



POLITYKA ENERGETYCZNA  
POLSKI I NIEMIEC  
W KONTEKŚCIE ODEJŚCIA OD WĘGLA

DR INŻ. RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



## Wprowadzenie





POLITECHNIKA POZNAŃSKA

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI I NIEMIEC ...  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



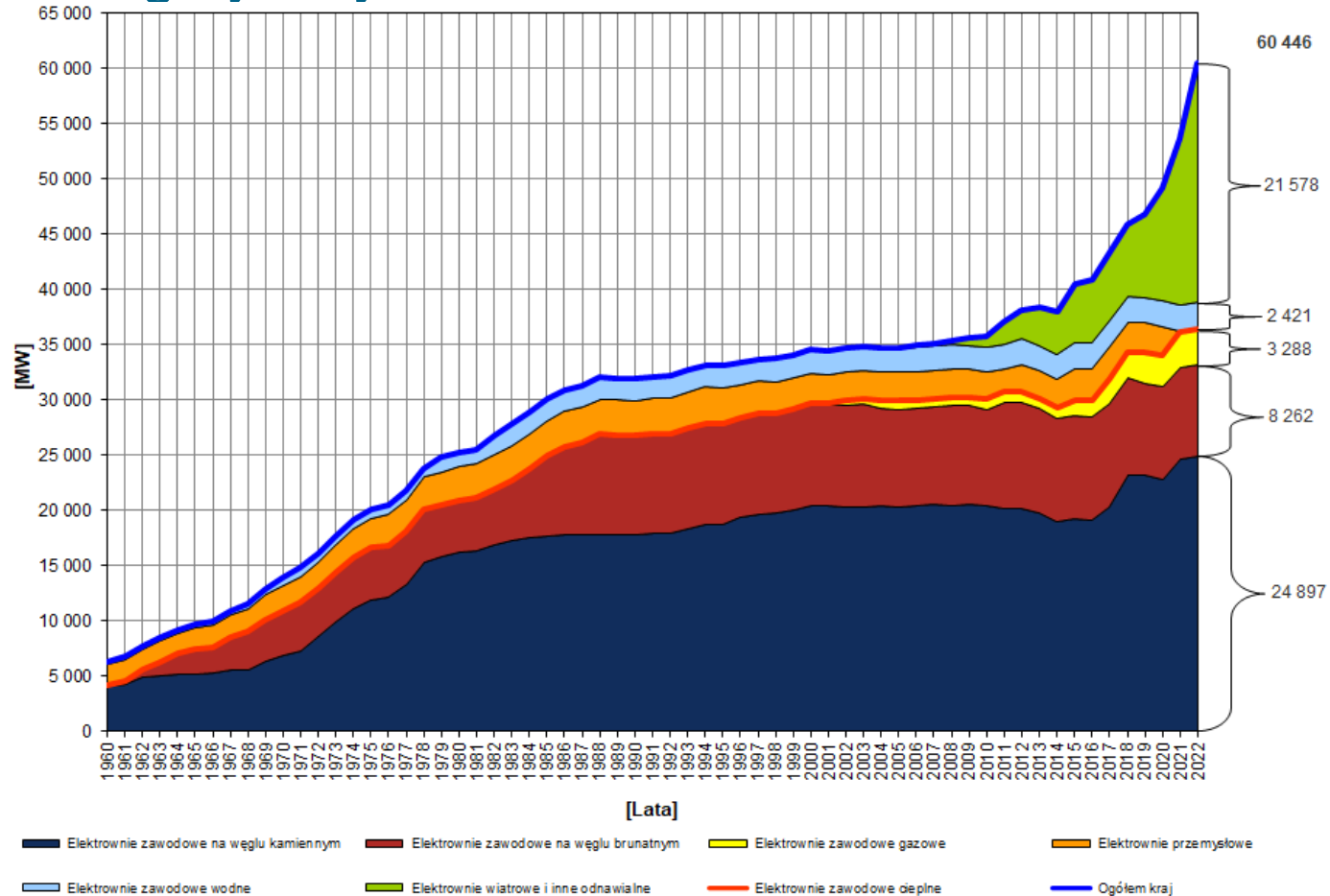
WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Polski system energetyczny





## Polski system energetyczny



Dynamika wzrostu mocy zainstalowanej w KSE w latach 1960÷2022



## Polski system energetyczny

### Moc zainstalowana [MW] w źródłach wytwórczych w KSE w latach 2015-2022

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Elektrownie zawodowe	32 317	32 318	34 268	36 638	36 674	36 364	38 570	38 867
Elektrownie zawodowe wodne	2 290	2 292	2 328	2 341	2 346	2 356	2 380	2 421
Elektrownie zawodowe ciepłne, w tym:	30 027	30 025	31 939	34 296	34 328	34 008	36 190	36 446
na węglu kamiennym	19 266	19 083	20 247	23 215	23 159	22 747	24 611	24 897
na węglu brunatnym	9 290	9 332	9 352	8 752	8 382	8 478	8 262	8 262
gazowe	1 472	1 610	2 341	2 330	2 788	2 782	3 317	3 288
Elektrownie wiatrowe i inne OZE	5 384	5 706	6 341	6 621	7 490	10 229	15 086	21 578
Elektrownie przemysłowe	2 821	2 828	2 813	2 680	2 634	2 645	2 645	2 645
<b>Ogółem</b>	<b>40 522</b>	<b>40 852</b>	<b>43 421</b>	<b>45 939</b>	<b>46 799</b>	<b>49 238</b>	<b>53 656</b>	<b>60 446</b>
JWCD	25 255	25 097	26 952	29 128	29 333	29 429	27 850	27 129
nJWCD	15 268	15 755	16 470	16 811	17 466	19 810	25 806	33 317

