



Ciepłownictwo jako stabilizator OZE w sieciach elektroenergetycznych

Prezentacje

- 1. ECO jako przedstawiciel branży ciepłowniczej w kontekście kryteriów dla systemów efektywnych energetycznie**
Tomasz Piętka Dyrektor ds. handlowych ECO
- 2. Elektrokotły jako technologia stabilizująca system**
Joanna Moczko-Król Dyrektor ds. Innowacji i Rozwoju ECO
- 3. Magazyn ciepła jako wsparcie elektryfikacji**
dr Mariusz Tańczuk Ekspert ECO Inżynier Sprzedaży
- 4. Aspekt taryfowy - nowy model regulacji w ciepłownictwie systemowym**
Paweł Jasiński Ekspert ECO ds. zarządzania regulacyjnego
- 5. Zielona elektryfikacja ciepłownictwa z wykorzystaniem nadwyżek energii z OZE**
Paweł Hadasik Ekspert ECO ds. rynków energii



ECO jako przedstawiciel branży ciepłowniczej w kontekście kryteriów dla systemów efektywnych energetycznie

Tomasz Piętka

Dyrektor ds. handlowych ECO



10 województw

26 systemów ciepłowniczych

- 637 km sieci ciepłych
- 3 600 węzłów ciepłych

113 - lokalnych źródeł ciepła

sprzedaż do ponad 500 tys. mieszkańców



Produkcja i dystrybucja energii cieplnej



