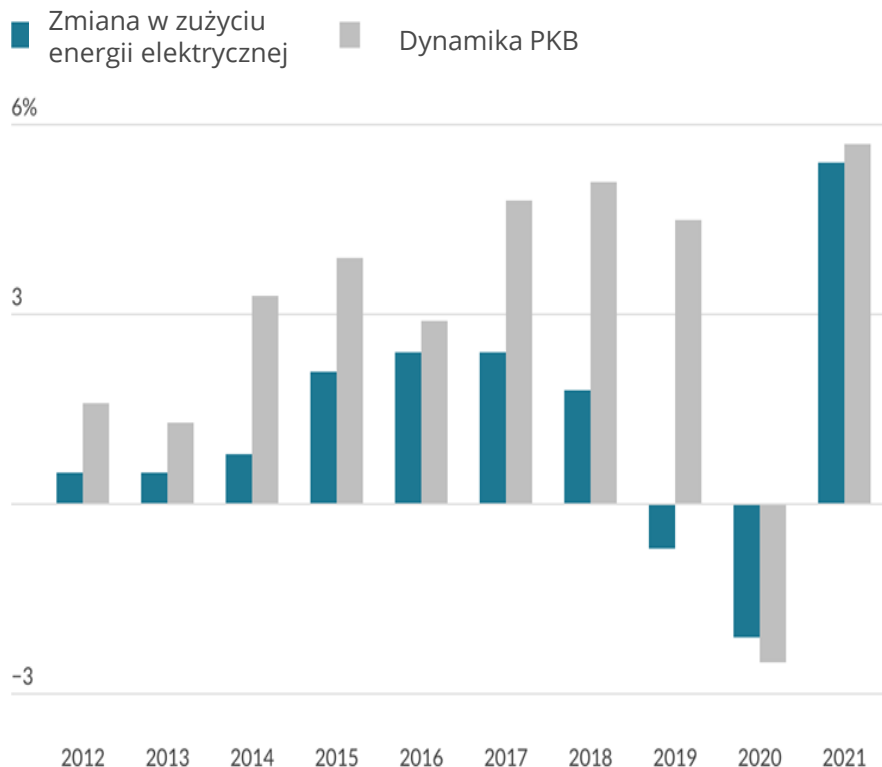


- ✓ Przewidywane zużycie finalne OZE – 23% (produkcja energii elektrycznej z OZE zgodnie z Polityką Energetyczną w 2030 -32%)
- ✓ Oczekiwana produkcja OZE wg Fit for 55 w 2030 - 40% końcowego zużycia
- ✓ Oczekiwana produkcja OZE wg RepowerEU w 2030 r. - 45% końcowego zużycia
- ✓ Czy możliwe jest osiągnięcie 60 – 65% produkcji OZE w produkcji energii (110 – 120 TWh) w 2030 roku?
- ✓ Potrzebna jest dodatkowa moc 20 GW w PV i 30 GW w farmach wiatrowych!

Źródło: opracowanie własne na podstawie: ARE (stan na 31.12.2021)

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA REWIZJA W RAMACH PAKIETU „FIT FOR 55”: CO TO OZNACZA DLA ELEKTROENERGETYKI W POLSCE?

Zmiana zużycia energii elektrycznej a wzrost PKB



Źródło: opracowanie własne na podstawie: ARE, GUS

- ✓ Cel efektywności energetycznej zgodnie z Polityką Energetyczną 2030 – 23%
- ✓ Cel efektywności energetycznej według Fit for 55 w 2030 – 36%
- ✓ Cel efektywności energetycznej według RepowerEU w 2030 roku – wzrost z 36% do 38,5%
- ✓ Wzrost PKB w Polsce był prawie na tym samym poziomie 5,5% co wzrost zużycia energii,
- ✓ **Jaki jest realistyczny cel efektywności energetycznej?**

<https://www.consilium.europa.eu/en/>

GiG Instytut
Badawczy

NAJWAŻNIEJSZE KIERUNKI ZMIAN W AKTUALIZACJI POLITYKI ENERGETYCZNEJ POLSKI DO 2040 R – PROPOZYCJA RZĄDU Z KWIETNIA 2022 R.

- ✓ Zwiększenie dywersyfikacji technologicznej i rozbudowa mocy opartych o źródła krajowe,
- ✓ Dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii,
- ✓ Poprawa efektywności energetycznej,
- ✓ Dalsza dywersyfikacja dostaw i zapewnienie alternatyw dla węglowodorów,
- ✓ Dostosowanie decyzji inwestycyjnych w gazowe moce wytwórcze do dostępności paliwa,
- ✓ Dłuższe wykorzystanie jednostek węglowych,
- ✓ Wdrożenie energetyki jądrowej (przede wszystkim SMR),
- ✓ Rozwój sieci i magazynowania energii,
- ✓ Rozwój elektrowni szczytowo-pompowych i małych elektrowniach wodnych.
- ✓ Negocjacje zmian regulacji UE.



NAJWAŻNIEJSZE KIERUNKI ZMIAN W AKTUALIZACJI POLITYKI ENERGETYCZNEJ POLSKI DO 2040 R

MOŻLIWE KIERUNKI ZMIAN POLITYKI ENERGETYCZNEJ?

- ✓ Zwiększenie dywersyfikacji technologicznej i rozbudowa mocy opartych o źródła krajowe – **tak, ale jakie źródła krajowe?**
- ✓ Dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii – **TAK!**
- ✓ Poprawa efektywności energetycznej – **tak, ale najtańsza energia to niezużyta, edukacja jak oszczędzać!**
- ✓ Dalsza dywersyfikacja dostaw i zapewnienie alternatyw dla węglowodorów - **wspólne zakupy w ramach unii energetycznej i europejski rynek zdolności wydobywczych węglowodorów**
- ✓ Dostosowanie decyzji inwestycyjnych w gazowe moce wytwórcze do dostępności paliwa – **transformacja do OZE i energetyki jądrowej ponad gazem?**
- ✓ Dłuższe wykorzystanie jednostek węglowych - **możliwe, ale jako jednostki regulacyjne (modernizacje 200+) i rezerwa mocowa**

NAJWAŻNIEJSZE KIERUNKI ZMIAN W AKTUALIZACJI POLITYKI ENERGETYCZNEJ POLSKI DO 2040 R

MOŻLIWE KIERUNKI ZMIAN POLITYKI ENERGETYCZNEJ?

- ✓ Wdrożenie energetyki jądrowej (przede wszystkim SMR) – **kiedy (2040?), SMR nie jest jeszcze opcją biznesową,**
- ✓ Rozwój sieci i magazynowania energii – **tak, ale dotychczasowy postęp blokuje rozwój OZE (fotowoltaika),**
- ✓ Rozwój elektrowni szczytowo-pompowych i małych elektrowniach wodnych – **ograniczony potencjał,**
- ✓ Negocjacje zmian regulacji UE – **raczej nie,**
- ✓ **Czy wyposażenie niektórych, nowych bloków w instalacje CCS jest opcją biznesową?**
- ✓ **Co z wodorem?**
- ✓ **Ciepłownictwo systemowe czy rozproszone?**
- ✓ **Jaka energetyka przemysłowa?**

Dziękuję za uwagę

Stanisław Tokarski

Główny Instytut Górnictwa

Plac Gwarków 1

40-166 Katowice

Poland

stokarski@gig.eu

www.gig.eu