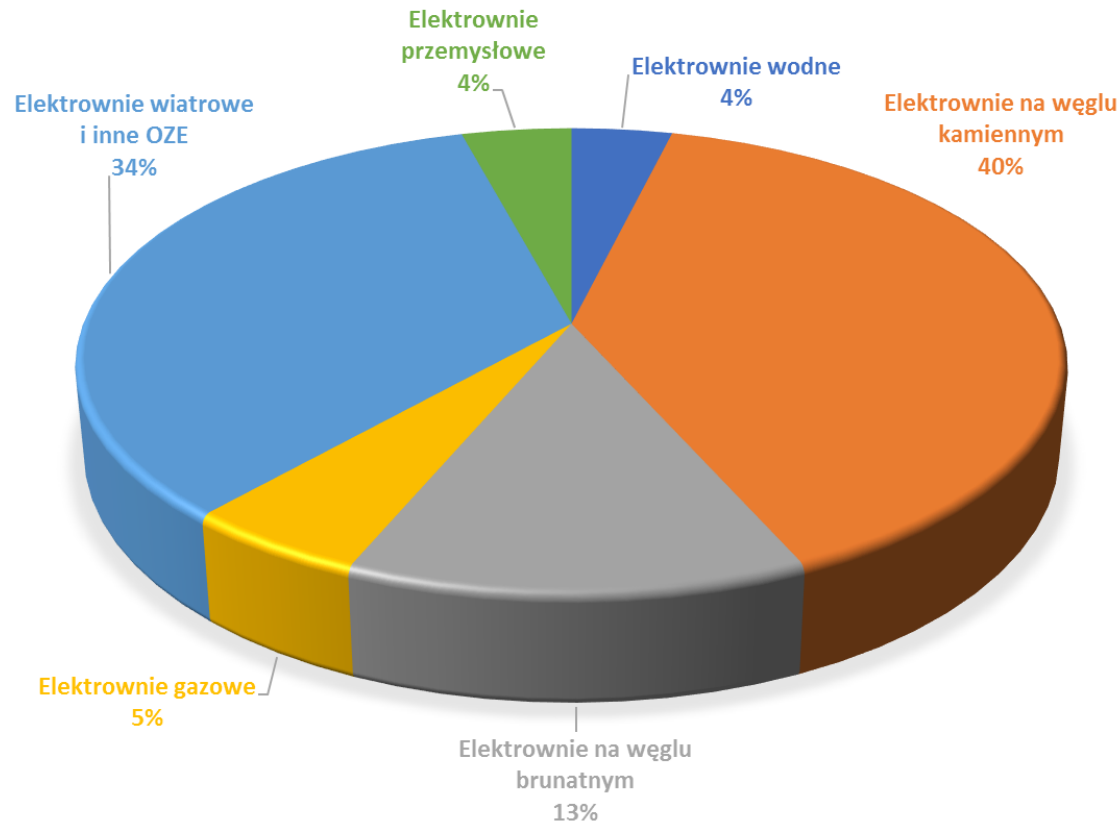


## Polski system energetyczny

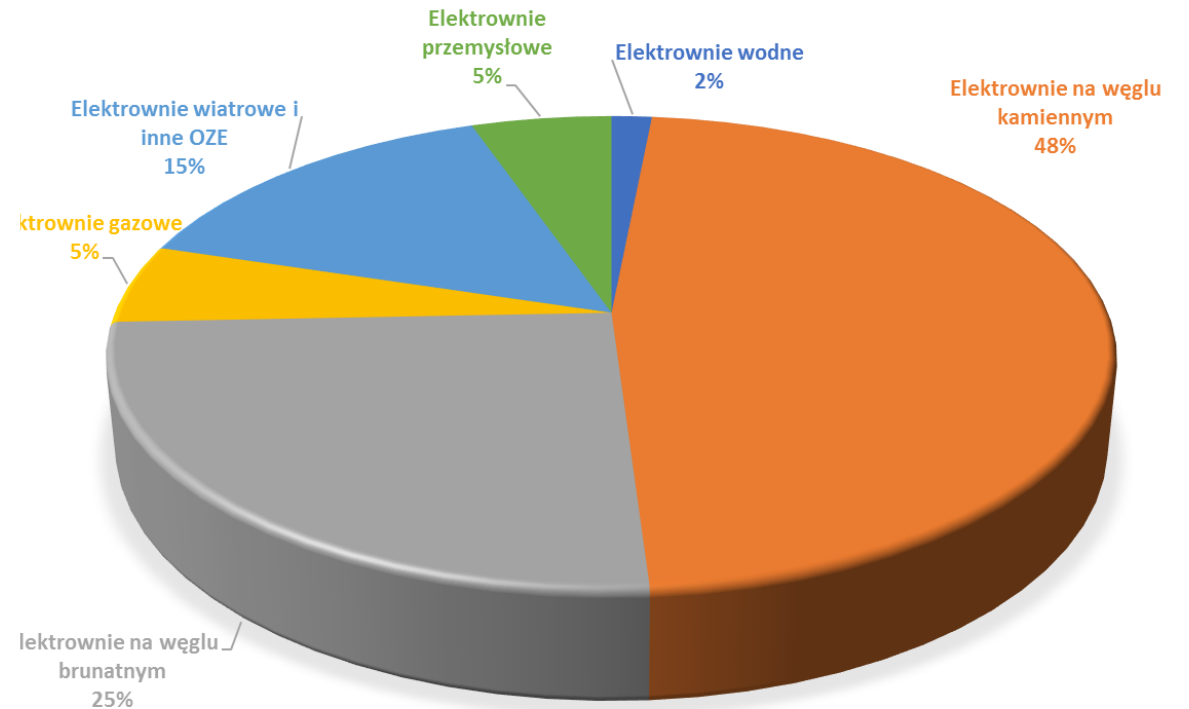
### Produkcja energii elektrycznej [GWh] w KSE w latach 2015-2022

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Elektrownie zawodowe	141 901	140 727	141 790	143 234	134 245	126 137	154 599	147 555
Elektrownie zawodowe wodne	2 261	2 399	2 767	2 197	2 454	2 698	2 830	2 815
Elektrownie zawodowe ciepłe, w tym:	139 640	138 328	139 023	141 037	131 791	123 439	151 769	144 740
na węglu kamiennym	81 883	81 348	79 868	82 375	78 190	71 546	93 037	87 761
na węglu brunatnym	53 564	51 204	51 983	49 072	41 502	37 969	45 367	46 978
gazowe	4 193	5 776	7 172	9 590	12 099	13 924	13 366	10 002
Elektrownie wiatrowe i inne OZE	10 114	11 769	14 005	11 958	14 344	16 372	18 984	27 602
Elektrownie przemysłowe	9 757	10 130	10 057	10 022	10 178	9 799	9 799	9 799
<b>Produkcja ogółem</b>	<b>161 772</b>	<b>162 626</b>	<b>165 852</b>	<b>165 214</b>	<b>158 767</b>	<b>152 308</b>	<b>173 583</b>	<b>175 157</b>
<b>Krajowe zużycie energii elektrycznej</b>	<b>161 438</b>	<b>164 625</b>	<b>168 139</b>	<b>170 932</b>	<b>169 391</b>	<b>165 532</b>	<b>174 402</b>	<b>173 479</b>
<b>Saldo wymiany zagranicznej</b>	<b>-334</b>	<b>1 999</b>	<b>2 287</b>	<b>5 718</b>	<b>10 624</b>	<b>13 224</b>	<b>820</b>	<b>-1679</b>

## Polski system energetyczny



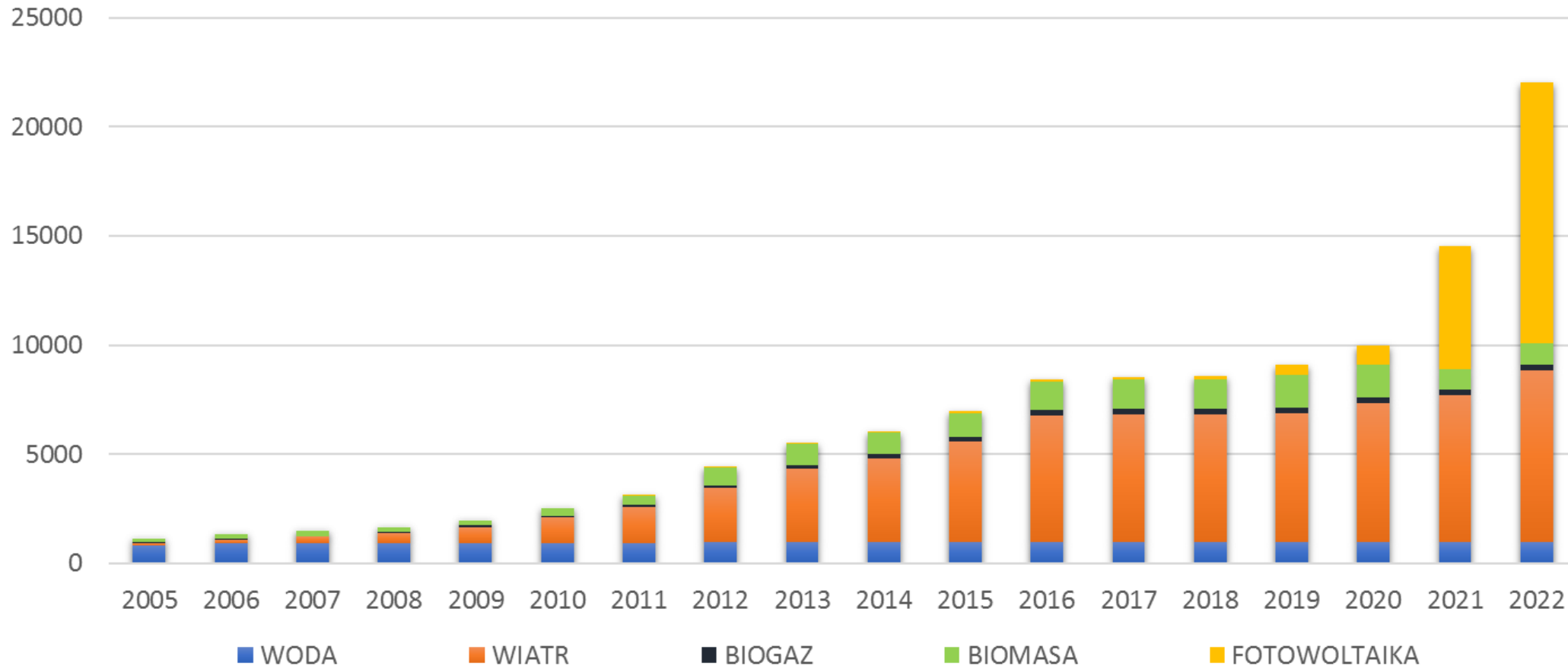
Struktura procentowa mocy zainstalowanej w KSE  
stan na 31.12.2022 roku