Wytwarzanie energii elektrycznej



Obrót energią elektryczną i gazem



Kompleksowe wykonawstwo sieci, węzłów i instalacji



Produkcja i sprzedaż opału



Laboratorium ochrony środowiska



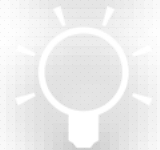
Zapotrzebowanie mocy cieplnej

892 MWt



Produkcja ciepła

5,2 TJ



Zainstalowana moc elektryczna

72 MWe



Produkcja energii elektrycznej

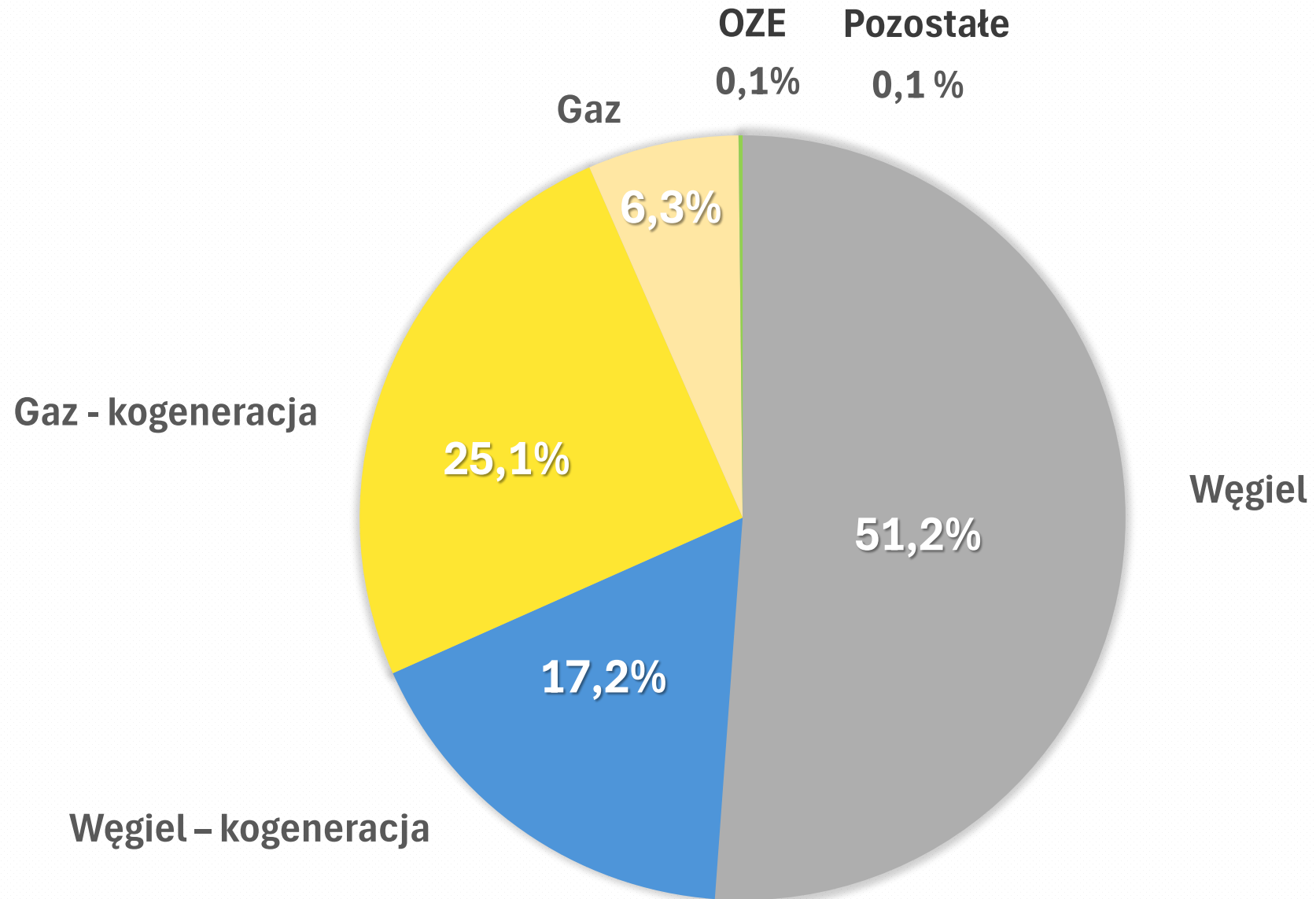
394 GWh



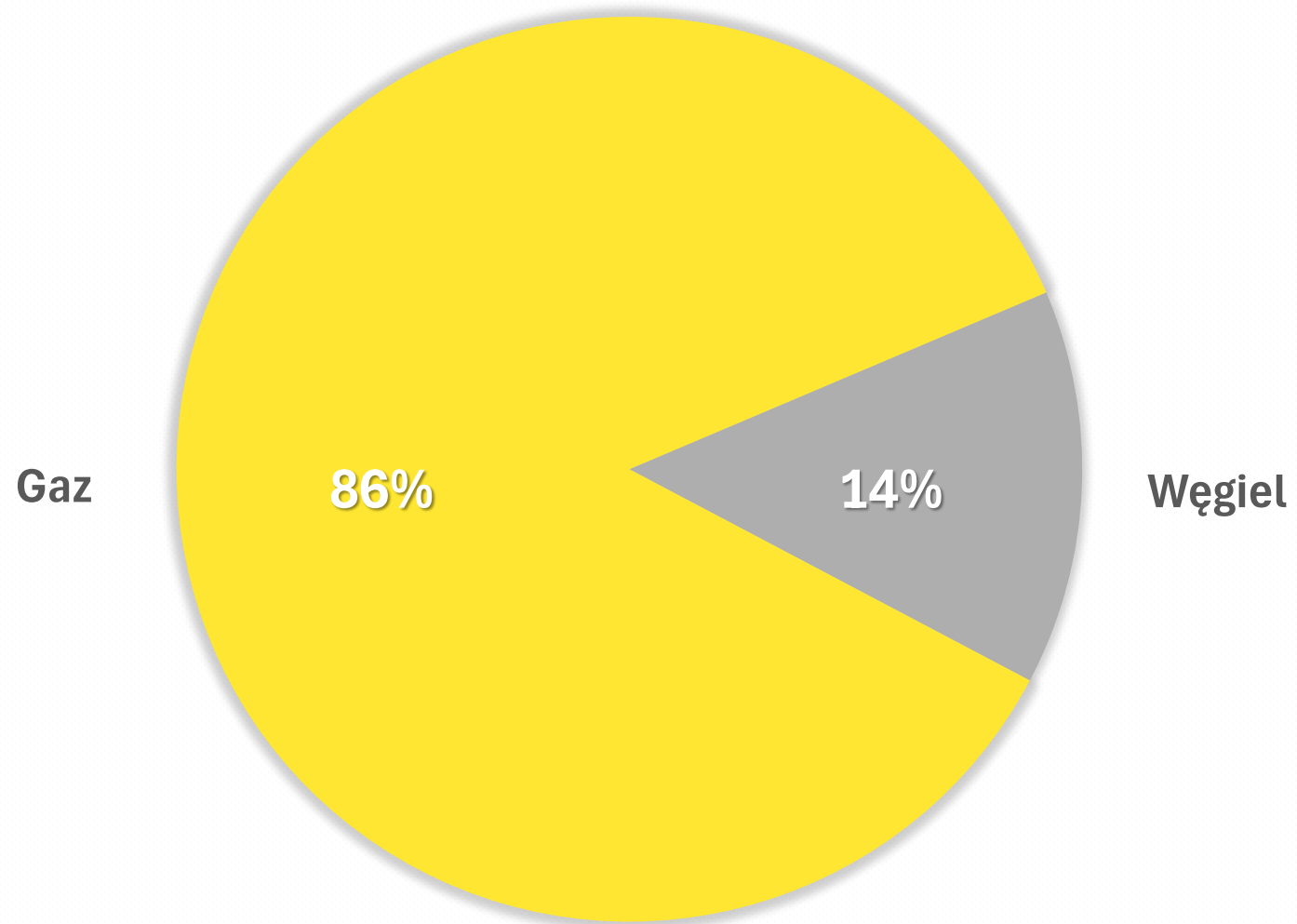
Zatrudnienie

864 etatów


