



Czy stać nas na marnowanie energii zawartej w odpadach ?

prof. dr hab. inż. Grzegorz Wielgosiński
Politechnika Łódzka

Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska

 **envicon**

**28. Kongres
Ochrony Środowiska**

10-11 grudnia 2024 / Łódź



ABRYS
DLA ŚRODOWISKA

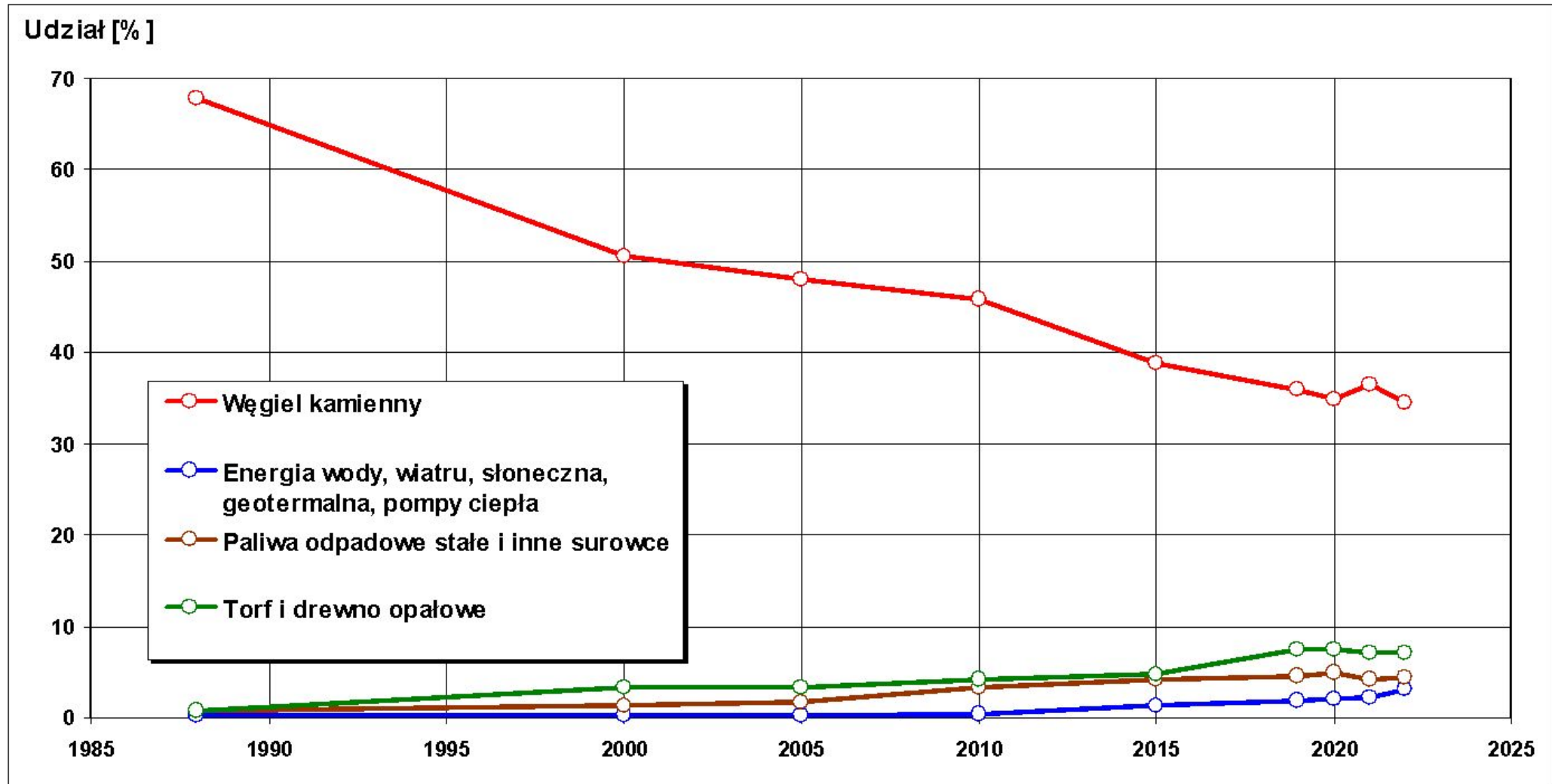
Najważniejsze wyzwania – co nas czeka?

