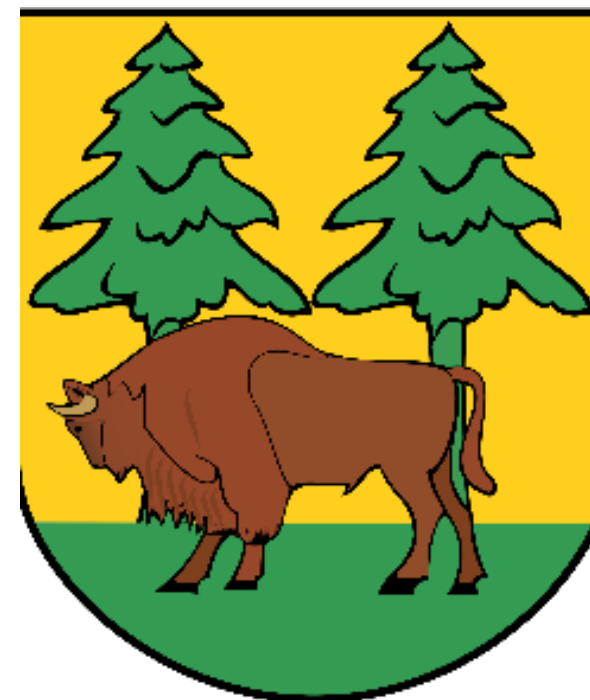


Koncepcja pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną z OZE

Projekt pompy ciepła

100 | prozent
erneuerbar
stiftung



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Europäische
Klimaschutzinitiative
EUKI

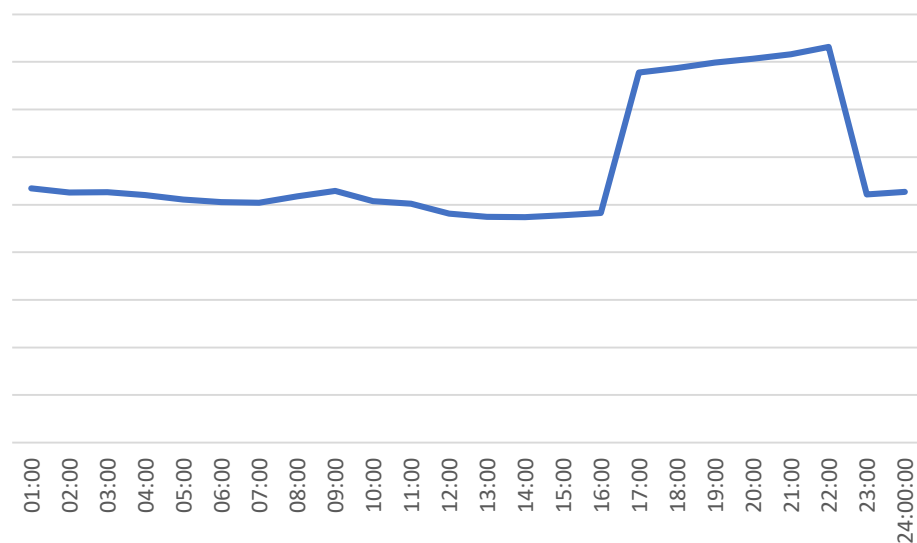
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Zapotrzebowanie na energię ciepłą PEC Hajnówka

	Grupa	Podgrupa	Lokalizacja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Jednostka energii				[GJ]											
2022	I	1	Mazury	9 360	7 459	7 715	5 963	3 264	2 005	1 806	1 907	3 080	4 431	6 721	7 903
		2	Batorego	8 470	6 863	6 953	5 505	2 182	1 309	1 268	1 170	2 523	4 182	6 273	8 030
		Razem grupa		15 905	17 830	14 322	14 668	11 468	5 446	3 314	3 074	3 077	5 603	8 613	12 994
	II	3	Armii Krajowej	10 226	8 320	8 603	6 884	2 697	1 541	1 477	1 272	3 417	5 452	7 840	9 858
		4	Podlasie	3 247	2 608	2 703	2 144	1 023	683	656	573	1 208	1 651	2 437	3 207
		Razem grupa		12 104	13 473	10 928	11 306	9 028	3 720	2 224	2 133	1 845	4 625	7 103	10 277
	Razem rok		31 303	25 250	25 974	20 496	9 166	5 538	5 207	4 922	10 228	15 716	23 271	28 998	