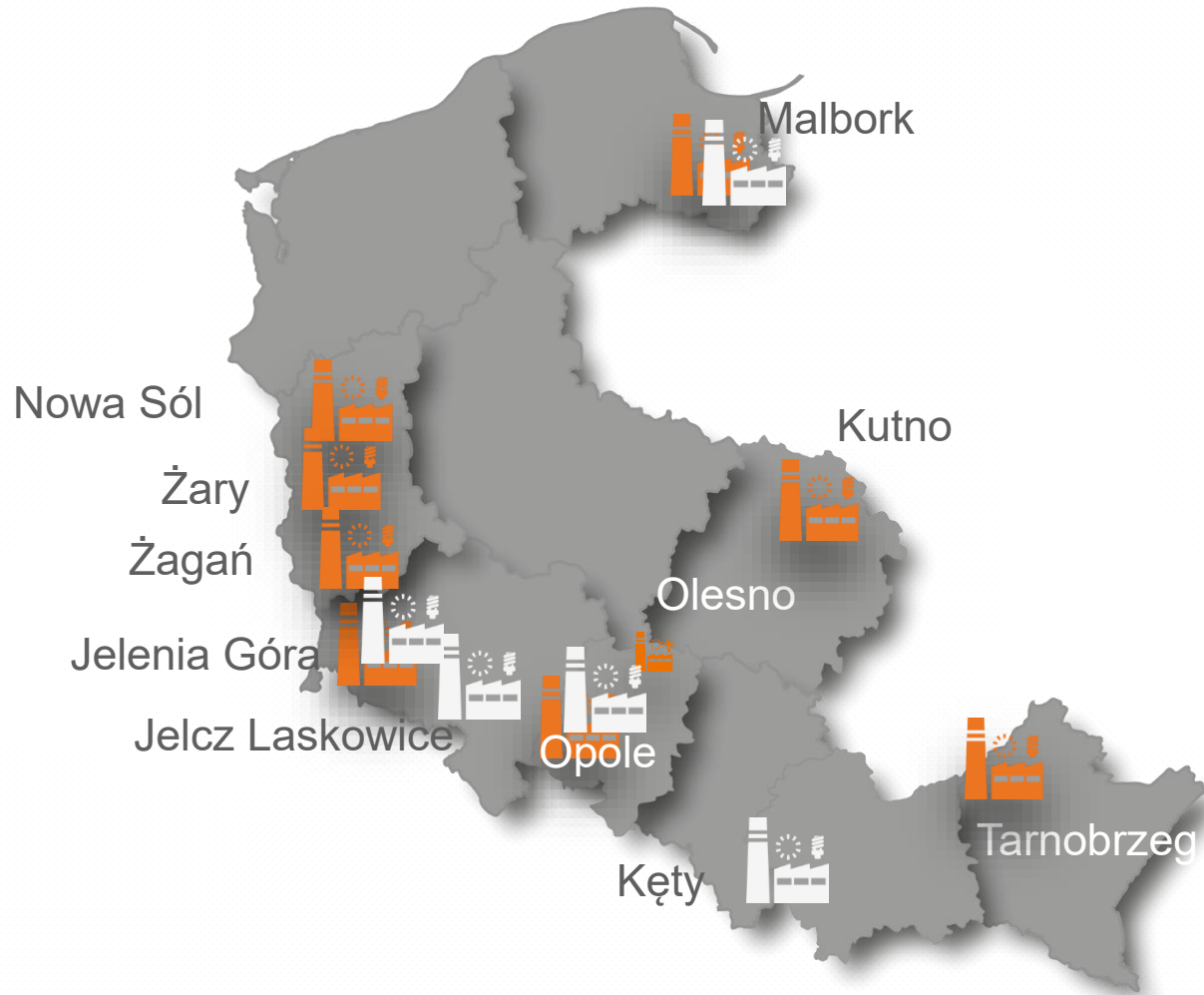
Produkcja ciepła




Produkcja energii elektrycznej



Kogeneracja w GK ECO



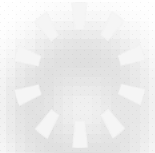
72 MWe



21 MWe

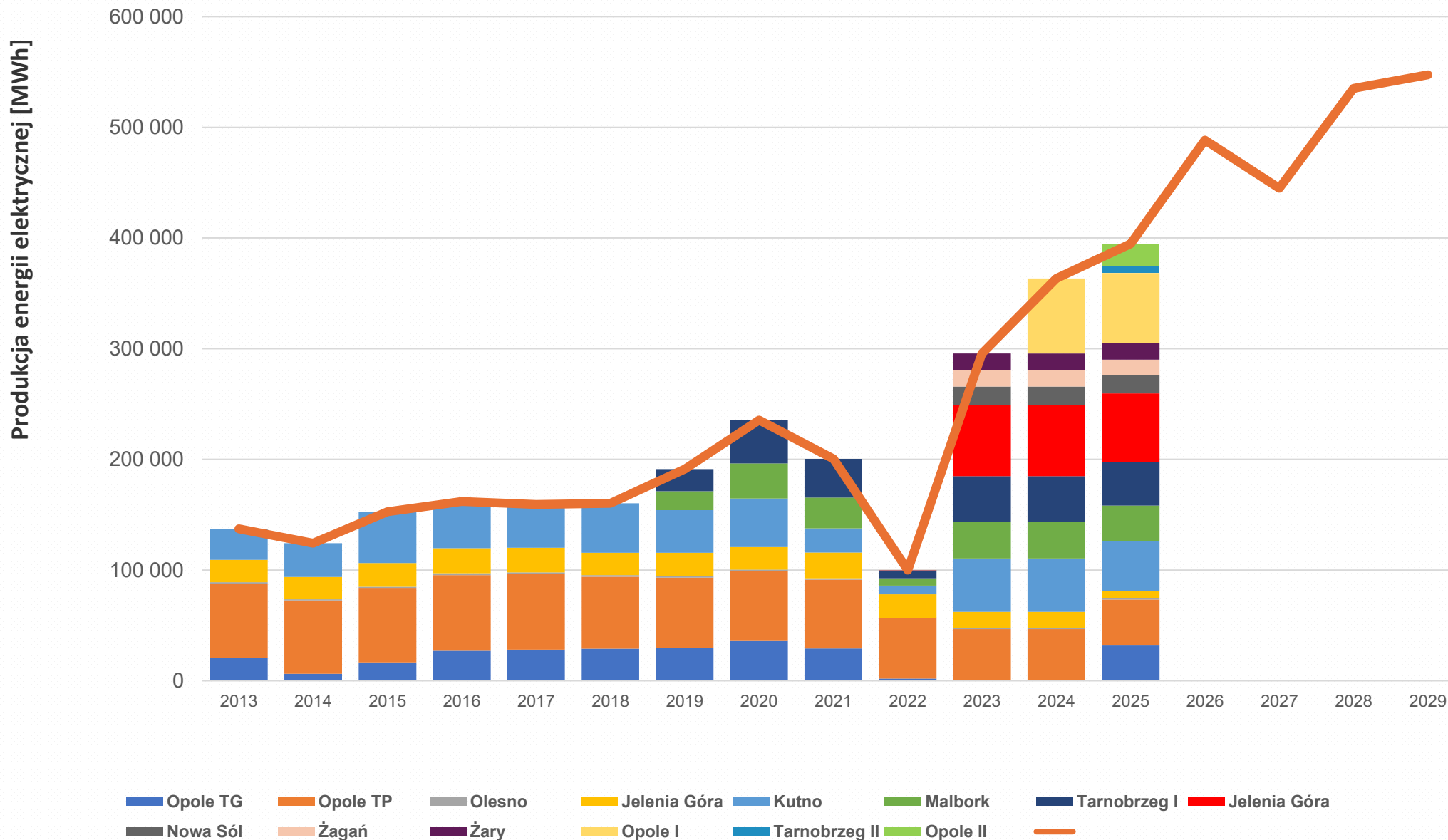


174 MWt



20 MWt

Kogeneracja w GK ECO

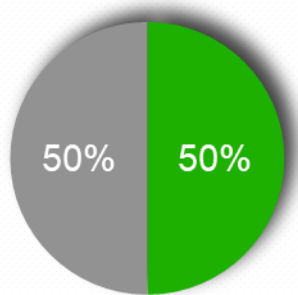


Spełnienie definicji systemu efektywnego energetycznie

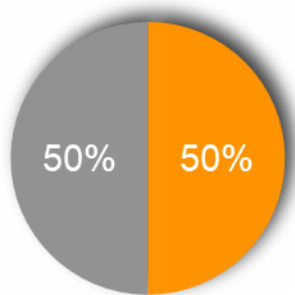


obecnie

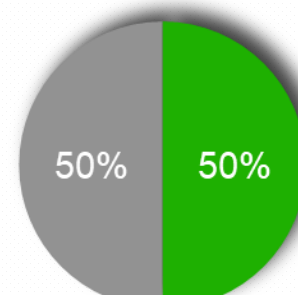
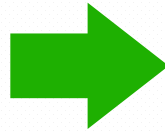
od 01.01.2028



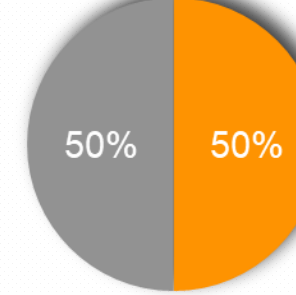