- Dekarbonizacja gospodarki:
 - energia jądrowa?
 - biomasa?
 - odnawialne źródła energii (fotowoltaika, wiatr, geotermia)?
 - odpady?
- Poprawa jakości powietrza:
 - eliminacja indywidualnych palenisk węglowych!
- System gospodarki odpadami - GOZ:
 - wyczerpywanie surowców krytycznych,
 - rozwój recyklingu (system kaucyjny),
 - rozszerzona odpowiedzialność producenta
 - domknięcie systemu gospodarki odpadami komunalnymi,
- Poprawa jakości życia (gospodarka komunalna)

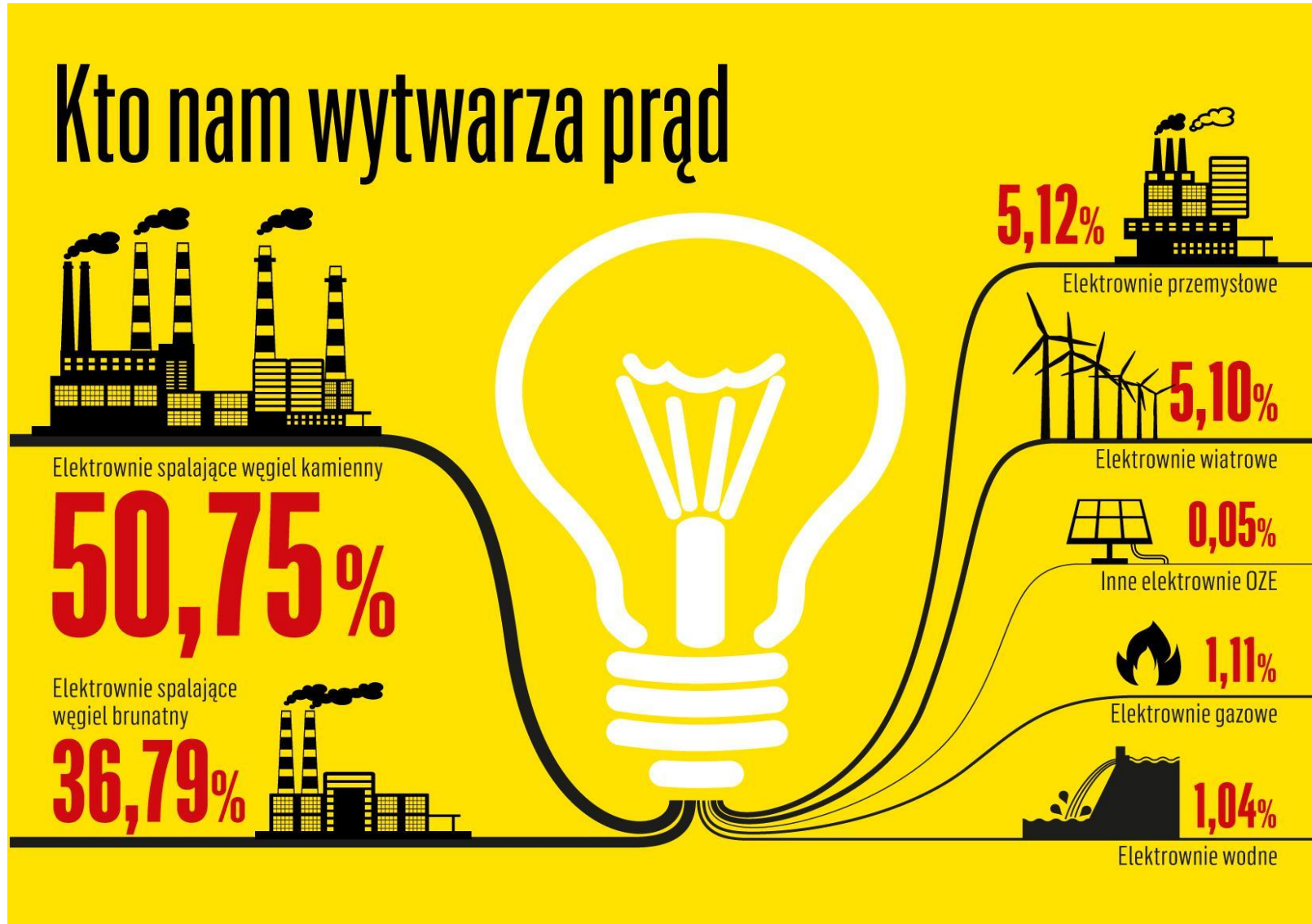
Źródła energii w Polsce

Źródło energii	2000		2005		2010		2015		2020		2022	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
O G Ó Ł E M	3 847 603		3 970 444		4 388 595		4 388 034		4 351 878		4 404 307	
Węgiel kamienny	1 940 687	50,44	1 907 363	48,04	2 007 947	45,75	1 703 736	38,83	1 515 235	34,82	1 517 968	34,47
Węgiel brunatny	507 526	13,19	532 820	13,42	484 708	11,04	514 280	11,72	370 420	8,51	445 437	10,11
Ropa naftowa	768 502	19,97	772 833	19,46	970 635	22,12	1 109 700	25,29	1 088 250	25,01	1 132 456	25,71
Gaz ziemny	452 713	11,77	551 007	13,88	584 375	13,32	615 557	14,03	758 325	17,43	669 767	15,21
Torf i drewno opałowe	123 405	3,21	131 474	3,31	180 274	4,11	209 692	4,78	320 816	7,37	310 565	7,05
Energia wody, wiatru, słoneczna, geotermal-na, pompy ciepła	7 723	0,20	8 894	0,22	19 376	0,44	54 248	1,24	88 465	2,03	135 082	3,07
Paliwa odpadowe stałe i inne surowce	47 047	1,22	66 053	1,66	141 280	3,22	180 821	4,12	210 367	4,83	193 032	4,38