Procentowy udział w krajowej produkcji energii elektrycznej  
poszczególnych grup elektrowni według rodzajów paliw  
w 2022 roku



## Polski system energetyczny



Struktura zmian mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych w KSE w latach 2005-2022



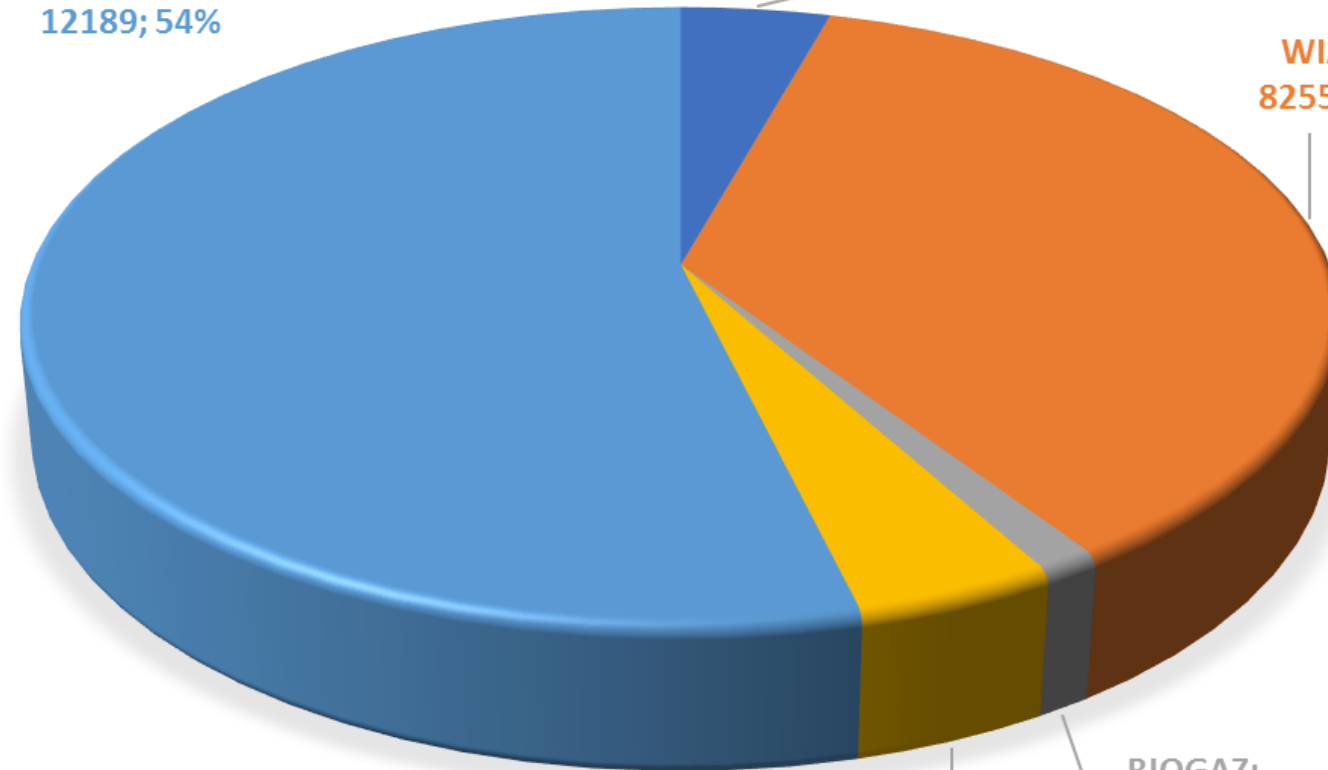


## Polski system energetyczny

FOTOWOLTAIKA;  
12189; 54%

WODA;  
978; 4%

WIATR;  
8255; 37%

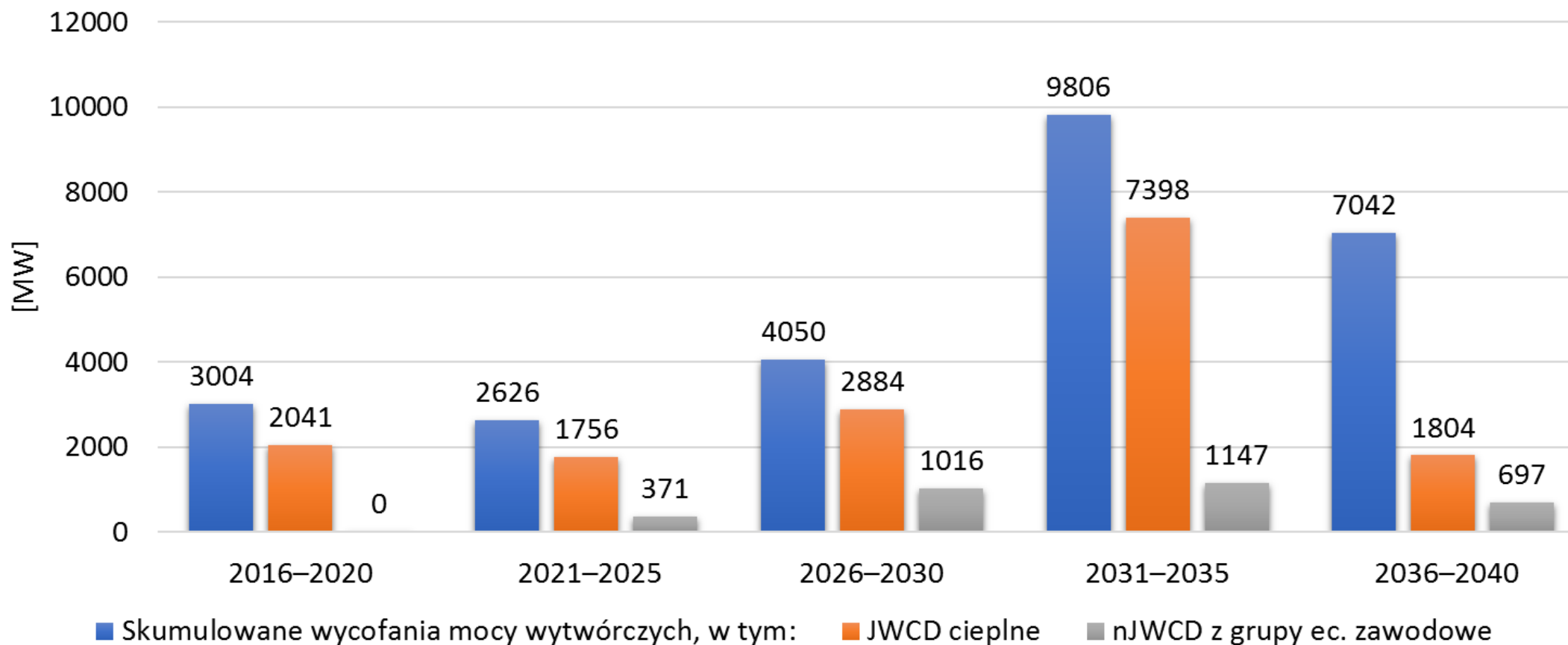


BIOMASA;  
968,6; 4%

BIOGAZ;  
279,5; 1%

Struktura procentowa mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnej w KSE stan na 31.12.2022 roku

## Polski system energetyczny



Skumulowane wycofania jednostek wytwórczych planowane w latach 2016-2040



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI I NIEMIEC ...  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Polityka energetyczna Polski



POLITYKA  
ENERGETYCZNA  
POLSKI  
DO 2040 R.

# Polityka energetyczna Polski

## I FILAR

Sprawiedliwa transformacja



TRANSFORMACJA  
REGIONÓW  
WĘGLOWYCH

Wsparcie z funduszy europejskich  
około 60 mld PLN



OGRANICZENIE  
UBÓSTWA  
ENERGETYCZNEGO

Redukcja zjawiska  
o 30% do 2030 r.