■ OZE ■ pozostałe



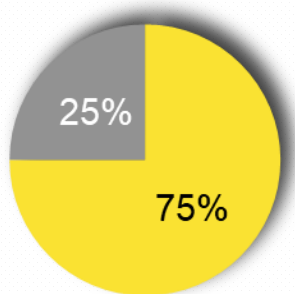
■ odpadowe ■ pozostałe



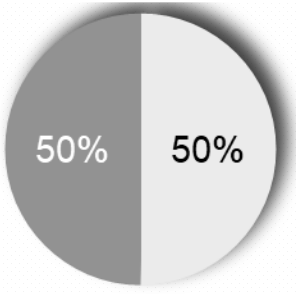
■ OZE ■ pozostałe



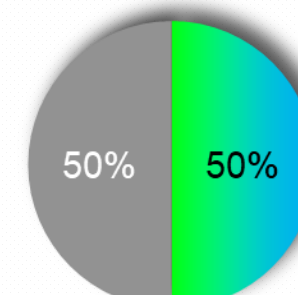
■ odpadowe ■ pozostałe



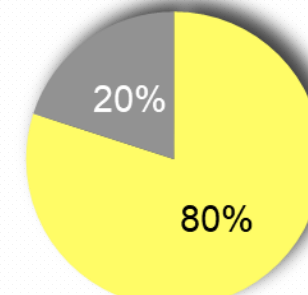
■ kogeneracja CHP ■ pozostałe



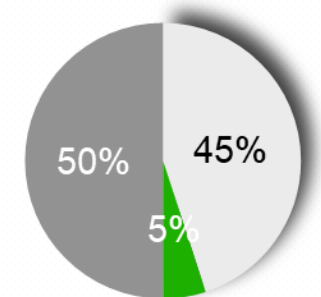
■ Miks OZE, CHP lub EO ■ pozostałe



■ Miks OZE i EO ■ pozostałe



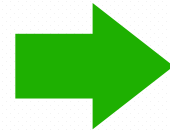
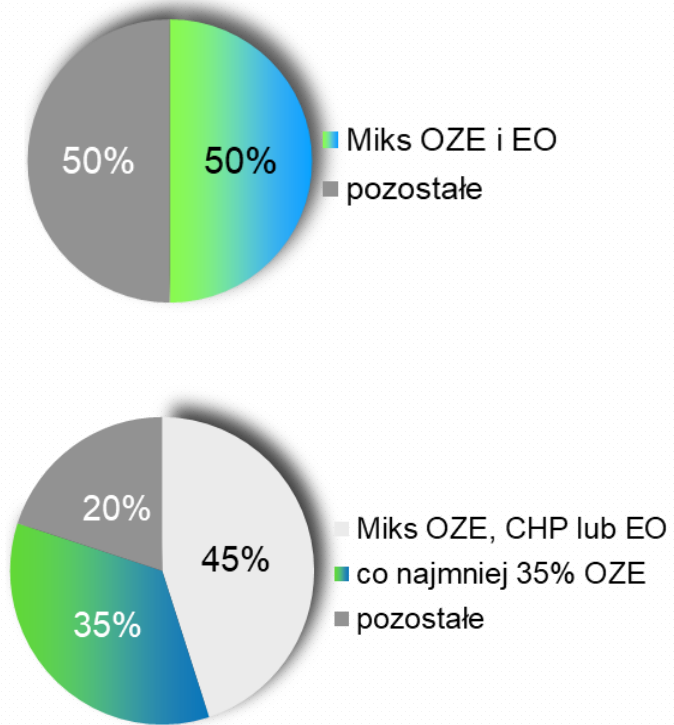
■ kogeneracja wysokosprawna ■ pozostałe