Źródła energii w Polsce ... inaczej



Źródła energii elektrycznej (prądu)



- 17 elektrowni
- 26 186 MWe
- 37 elektrociepłowni
- 2 975 MWe
- 18 elektrowni wodnych
- 2 043 MWe
- 350 biogazowni
- 257 MWe
- 52 elektrownie wiatrowe
- 8 149 MWe
- Instalacje fotowoltaiczne
5 1 693 MWe

Odpady komunalne

Odpady komunalne są szczególnym rodzajem paliwa, które codziennie powstają w naszych gospodarstwach domowych, których ilość rośnie wraz ze wzrostem za-możności społeczeństwa (wzrostem PKB), w których zawarta jest energia (7-14 MJ/kg) która nie powinna być marnowana, których spalanie wymaga spełnienia rygorystycznych wymagań dotyczących samego procesu spalania (np. temperatura), wielkości emisji oraz postępowania z pozostałością (żużle i popioły, produkty oczyszczania spalin)

Nasze polskie ITPOK-i

Lp.	Instalacja	Wydajność maksymalna	Ilość spalonych odpadów [Mg]				
			2019	2020	2021	2022	2023
1	Białystok	120 000	115 174	107 600	111 132	113 068	107 308
2	Bydgoszcz	180 000	168 872	159 104	157 645	160 327	161 273
3	Konin	94 000	86 113	81 314	83 910	85 468	89 494
4	Kraków	245 000	219 569	224 082	232 429	230 335	232 215
5	Poznań	250 000	209 861	206 097	210 000	210 000	209 993
6	Rzeszów	100 000	85 459	90 021	84 128	86 747	91 341
7	Szczecin	176 000	149 577	150 000	164 813	174 579	174 699
8	Warszawa	50 000	50 932	41 186	37 738	34 501	19 854
	R a z e m	1 215 000	1 085 558	1 059 403	1 081 797	1 095 024	1 086 177