NOWE  
GAŁĘZIE PRZEMYSŁU  
ZWIĄZANE Z OZE  
I ENERGETYKĄ JĄDROWĄ

300 tysięcy  
nowych miejsc pracy

## III FILAR

Dobra jakość powietrza



TRANSFORMACJA  
CIEPŁOWNICTWA

Wycofanie węgla z użycia  
w ciepłownictwie indywidualnym  
miasta - 2030 r.  
obszary wiejskie - 2040 r.  
Rozwój ciepłownictwa systemowego  
w miastach  
Wzrost o 1,5 mln gospodarstw domowych podłączonych  
do sieci ciepłowniczej – 2030 r.



DOM  
Z KLIMATEM

Wzrost liczby budynków zeroenergetycznych  
3 mln wymienionych źródeł ciepła w domach  
do 2030 r.  
1000 niskoemisyjnych budynków użyteczności publicznej  
do 2030 r.



ZEROEMISYJNY  
TRANSPORT

Rozwój elektromobilności  
W miastach pow. 100 tys. mieszkańców:  
Od 2025 r. – nowe pojazdy komunikacji miejskiej  
tylko zeroemisyjne  
Od 2030 r. – wszystkie pojazdy komunikacji miejskiej  
tylko zeroemisyjne

## II FILAR

Zeroemisyjny system energetyczny



MORSKA  
ENERGETYKA  
WIATROWA

Około 8-11 GW do 2040 r.

Nakłady inwestycyjne  
około 130 mld PLN



ENERGETYKA  
JĄDROWA

Około 6-9 GW

Nakłady inwestycyjne  
około 150 mld PLN



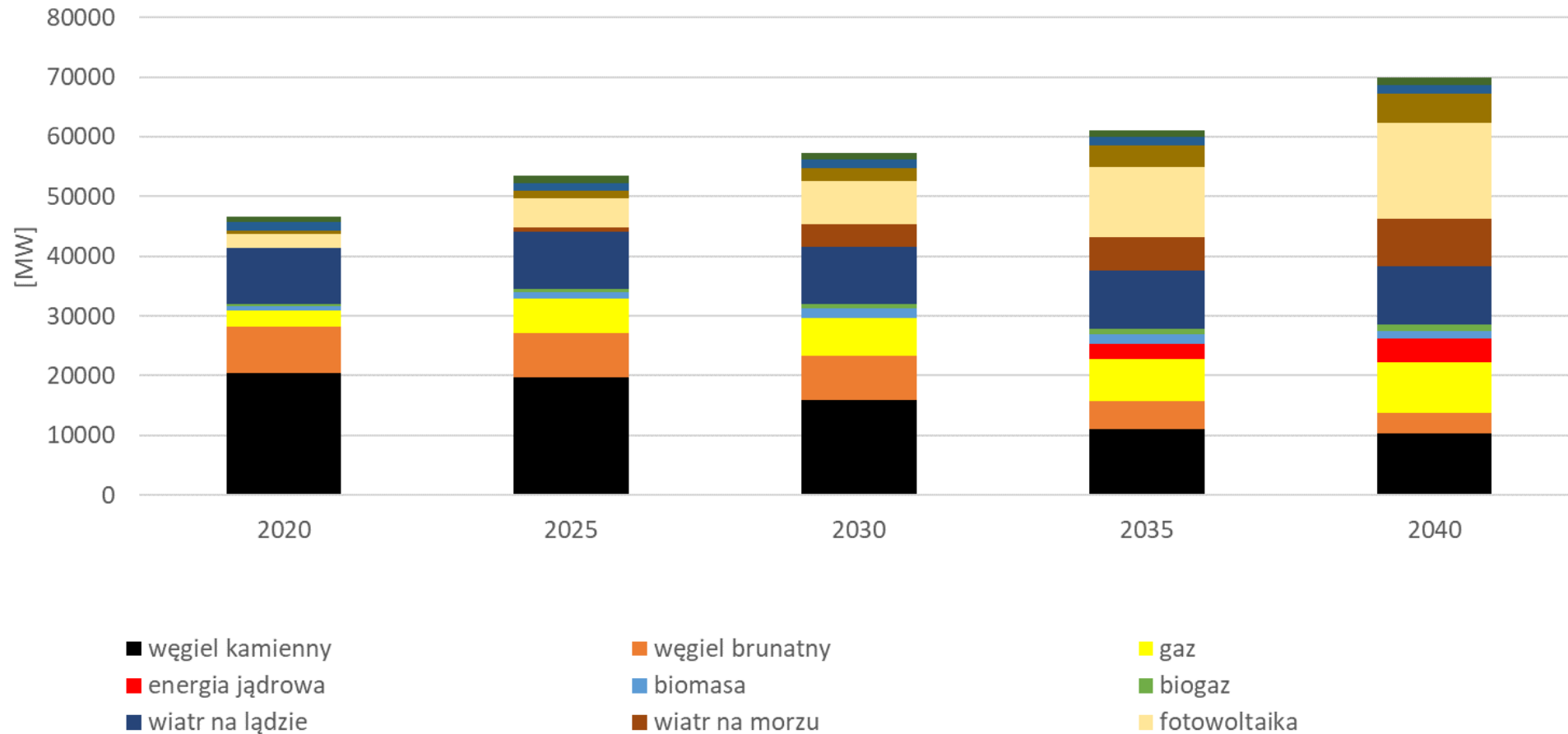
ENERGETYKA LOKALNA  
I OBYWATELSKA

Wzrost udziału odbiorców  
aktywnie uczestniczących w rynku

300 obszarów zrównoważonych  
energetycznie i 1 mln prosumentów  
do 2030 r.



## Polityka energetyczna Polski



Prognoza mocy zainstalowanej w KSE do 2040 r



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI I NIEMIEC ...  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Niemiecki system energetyczny



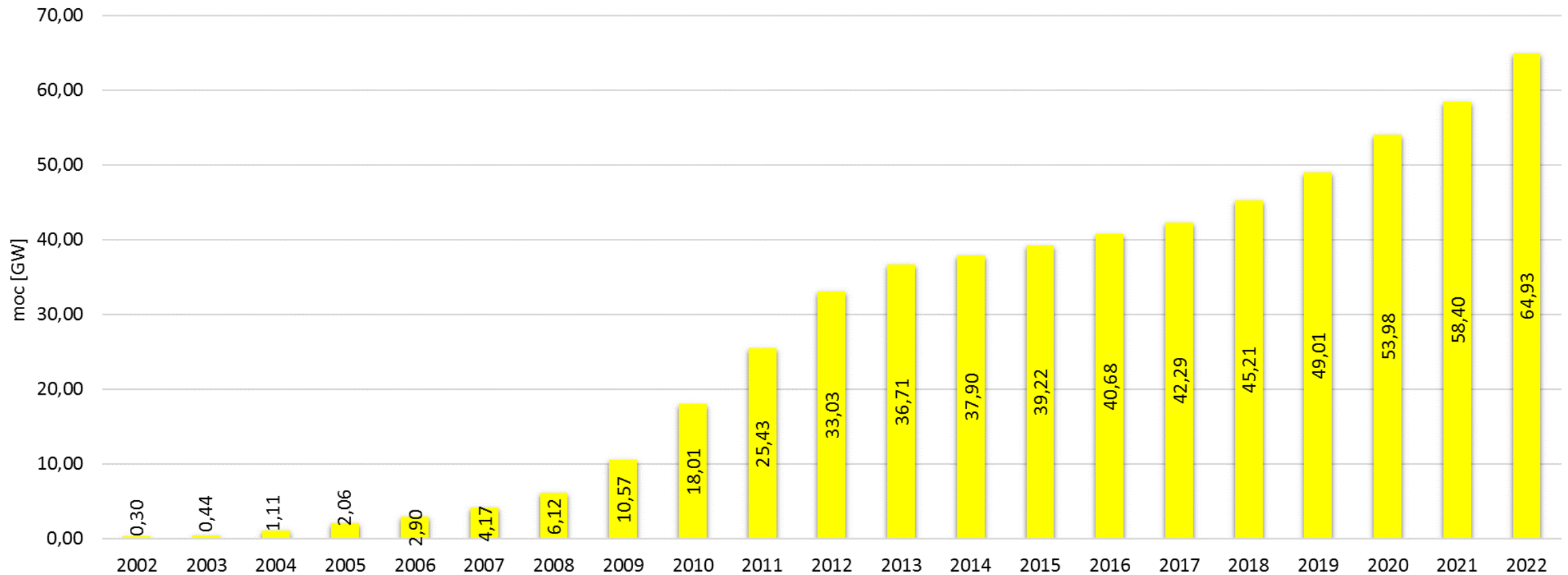


## Niemiecki system energetyczny

- ❑ Energiewende jest jedną z najbardziej kluczowych inicjatyw w polityce Niemiec realizowaną z konsekwencją od dwóch dekad.
- ❑ W 2019 roku Bundestag uchwalił ustawę o Ochronie klimatu (niem. Klimaschutzgesetz), która usankcjonowała prawnie nowy cel klimatyczny, zakładający, że do 2050 roku Niemcy osiągną neutralność emisyjną.
- ❑ Wyłączenie w 2023 roku ostatnich bloków elektrowni jądrowych oraz do końca 2035 roku wszystkich elektrowni węglowych.