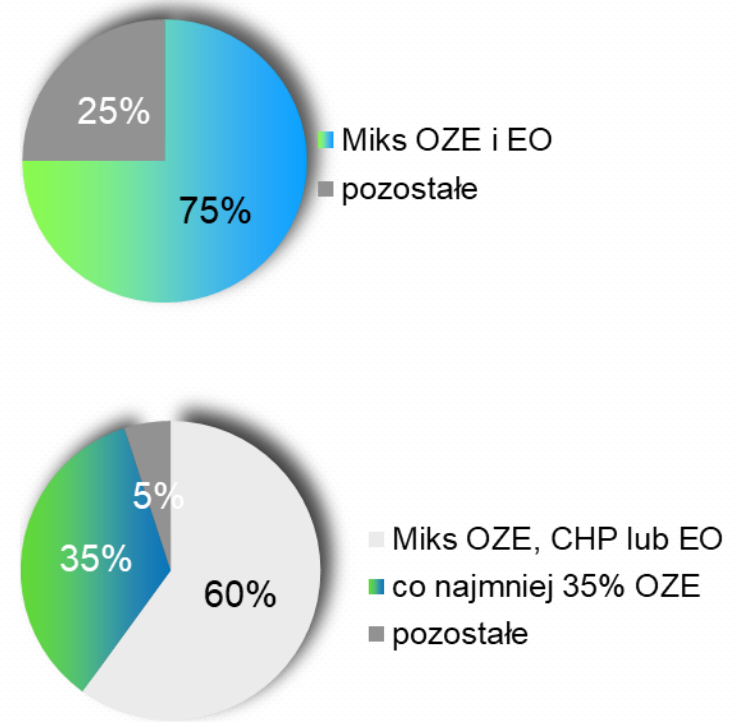
■ Miks OZE, CHP lub EO
■ co najmniej 5% OZE
■ pozostałe

Spełnienie definicji systemu efektywnego energetycznie

od 01.01.2035



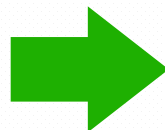
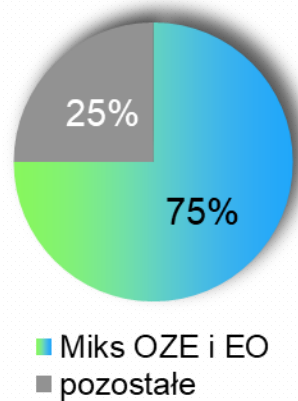
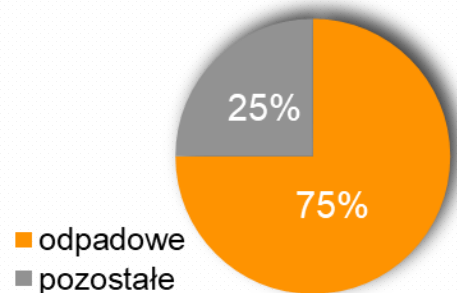
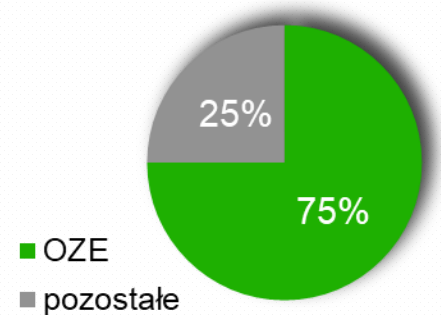
od 01.01.2040



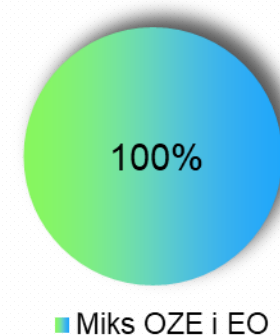
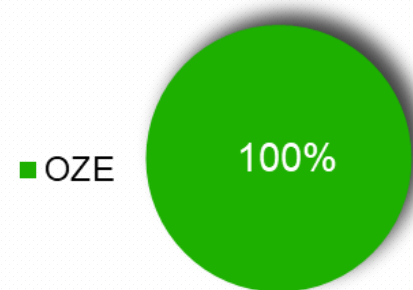
Spełnienie definicji systemu efektywnego energetycznie



od 01.01.2045



od 01.01.2050





Dostęp do finansowania

warunek konieczny do uzyskania pomocy publicznej i **dotacji na modernizację** infrastruktury