Rocznie 206 069 GJ / dane rok 2022/

Profil zapotrzebowania na energię do zasilenia pomp ciepła

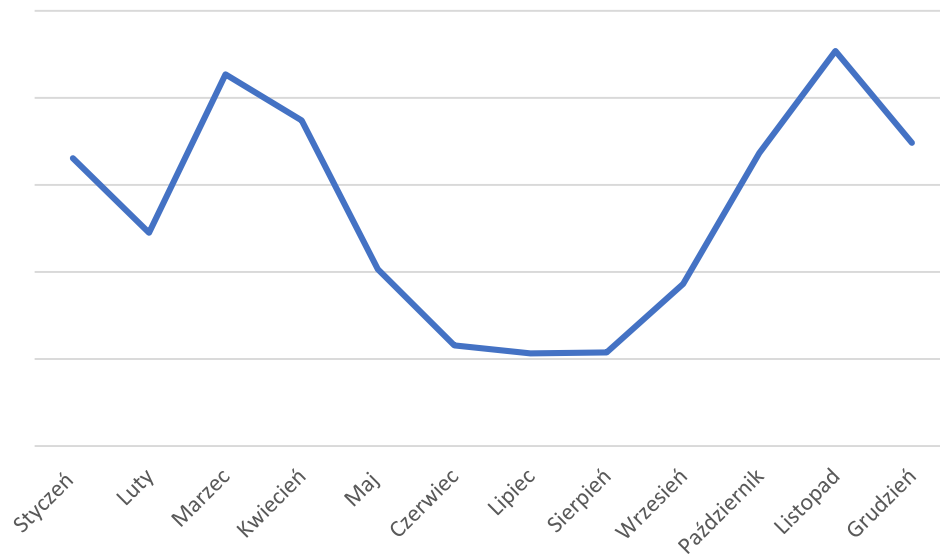


Profil godzinowy

COP = 3,1 dla sektora 1,2 oraz COP = 3,09 dla sektora 3,4.

Godzina doby	Zapotrzebowanie na energię [kWh]
01:00	619 955,92
02:00	610 018,53
03:00	610 674,05
04:00	603 841,96
05:00	593 274,00
06:00	586 647,97
07:00	585 379,83
08:00	600 888,31
09:00	614 036,11
10:00	589 133,33
11:00	582 674,32
12:00	558 057,79
13:00	550 812,00
14:00	549 896,85
15:00	554 562,89
16:00	559 826,98
17:00	901 731,92
18:00	912 980,01
19:00	926 558,08
20:00	935 523,34
21:00	947 068,77
22:00	964 637,35
23:00	605 670,67
24:00	611 510,95

Profil zapotrzebowania na energię do zasilenia pomp ciepła



Miesiąc	Zapotrzebowanie na energię [kWh]
Styczeń	1 653 056,40
Luty	1 224 579,83
Marzec	2 134 142,70
Kwiecień	1 871 078,78
Maj	1 015 459,02
Czerwiec	578 858,35
Lipiec	533 166,24
Sierpień	538 746,65
Wrzesień	931 984,94
Październik	1 683 463,96
Listopad	2 269 700,99
Grudzień	1 741 124,10
TOTAL	16 175 361,94