Produkcja ciepła i energii elektrycznej w polskich ITPOK-ach

Lp.	Instalacja	Wydajność maksymalna	Ilość sprzedanego ciepła [GJ]					Ilość sprzedanej energii elektrycznej [MWh]				
			2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
1	Białystok	120 000	350 428	350 232	350 070	344 236	335 846	47 078	44 437	45 101	46 203	39 881
2	Bydgoszcz	180 000	561 151	590 060	633 393	610 900	646 482	54 405	45 590	41 587	52 059	37 350
3	Konin	94 000	181 242	127 840	172 512	145 351	189 075	37 953	37 951	41 587	37 391	36 074
4	Kraków	245 000	970 279	1 045 553	1 062 738	1 066 565	1 154 844	64 971	66 702	72 343	70 175	67 716
5	Poznań	250 000	322 811	333 299	414 360	526 340	559 963	98 884	101 330	96 562	93 239	91 995
6	Rzeszów	100 000	135 991	130 089	119 015	300 698	113 035	38 189	49 263	46 966	29 350	31 525
7	Szczecin	176 000	609 219	625 694	677 865	725 942	702 941	62 424	60 901	54 915	65 416	68 612
8	Warszawa	50 000	277 190	244 468	247 110	200 700	101 160	2 532	2 136	3	812	975
	R a z e m	1 215 000	3 408 311	3 447 235	3 677 063	3 920 732	3 803 346	406 436	408 309	399 065	394 646	374 127

Średnio:

3 650 000 GJ

396 000 MWh

Ile zostaje nam rocznie do odzysku energii ?