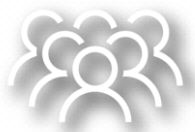
Zgodność z taksonomią

dla jednostek gazowych spełnienie kryterium efektywności warunkuje **uznanie działalności za zrównoważoną środowiskowo**



Utrzymanie odbiorców

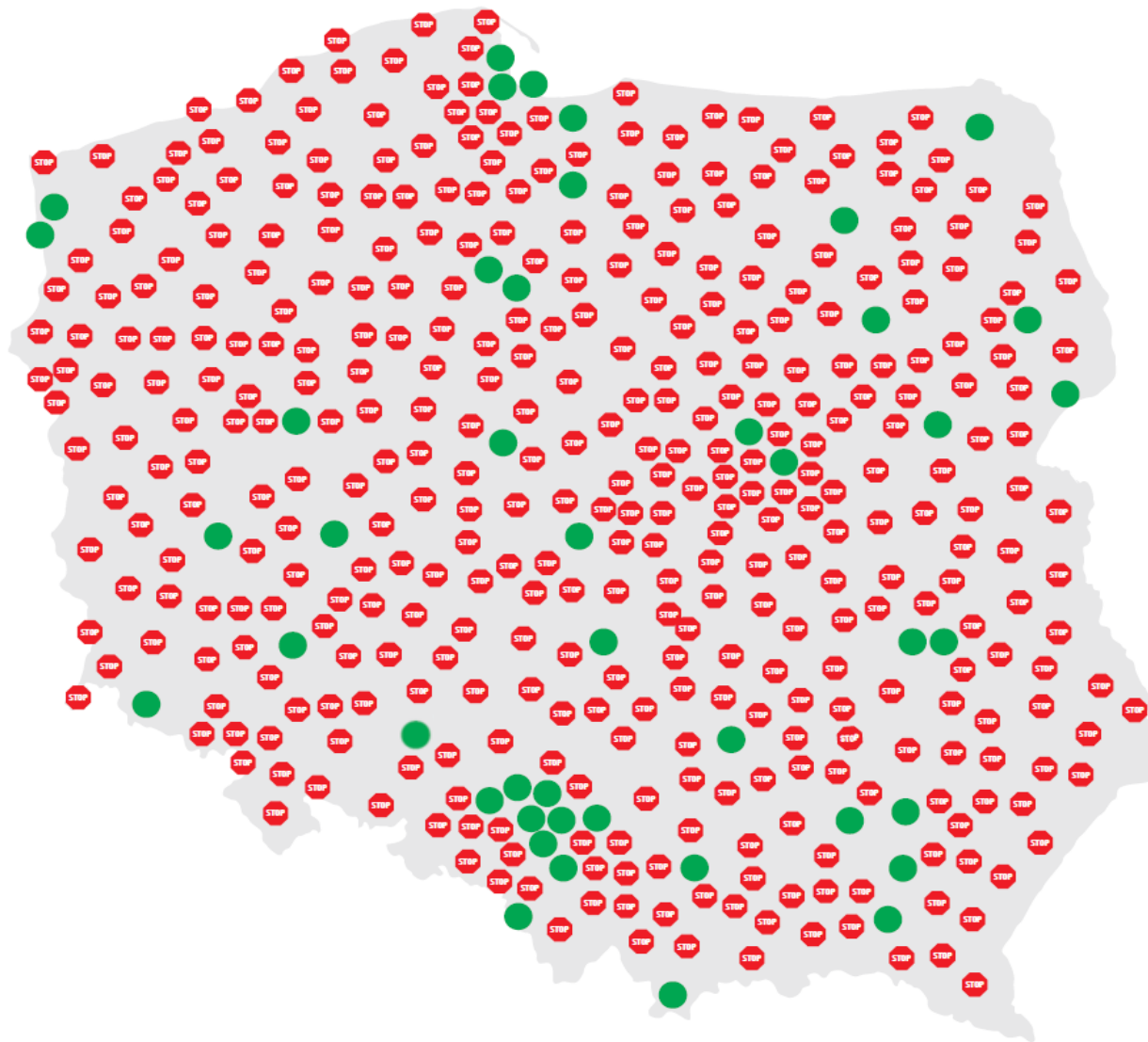
odbiorcy końcowi przyłączeni do systemu, który nie jest efektywny, mają ustawowe prawo do odłączenia się od sieci