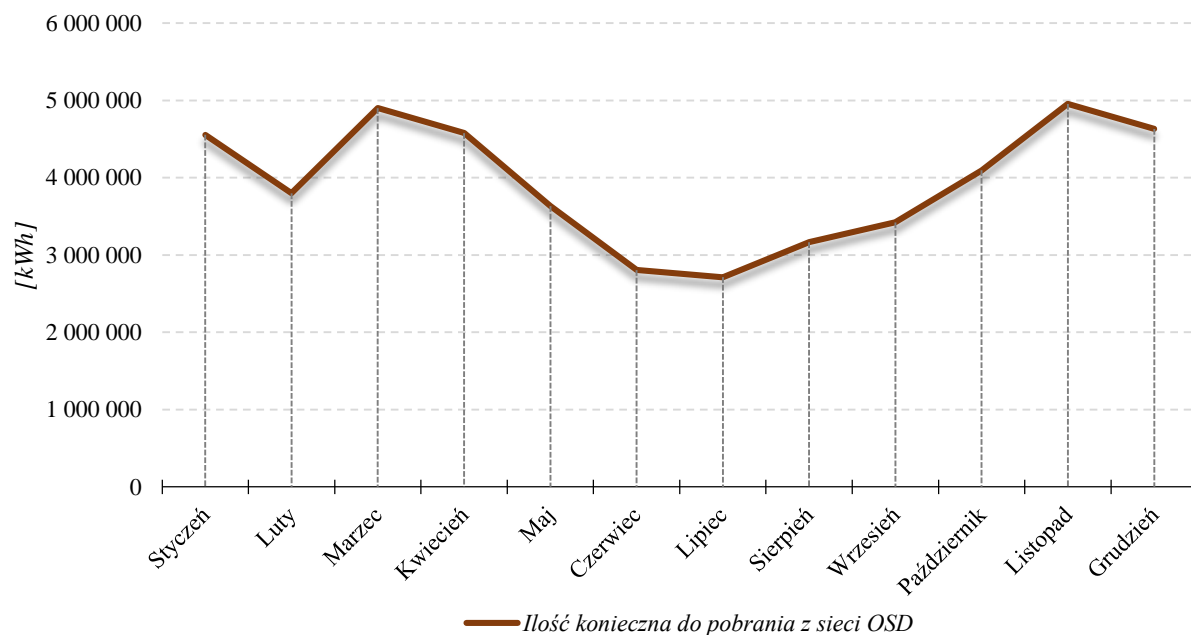
Profil roczny

COP = 3,1 dla sektora 1,2 oraz COP = 3,09 dla sektora 3,4.

Profil zapotrzebowania na energię do zasilenia obiektów Hajnówka

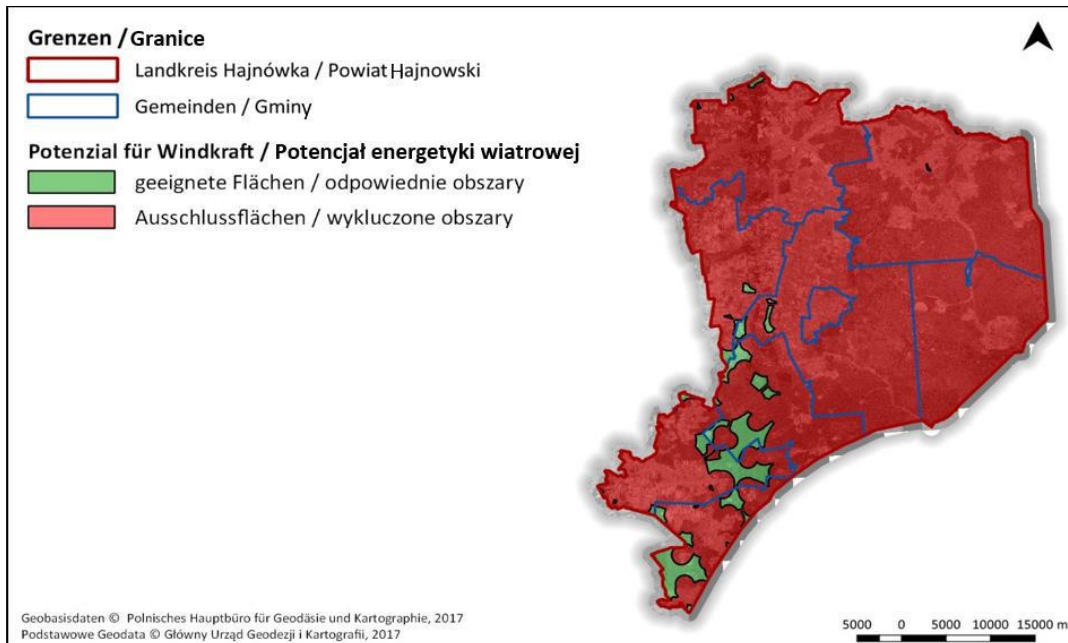
Odbiorcy	Zapotrzebowanie na energię [kWh]
Taryfa G	-
Taryfa C	1 577 303
Taryfa B	3 579 921
Oświetlenie	376 265
Pompy Ciepła	16 175 362
TOTAL	21 708 850,74