## Niemiecki system energetyczny

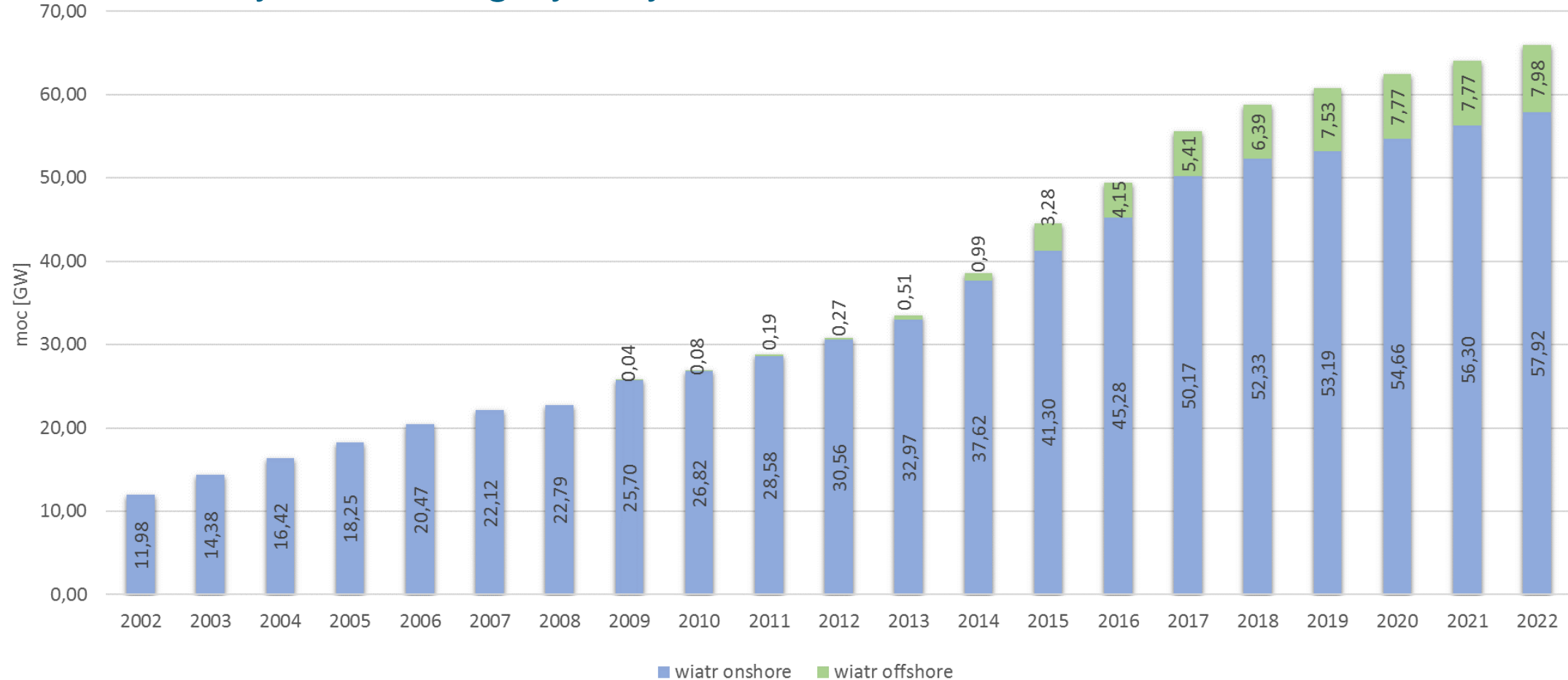


Moc zainstalowana w źródłach fotowoltaicznych





## Niemiecki system energetyczny



Moc zainstalowana w źródłach wiatrowych



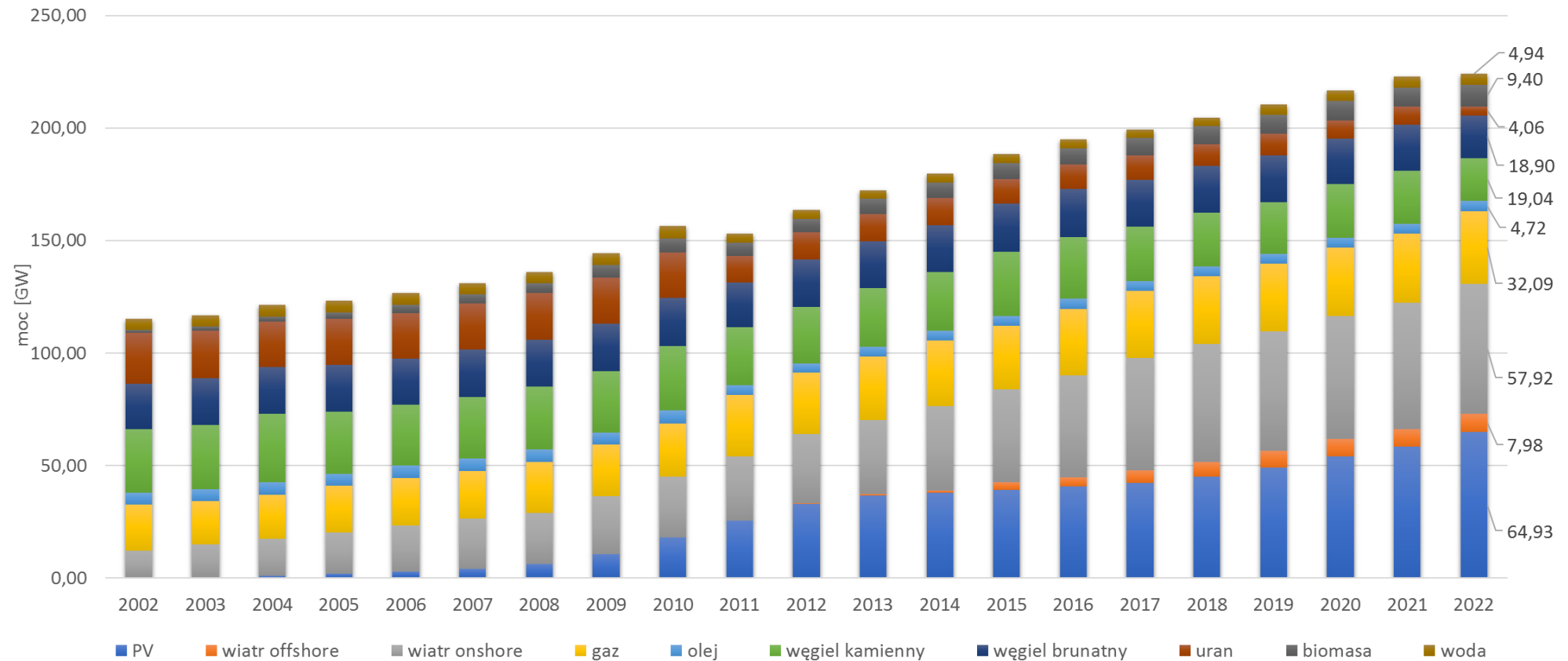
## Niemiecki system energetyczny

### Liczba i moc działających elektrowni opalanych węglem brunatnym i kamiennym

		Razem		Małe elektrownie do 100 MW		Duże elektrownie pow. 100 MW	
		Liczba	Moc [GW]	Liczba	Moc [GW]	Liczba	Moc [GW]
Węgiel kamienny		67	23,8	12	0,8	55	23,0
Czynne elektrownie	Uruchomione przed 1990 r.	40	11,3	10	0,6	30	10,7
	Uruchomione po 1990 r.	15	8,6	1	0,1	14	8,6
W rezerwie		7	2,3	1	0,1	6	2,2
Zaplanowane do zamknięcia		5	1,5	0	0	5	1,5
Węgiel brunatny		44	20,5	6	0,5	38	20,0
Czynne elektrownie	Uruchomione przed 1990 r.	21	8,7	2	0,1	19	8,6
	Uruchomione po 1990 r.	15	9,0	4	0,3	11	8,7
Rezerwa	Już przeniesione	3	0,9	0	0	3	0,9
	Do przeniesienia	5	1,8	0	0	5	1,8
<b>Razem węgiel brunatny i kamienny</b>		<b>111</b>	<b>44,2</b>	<b>18</b>	<b>1,3</b>	<b>93</b>	<b>43,0</b>