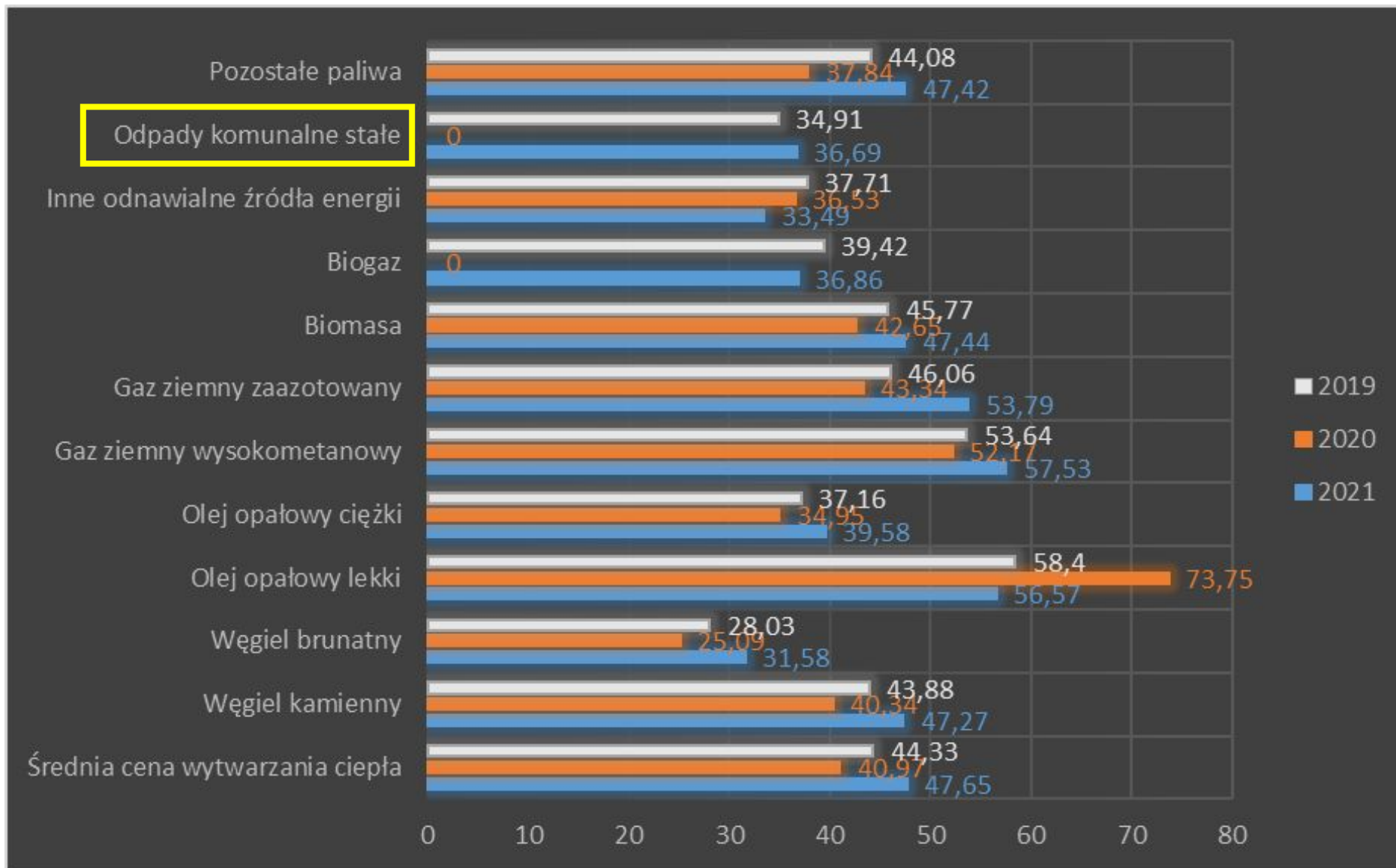
Rok	Razem GUS	Zebrane selektywnie	Pozostało odpadów zmieszanych	Spalono w ITPOK jako 20 03 01	Wytworzono pre-RDF 19 12 12	Spalono w ITPOK jako 19 12 12	Spalono w cementowniach jako paliwo alternatywne	Spalono w cementowniach 19 12 12	Pozostało pre-RDF
2015	10 864	2 537	8 327	43,4	3 698,6	0	1 131,7	754,5	2 944,2
2016	11 654	2 943	8 711	503,7	3 664,5	0	1 261,8	841,2	2 823,3
2017	11 970	3 239	8 731	558,7	3 648,8	255,5	1 345,3	896,9	2 496,5
2018	12 485	3 608	8 877	581,7	3 704,0	363,9	1 443,5	962,3	2 377,8
2019	12 753	3 977	8 776	717,5	3 598,1	368,0	1 579,6	1 053,0	2 163,4
2020	13 117	4 957	8 160	737,3	3 345,6	322,0	1 587,8	1 058,6	1 965,0
2021	13 674	5 440	8 234	702,7	3 375,9	534,2	1 645,3	1 096,9	1 744,8

Razem od roku 2016 – ok. 13,5 mln Mg !

Dane za rok 2020 i 2021 - dzięki współpracy z ⁹ibdo.pl

Koszty wytwarzania energii

**Najtańsze
jest ciepło
z odpadów!**



Potencjał energetyczny niezagospodarowanego pre-RDF

Rok	Pozostało pre-RDF	Potencjał energetyczny	Ciepło	Energia elektryczna
	tys. Mg	GJ	GJ	MWh
2015	2 944,10	35 329 200	17 664 600	2 446 547
2016	2 823,30	33 879 600	16 939 800	2 346 162
2017	2 496,40	29 956 800	14 978 400	2 074 508
2018	2 377,80	28 533 600	14 266 800	1 975 952
2019	2 177,03	26 124 400	13 062 200	1 809 115
2020	1 965,01	23 580 109	11 790 054	1 632 923
2021	1 744,80	20 937 600	10 648 800	1 429 909

Możliwa do pozyskania energia w wyniku fermentacji metanowej selektywnie zebranej frakcji „bio” odpadów komunalnych