Miesiąc	Zapotrzebowanie na energię [kWh]
Styczeń	2 179 093
Luty	1 687 591
Marzec	2 627 507
Kwiecień	2 348 189
Maj	1 473 756
Czerwiec	967 012
Lipiec	915 109
Sierpień	998 732
Wrzesień	1 375 358
Październik	2 119 985
Listopad	2 751 656
Grudzień	2 264 862
TOTAL	21 708 851



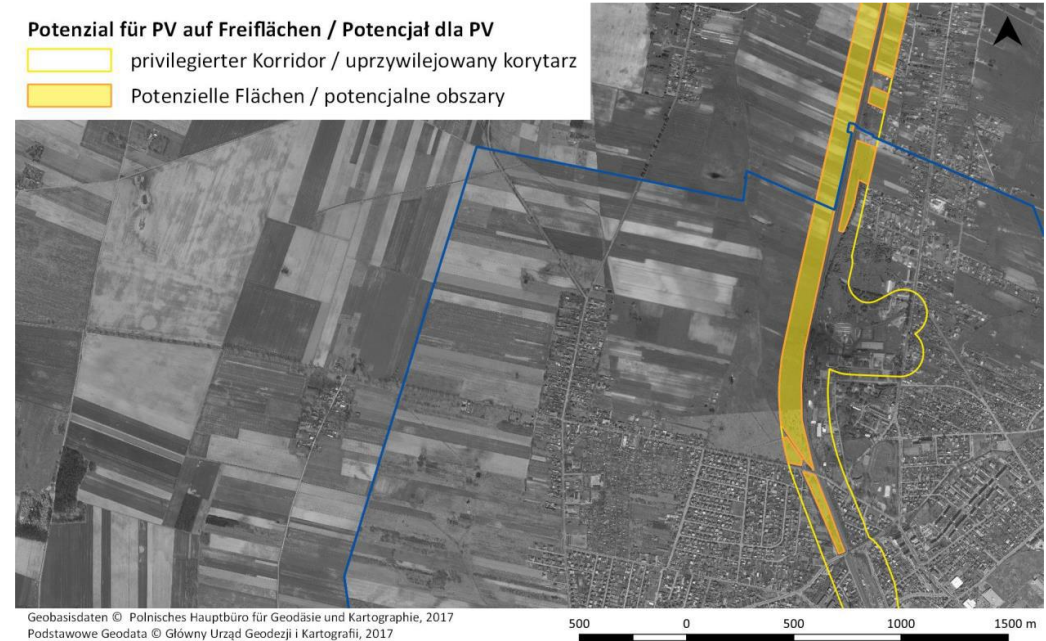
Potencjał źródeł

Rodzaj instalacji	Moc [MWe]	Powierzchnia [m ² / ha]
Fotowoltaika obiektowa	1,88	
Fotowoltaika gruntowa	68,0	81,6
Małe turbiny wiatrowe	0,16	
Siłownie wiatrowe*	78,0	