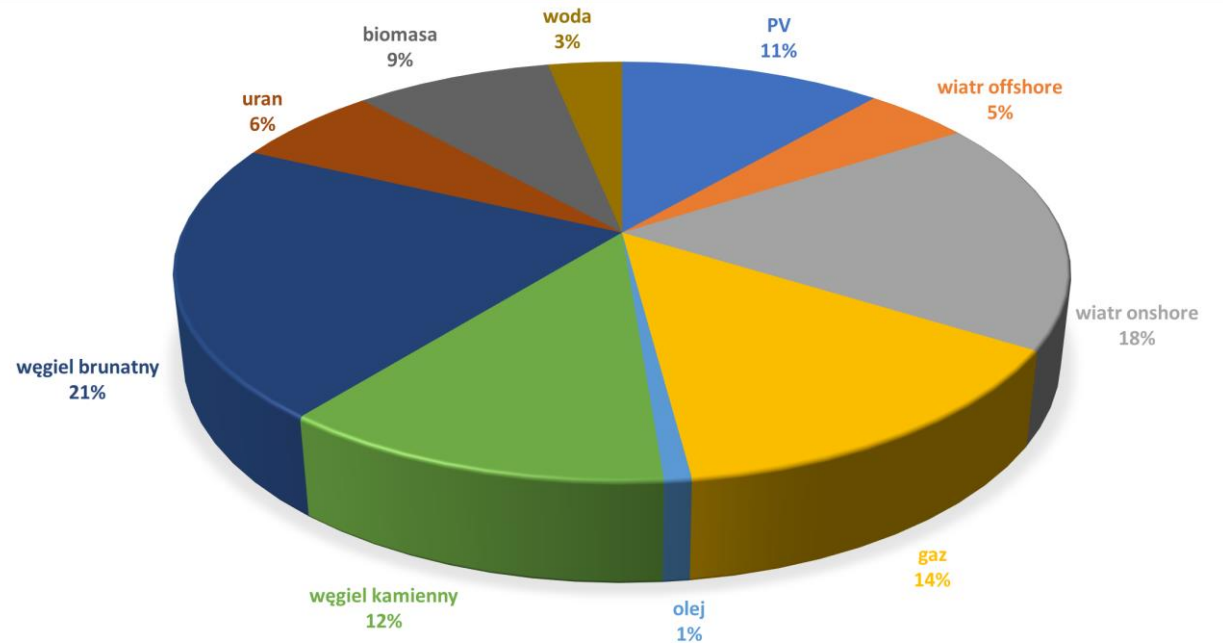
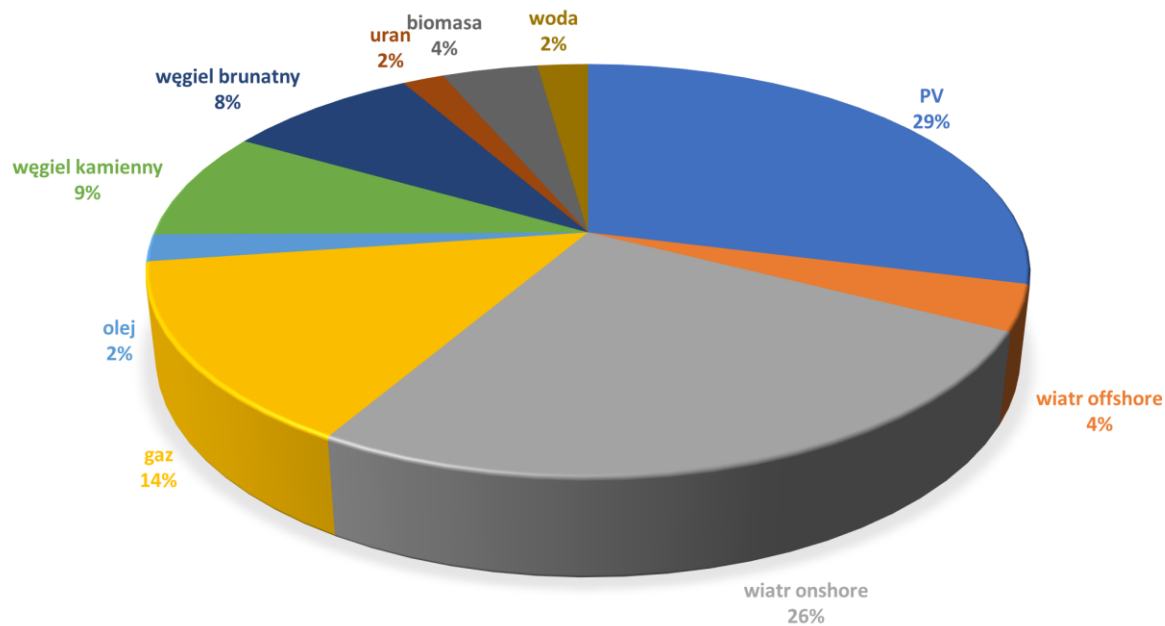
## Niemiecki system energetyczny



Sumaryczna moc zainstalowana w źródłach wytwórczych



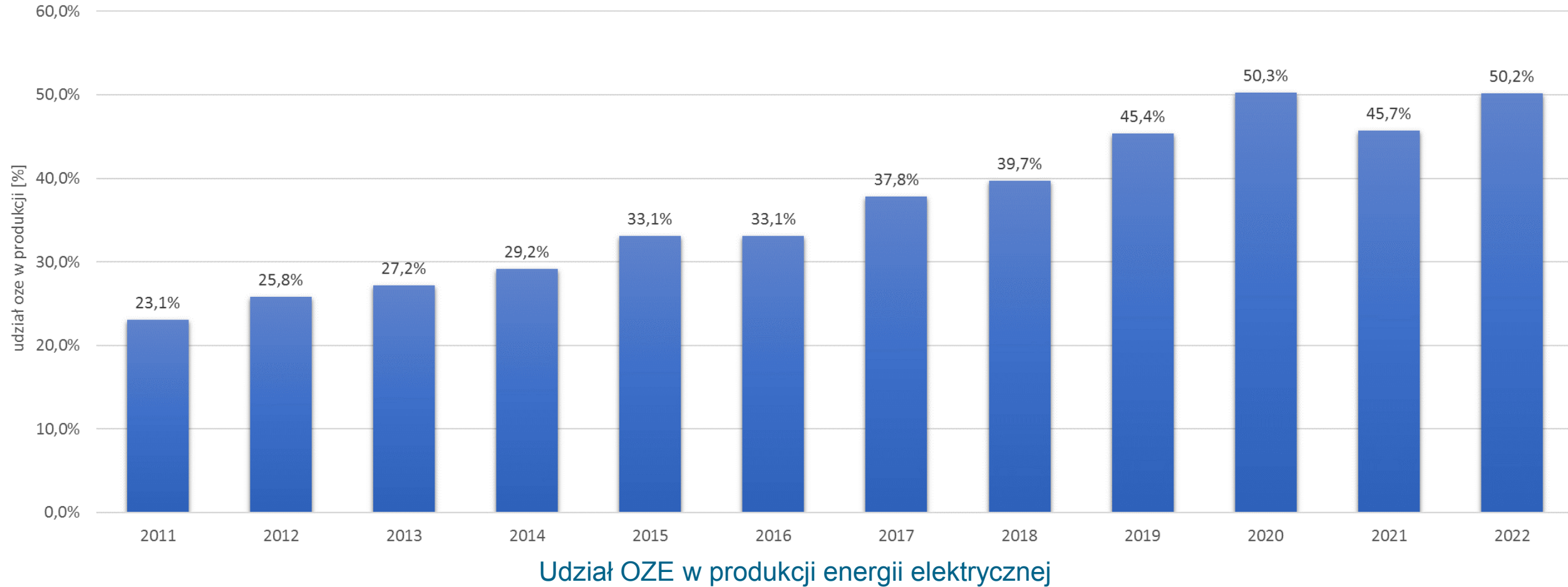
## Niemiecki system energetyczny



Procentowe udziały mocy zainstalowanej oraz produkcji energii elektrycznej w roku 2022