Rok	Ilość odpadów komunalnych wg GUS	Ilość frakcji „bio” w całkowitym strumieniu odpadów komunalnych	Zebrana selektywnie frakcja „bio” wg GUS	Udział zebranej selektywnie frakcji „bio” w całkowitym strumieniu odpadów komunalnych	Udział zebranej selektywnie frakcji „bio” w stosunku do zawartej strumieniu odpadów komunalnych	Potencjał wytworzenia biogazu podczas fermentacji zebranej selektywnie frakcji „bio”	Potencjał energetyczny zebranej selektywnie frakcji „bio”
	tys. Mg	tys. Mg	tys. Mg	%	%	tys. m ³	GJ
2015	10 864	3 802	657	6,05	17,28	72 270	1 561 032
2016	11 654	4 079	823	7,06	20,18	90 530	1 955 448
2017	11 969	4 189	895	7,48	21,36	98 450	2 126 520
2018	12 485	4 370	1015	8,13	23,23	111 650	2 411 640
2019	12 753	4 464	1196	9,38	26,79	131 560	2 841 696
2020	13 117	4 591	1610	12,27	35,07	177 100	3 825 360
2021	13 674	5 440	1843	13,48	38,51	202 730	4 378 968

Nasze ITPOK-i - budujemy czy nie?

- **Nasz potencjał 2024: Poznań, Kraków, Bydgoszcz, Szczecin, Białystok, Rzeszów, Konin + Zabrze – ok. 1,415 mln Mg/rok;**
- **Na koniec 2025 nasz potencjał powinien się powiększyć o: Gdańsk, Olsztyn, Warszawa, Rzeszów II, Krosno, Nysa – ok. 0,652 mln Mg/rok;**
- **I nabór NFOŚiGW to 17 instalacji (najprawdopodobniej mniej o 4 in-stalacje) o łącznej wydajności – ok. 0,768 mln Mg/rok (czyli realnie ok. 0,471 mln Mg/rok);**
- **II nabór NFOŚiGW to 17 instalacji 21 instalacji o łącznej wydajności – ok. 1,165 mln Mg/rok (czy wszystkie powstaną?);**
- **Przemysł cementowy – ok. 1,850 mln Mg/rok tzw. paliw alternatyw-nych, czyli maksimum ok. – 1,250 mln Mg/rok;**
- **Daje to w sumie potencjał ok. 5 mln Mg/rok – czyli mniej więcej tyle, ile przy wytwarzaniu ok. 16 mln Mg odpadów komunalnych rocznie powinniśmy spalać (ok. 30%).**

Alternatywa ?



ZAPOBIEGANIE POŻAROM
MIEJSC GROMADZENIA ODPADÓW

LKI.430.4.2022

Nr ewid. 154/2022/P/22/061/LKI

Ilość pożarów:

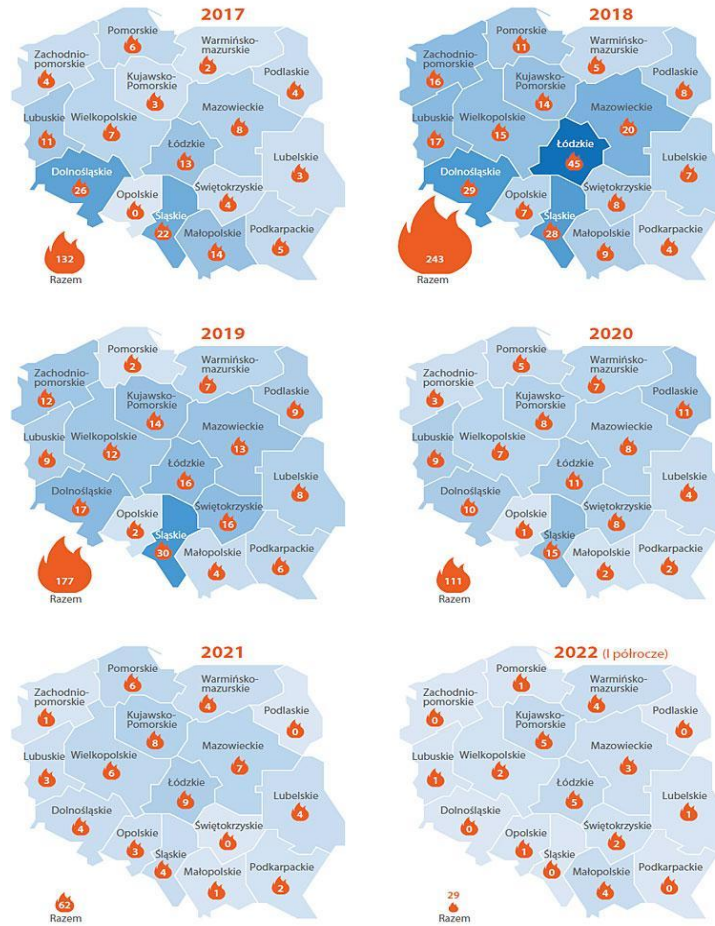
- 2017 – 132
- 2018 – 243
- 2019 – 177
- 2020 – 111
- 2021 – 62
- 2022 – 38

Łączna liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów w latach 2017–2022



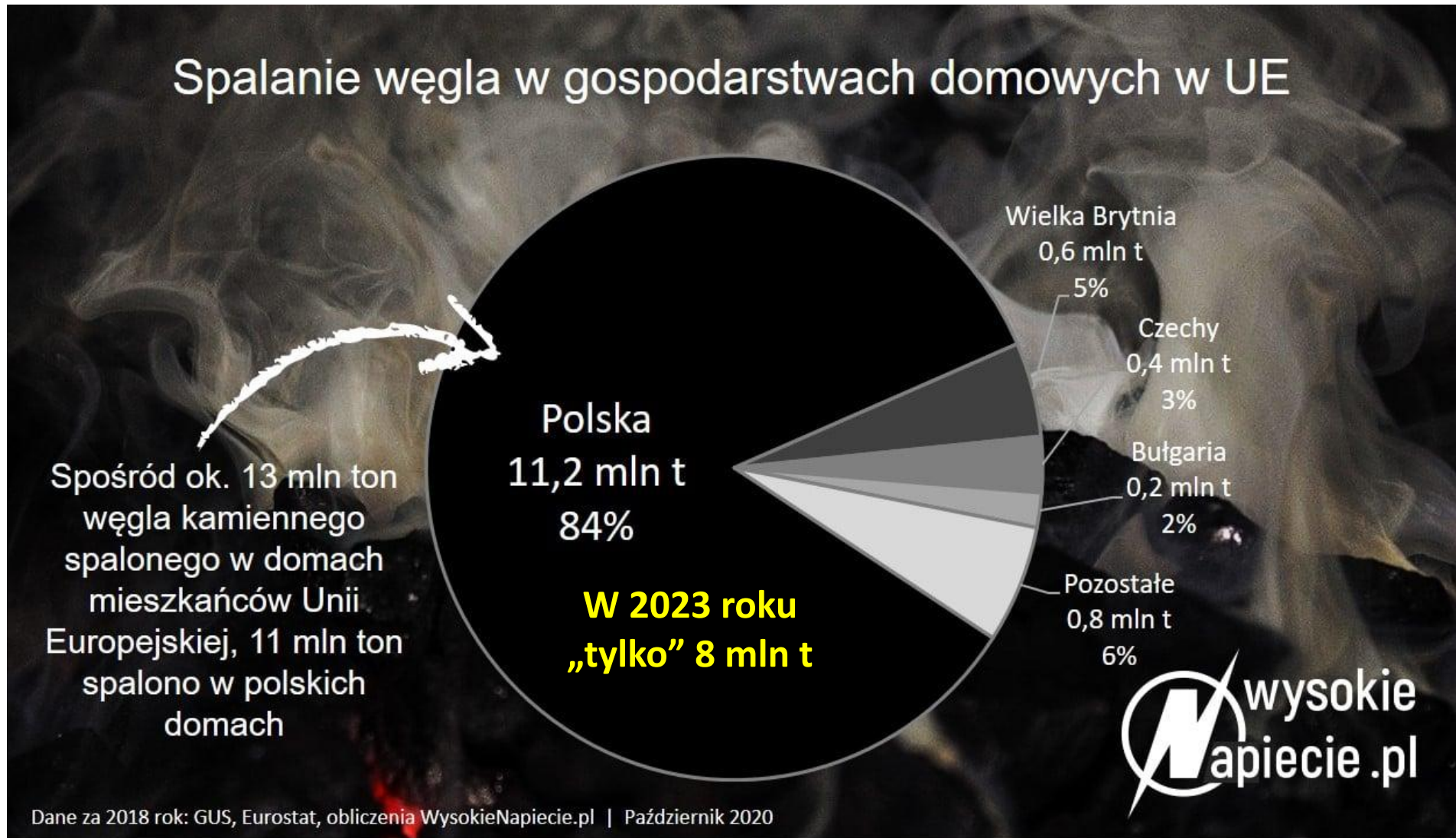
Źródło: dane Komendy Głównej PSP.