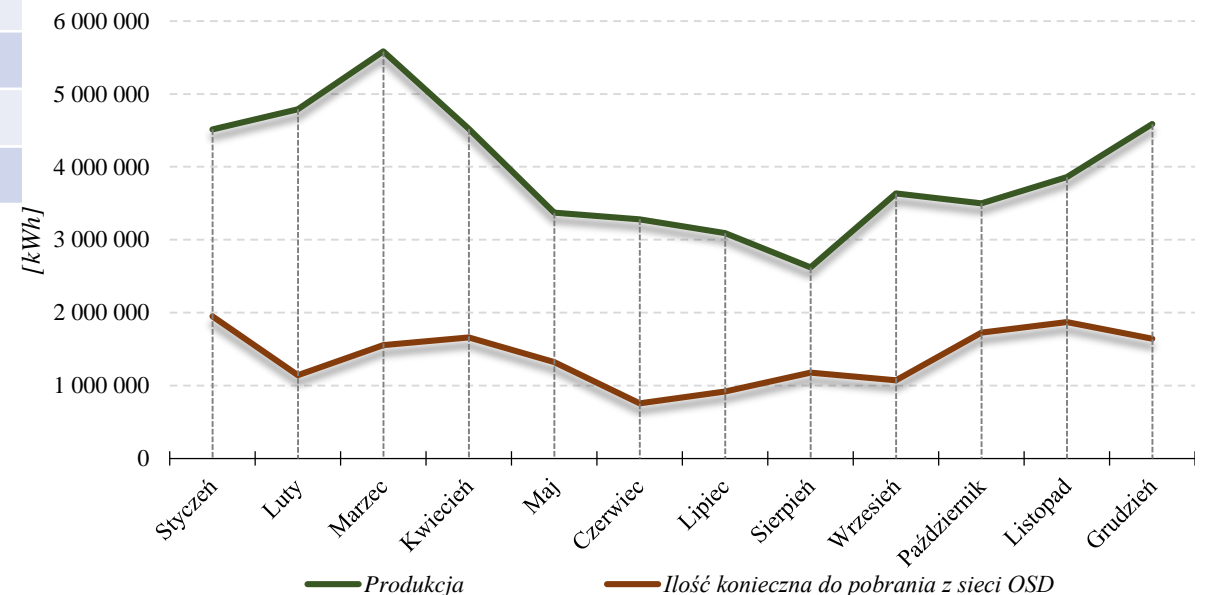
Potenzial für PV auf Freiflächen / Potencjał dla PV

- privilegierter Korridor / uprzywilejowany korytarz
- Potenzielle Flächen / potencjalne obszary



Propozycja pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną z OZE

Moc elektrowni gruntowych PV	3 900,00	kW
Moc Kogeneracji KOG	0,00	kW
Moc elektrowni wiatrowej WIND	8 200,00	kW
Uzysk instalacji PV	1 025,00	kWh/kWp/rok
Uzysk KOG	0,89	kWh/kWp/rok
Uzysk WIND	2 160,00	kWh/kWp/rok
Produkcja energii	21 709 500,00	kWh/rok
Zużycie energii elektrycznej	21 708 850,00	kWh/rok
Autokonsumpcja	60,84%	%
Wskaźnik samowystarczalności	100,00%	%



Koszt inwestycyjny

1 MWe PV – 3 500 000,00 netto

1 MWe W – 5 700 000,00 netto

Koszt eksploatacyjny

PV

Pozycja	Koszt [pln netto/ rocznie]	Koszt [pln netto/ 25 lat]
Ubezpieczenie*	21 000,00	525 000,00
Przeglądy	10 000,00	250 000,00
Koszenie trawy	5 000,00	125 000,00
Mycie modułów	4 000,00	100 000,00
Koszty odtworzeniowe	41 280,00	1 032 000,00
Energia na potrzeby własne**	2 050,00	51 250,00
TOTAL	83 330,00	1 876 850,00

Wind

Pozycja	Koszt [pln netto/ rocznie]	Koszt [pln netto/ 25 lat]
Ubezpieczenie*	34 200,00	855 000,00
Przeglądy	30 000,00	750 000,00
Koszty odtworzeniowe	54 720,00	1 094 400,00
Energia na potrzeby własne**	4 320,00	108 000,00
TOTAL	123 240,00	2 807 400,00

* ubezpieczenie 0,6% wartości inwestycji

** zużycie energii na potrzeby własne 0,2% rocznie x 1000 zł/MWh

Koszt produkcji energii

PV

Pozycja	
Inwestycja pln netto	3 500 000,00
Koszty operacyjne /25 lat/	1 876 850,00
Wyprodukowana energia /25 lat/	24 036 MWh
Koszt wytworzenia 1 MWh	223,70

Wind

Pozycja	
Inwestycja pln netto	5 700 000,00
Koszty operacyjne /25 lat/	2 807 400,00
Wyprodukowana energia /25 lat/	50 625 MWh
Koszt wytworzenia 1 MWh	167,96

Koszt wytworzenia GJ z pomp ciepła

Pozycja	
Inwestycja pln netto	34 790 656,00
Koszty operacyjne /25 lat/	48 172 569,50
Sprzedaż energii cieplnej do sieci	570 407 600,38
Sprzedaż energii elektrycznej do sieci	145 225 866,74
Zakup energii elektrycznej z sieci	192 339 406,26
Wyprodukowana energia /25 lat/	4 504 640,42 GJ
Koszt wytworzenia 1 GJ	97,75 PLN/GJ