## Niemiecki system energetyczny





POLITECHNIKA POZNAŃSKA

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI I NIEMIEC ...  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



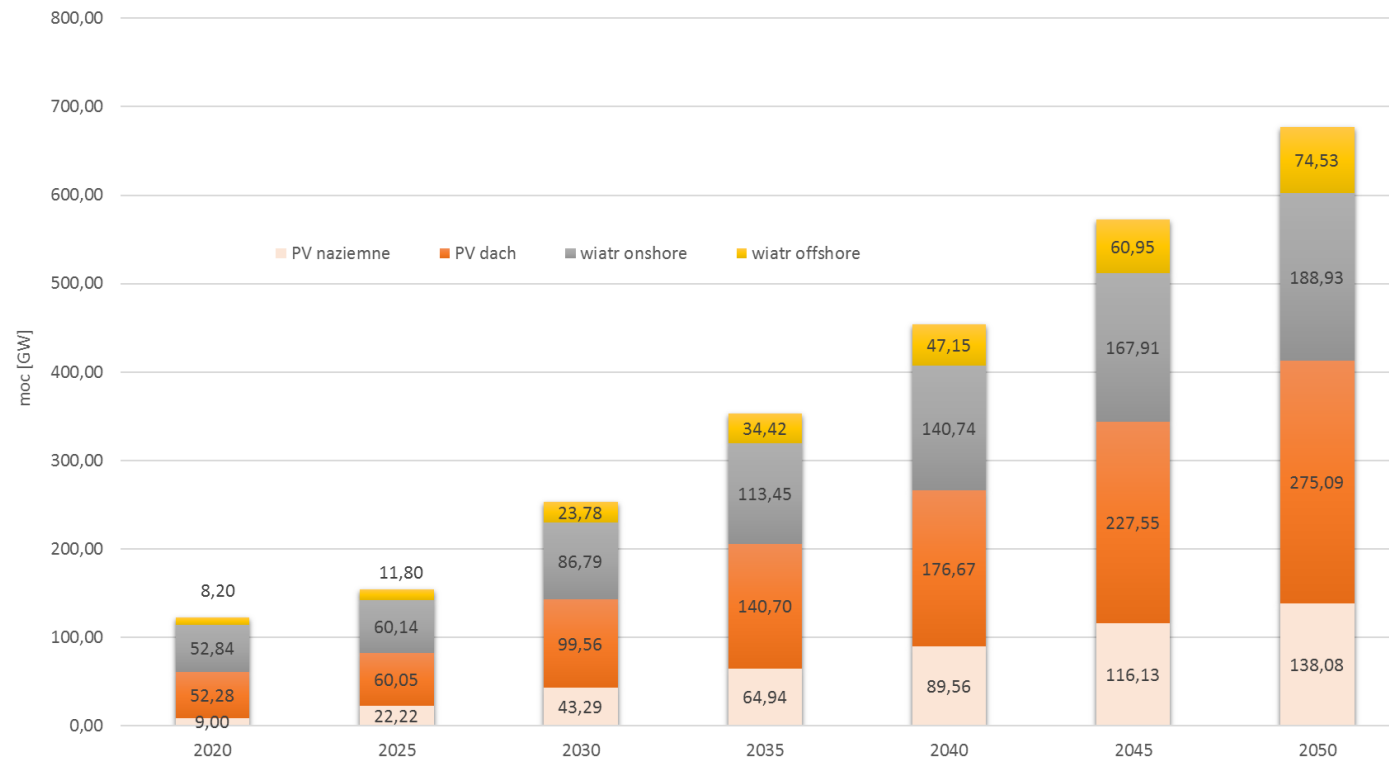
WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Niemiecki system energetyczny w 2050 roku





## Niemiecki system energetyczny w 2050 roku



Prognozowany wzrost mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych w Niemczech do 2050 roku

## Niemiecki system energetyczny w 2050 roku

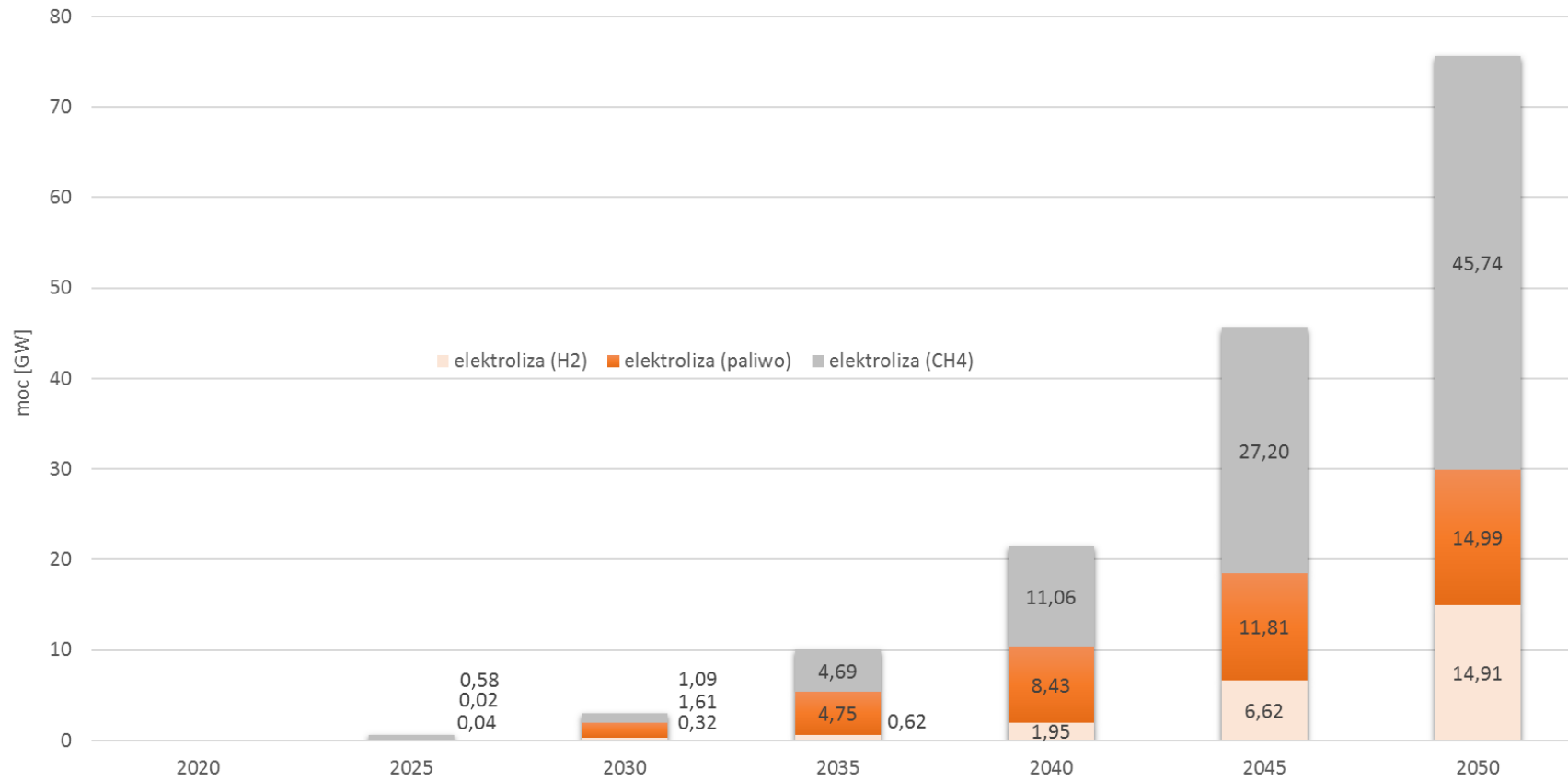


Prognozowany udział mocy zainstalowanej w źródłach konwencjonalnych w Niemczech do 2050 roku