Liczba pożarów miejsc gromadzenia odpadów w poszczególnych latach



Źródło: dane Komendy Głównej PSP.

Nasz polski produkt regionalny! Rozproszony system małych spalarni odpadów?



Podsumowując – pamiętajmy, że ...

- Czy nam się to podoba czy nie - spalarnia jest elementem domykającym system gospodarki odpadami komunalnymi;
- Jeżeli nawet uzyskamy 65% udział recyklingu i maksymalnie 10% udział składowania to i tak zostanie nam ok. 25% odpadów, których nie możemy składować i powinniśmy spalić;
- Agresywna propaganda „zero waste” powoduje, że każda propozycja budowy ITPOK jest natychmiast oprotestowywana, przy czym protestujący nie przedstawiają żadnej realnej alternatywy;
- Receptą na smog w naszych miastach jest ciepłownictwo;
- Tak powiedział Mistrz Wojciech Młynarski: ~~„róbmy swoje”~~

Spalarnie w wielkich miastach ... można?



Elektrociepłownia
przetwarzająca odpady
(Issy-les-Moulineaux)

Paryż



Kopenhaga

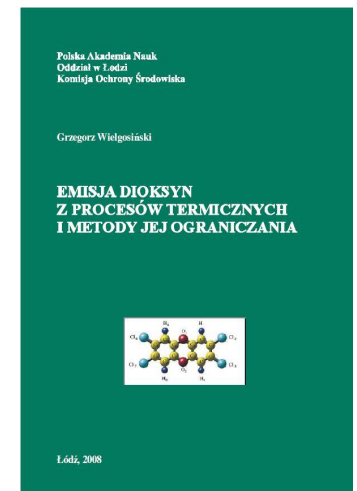
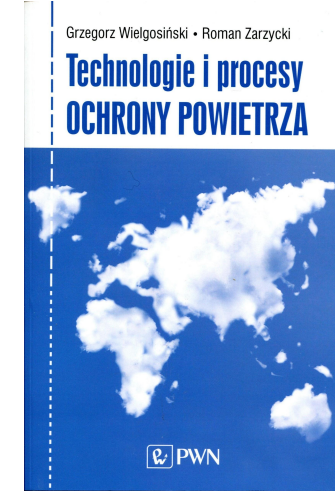


Wiedeń



Monte Carlo

Dziękuję za uwagę !!!



prof. dr hab. inż. Grzegorz Wielgoński
Politechnika Łódzka
Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
ul. Wólczańska 213, 93-005 Łódź
tel. 42 631 37 00, 42 631 37 95
tel. kom. +48 606 338 392
e-mail: grzegorz.wielgosinski@p.lodz.pl