Analiza ekonomiczna

Parametry inwestycyjne

Koszt inwestycji	95 180 656	PLN
Koszt PV	13 650 000	PLN
Koszt WIND	46 740 000	PLN
Koszt Pompy ciepła	34 790 656	PLN
Udział kosztów eksploatacyjnych	1,94	%
Koszty eksploatacyjne	1 850 103	PLN/rok
Fundusz odtworzeniowy Falowniki	96 000	PLN/rok
Koszty eksploatacyjne PV	42 050	PLN/rok
Koszty eksploatacyjne WIND	68 520	PLN/rok
Koszty eksploatacyjne PC	1 739 533	PLN/rok

Parametry symulacji finansowej

Podatek dochodowy	9,00	%
Stopa dyskonta	10,35	%
Wskaźnik amortyzacji	10,00	%/rok
Sprzedaż energii elektrycznej do sieci	600,00	PLN/MWh
Zakup energii elektrycznej	1 000,00	PLN/MWh
Dystrybucja energii elektrycznej	207,47	PLN/MWh
Sprzedaż ciepła do sieci	126,63	PLN/GJ
Roczne oddanie do sieci	8 502 214,25	kWh
Roczny pobór z sieci	8 501 564,99	kWh
Roczna konsumpcja z generacji własnej	13 207 285,75	kWh
Roczne zużycie	21 708 850,74	kWh
Kurs Euro	4,54	Euro/PLN

Analiza ekonomiczna

Parametr	Przed opodatkowaniem	Po opodatkowaniu	Miano
Całkowity przychód po 25 latach eksploatacji	825 078 297,21	790 026 996,09	PLN
Prosty czas zwrotu z inwestycji SPBT	3,82	3,91	lat
Zdyskontowany czas zwrotu z inwestycji DPBT	4,67	4,77	lat
Zwrot z inwestycji IRR	27,69%	26,27%	%
Zwrot z inwestycji B/C	4,12	3,31	[-]
Wartość zdyskontowana netto po 25 latach NPV	97 874 624,29	94 876 533,04	PLN

Podsumowanie

Rekomendowany wariant I / pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną z OZE dla pomp ciepła i obiektów gminy Hajnówka

Pozycja	Miano	Profil I
Moc elektrowni gruntowych PV	kW	3 900,00
Moc Kogeneracji KOG	kW	0,00
Moc elektrowni wiatrowej WIND	kW	8 200,00
Produkcja instalacji PV	kWh/rok	3 997 500,00
Produkcja KOG	kWh/rok	0,00
Produkcja WIND	kWh/rok	17 712 000,00
Produkcja energii	kWh/rok	21 709 500,00
Zużycie energii elektrycznej	kWh/rok	21 708 850,74
Autokonsumpcja	%	60,84%
Wskaźnik samowystarczalności	%	100,00%

Koszt inwestycji	95 180 656	PLN
Koszt PV	13 650 000	PLN
Koszt WIND	46 740 000	PLN
Koszt Pompy ciepła	34 790 656	PLN
Udział kosztów eksploatacyjnych	12	%
Koszty eksploatacyjne	15	lat
Fundusz odtworzeniowy Falowniki	1,94	%
Koszty eksploatacyjne PV	1 850 103	PLN/rok
Koszty eksploatacyjne WIND	96 000	PLN/rok
Koszty eksploatacyjne PC	42 050	PLN/rok
Udział kosztów eksploatacyjnych	68 520	PLN/rok

Podsumowanie

Przyszła cena ciepła i prądu

	PLN/Euro Cena za kWh
Cena prądu z sieci	1 PLN/ 0,20 EUR
Cena prądu z sieci dla pomp ciepła	0,81 PLN/ 0,18 EUR
Własne zaopatrzenie w prąd dla pomp ciepła	388 PLN/ 86 EUR
Opłata za dystrybucję	207 PLN / 46 EUR