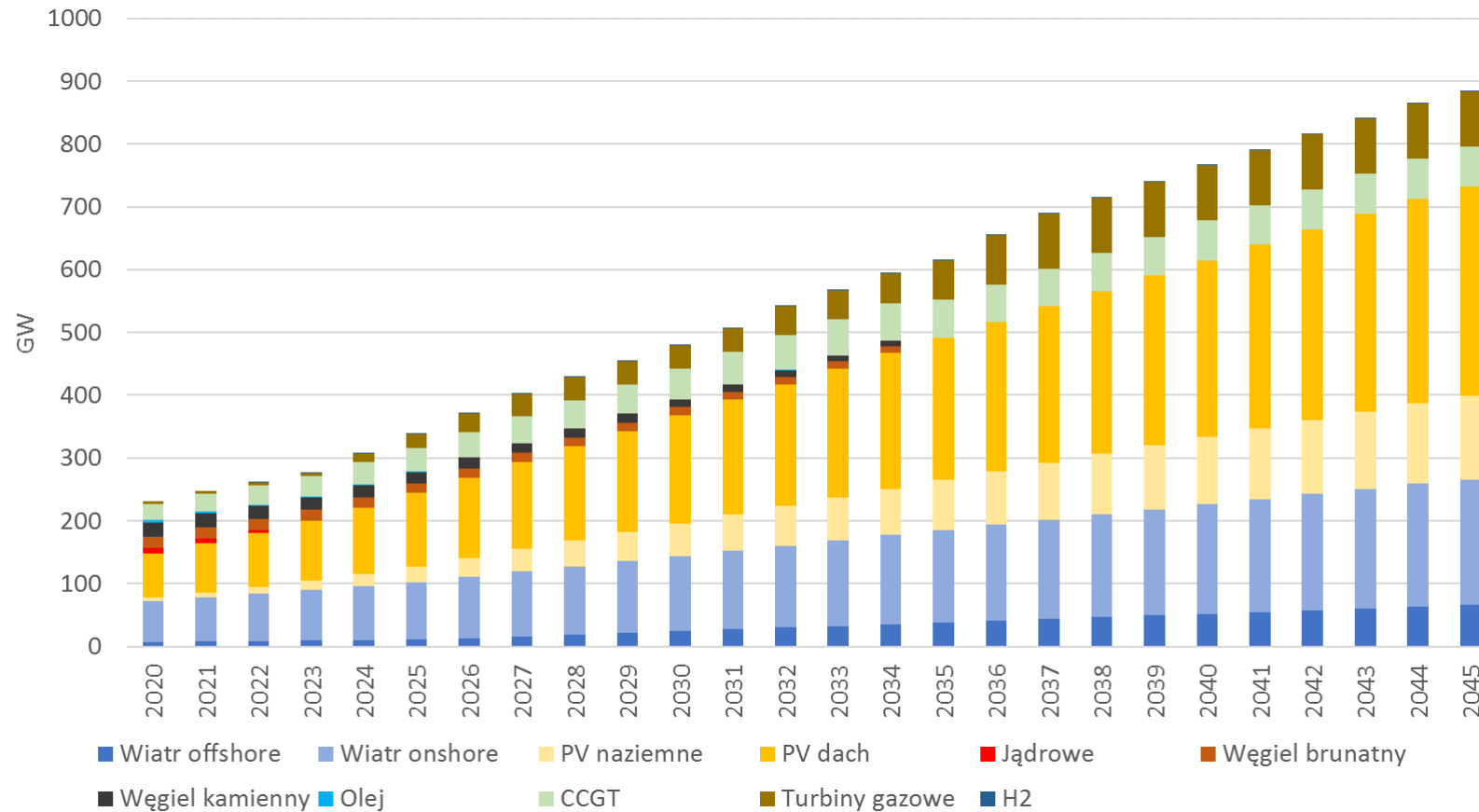
## Niemiecki system energetyczny w 2050 roku



Prognozowany wzrost mocy zainstalowanej w elektrolizerach do 2050 roku



## Niemiecki system energetyczny w 2050 roku



Sumaryczna moc zainstalowana w źródłach wytwórczych w Niemczech do 2050 roku



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI I NIEMIEC ...  
RADOSŁAW SZCZERBOWSKI



WYDZIAŁ  
INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
I ENERGETYKI

## Podsumowanie





## Podsumowanie

- ❑ Rząd Niemiec wyznaczył długoterminowy cel w zakresie rozwoju energii odnawialnej, której udział w końcowym zużyciu energii powinien osiągnąć 60% w 2050 roku, a ponad 80% zużywanej energii elektrycznej będzie generowane przez źródła odnawialne.
- ❑ Pomimo obecnej sytuacji geopolitycznej Niemcy chcą przyspieszenia odejścia od węgla w energetyce i chciałyby ten stan osiągnąć już w 2035 r. Biorąc pod uwagę podwyższone ceny emisji w ramach EU ETS, jest bardzo mało prawdopodobne, aby węgiel przetrwał zbyt długo jako substytut rosyjskiego gazu; ceny uprawnień “wypchną” go z rynku.
- ❑ Jednoczesne wyłączenie ostatnich elektrowni jądrowych oraz stopniowe wygaszanie bloków węglowych przy prognozowanym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną wymaga znacznego przyspieszenia rozbudowy mocy zainstalowanych w źródłach odnawialnych.



## Podsumowanie

- ❑ Polityka energetyczna to polityka bezpieczeństwa danego kraju. Powinna być przemyślana i uwzględniać dostęp do źródeł energii.
- ❑ Ważną kwestią jest konieczność uniezależnienia się od importu paliw. Identyfikacja krajowego sektora energetycznego wskazuje, że perspektywie najbliższych kilku lat, konieczne będzie oparcie systemu elektroenergetycznego na elektrowniach węglowych.
- ❑ Czas ten pozwoli na budowę nowego miksu energetycznego, w którym stopniowo większy udział będą miały inne technologie energetyczne, przede wszystkim źródła odnawialne oraz technologie jądrowe.
- ❑ Podejmując decyzję o budowie nowych źródeł wytwórczych należy również uwzględnić ich wpływ na pracę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.



## Podsumowanie

- ❑ W Polsce emisyjne paliwa kopalne nadal odgrywają główną rolę w sektorze energetycznym. Mimo tego, że – jak wskazuje GUS – w latach 2010-2020 ich udział w wytwarzaniu energii zmniejszył się o 10 punktów procentowych to nadal wynosi prawie 80%.
- ❑ Dlatego, biorąc pod uwagę obecną sytuację w krajowej energetyce, gdzie przewagę nad OZE ma węgiel kamienny i brunatny, reforma może stanowić utrudnienie dla Polski. W szczególności biorąc pod uwagę przedstawioną Politykę Energetyczną Polski do 2040 r., która nie wyznacza ambitnej ścieżki na drodze do transformacji energetycznej.



## Podsumowanie

- ❑ Zgodnie z danymi Polskich Sieci Elektroenergetycznych w 2022 roku ponad 73% energii elektrycznej w Polsce było produkowane z węgla brunatnego i kamiennego.

### **Elektryfikacja ciepłownictwa i transportu?**

- ❑ To będzie mit, skoro wyłączymy elektrownie węglowe w ilości ponad 20 GW to skąd weźmiemy do 2040 roku ok. 60 GW źródeł OZE bo tyle będzie potrzeba żeby zastąpić bloki węglowe.



POLITYKA ENERGETYCZNA  
POLSKI I NIEMIEC  
W KONTEKŚCIE ODEJŚCIA OD WĘGLA

DR INŻ. RADOSŁAW SZCZERBOWSKI