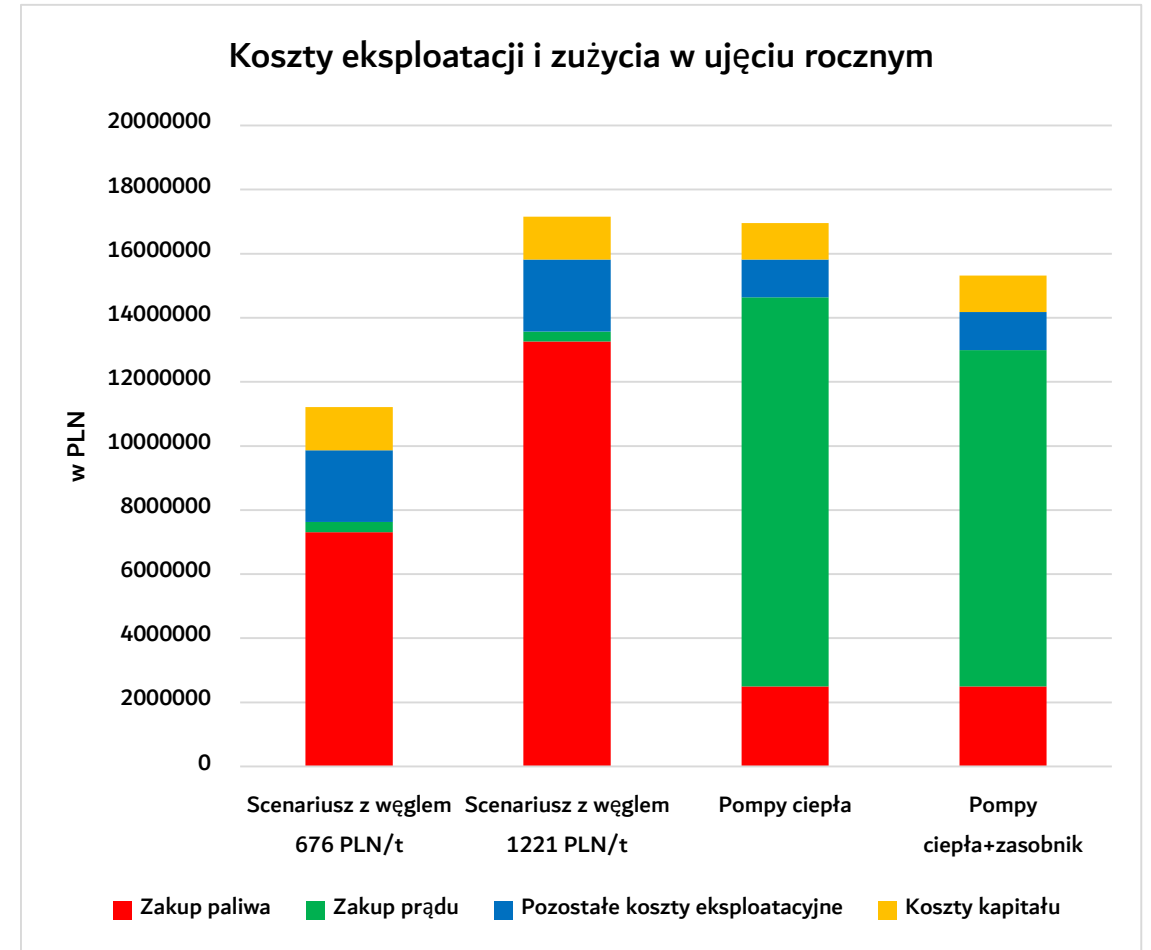
Scenariusz	Cena węgla za tonę Kohlepreis pro Tonne
Scenariusz węglowy 1	1.221 PLN/ 272 EUR
Scenariusz węglowy 2	676 PLN/ 150 EUR

Scenariusz	Cena gazu za MWh	Kwota wsparcia
Pompy ciepła	405 PLN/90 EUR	70%
Pompy ciepła + zasobnik	405 PLN/90 EUR	70%

Podsumowanie

Roczne koszty

- Scenariusz węglowy z czasu sprzed wojny na Ukrainie charakteryzuje się najniższymi kosztami eksploatacji i zużycia.
- Jednocześnie staje się oczywiste, że wysokie ceny węgla (takie, jak w 2022 r.) zwiększają koszty do tego samego lub wyższego poziomu jak przy instalacji z pompami ciepła. Świadczy to o wysokiej wrażliwości istniejącego systemu grzewczego na zmiany cen.
- W przeciwieństwie do tego ceny poboru energii elektrycznej z własnych instalacji odnawialnych źródeł energii można dość dobrze przewidzieć. Po zbudowaniu instalacji, czysta cena wytworzenia jednej kilowatogodziny jest rzeczywiście na stałym poziomie przez cały okres eksploatacji.

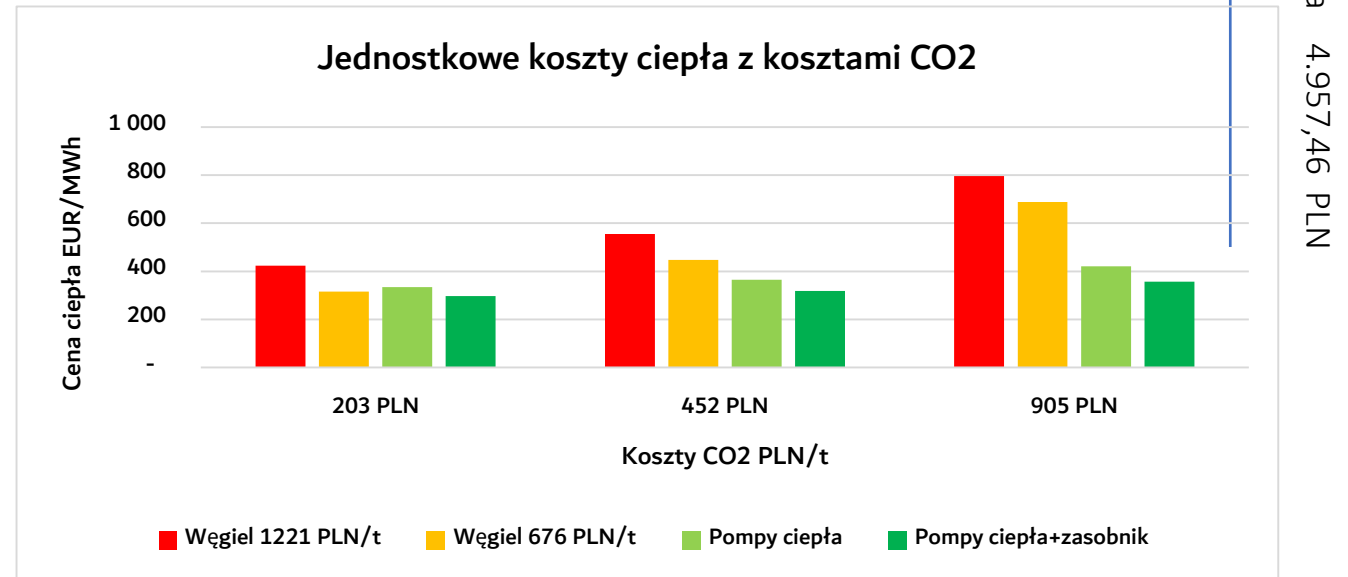


Podsumowanie

Koszty ciepła z kosztami CO₂ na poziomie średnio 41 GJ dla gospodarstw domowych

- Aby móc długoterminowo oszacować ceny ciepła różnych scenariuszy, analiza musi również uwzględniać przyszły unijny system handlu uprawnieniami do emisji dla sektora ciepłowniczego od 2027 r. Zgodnie z celami klimatycznymi UE do 2025 r. sektor ciepłowniczy ma być neutralny dla klimatu. Dzięki różnym regulacjom cena CO₂ zostanie ograniczona do 203 PLN/tonę.
- Z jednej strony pokazuje to wrażliwość kosztów ciepła w reakcji na zmieniające się koszty paliwa.
- Z drugiej strony widoczny staje się wysoki poziom stabilności kosztów, który daje przestawienie się na własne zaopatrzenie w energię elektryczną z oze i jak przyczynia się do bezpieczeństwa dostaw w regionie.

	203 PLN	452 PLN	905 PLN
Węgiel 1230 PLN/tona	4.776,69	6.271,55	8.989,49
Węgiel 678 PLN/tona	3.556,28	5.051,14	7.769,08
Pompy ciepła	3.765,12	4.112,52	4.744,16
Pompy ciepła + zasobnik	3.343,85	3.588,04	4.032,03



- **Dziękujemy za uwagę**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