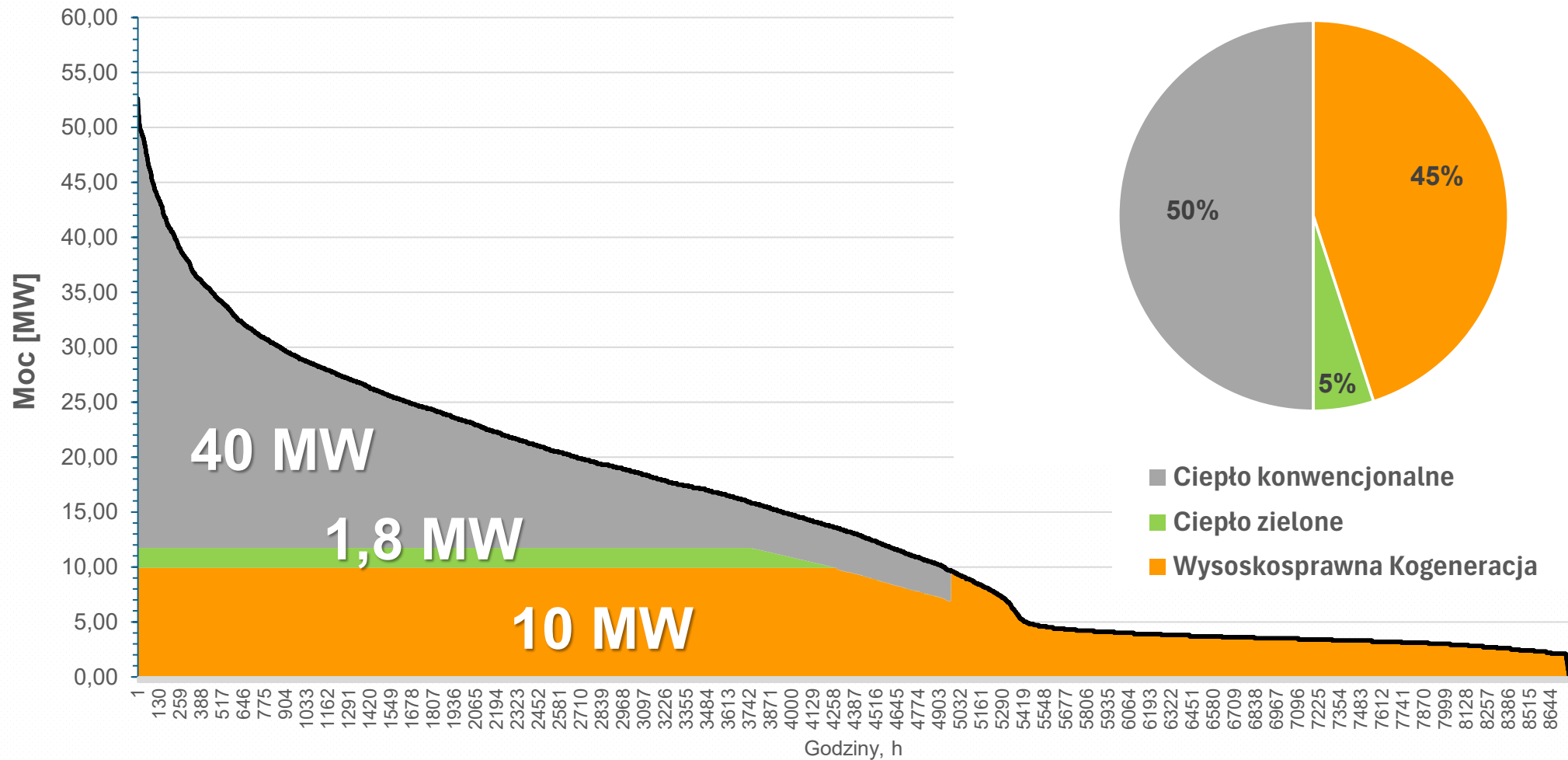
Pozyskanie nowych odbiorców

efektywny system ciepłowniczy jest wskazany jako **spełniający kryteria** dla **budynków bezemisyjnych**, co podnosi atrakcyjność inwestycji deweloperskich

22,6 %



System efektywne energetycznie

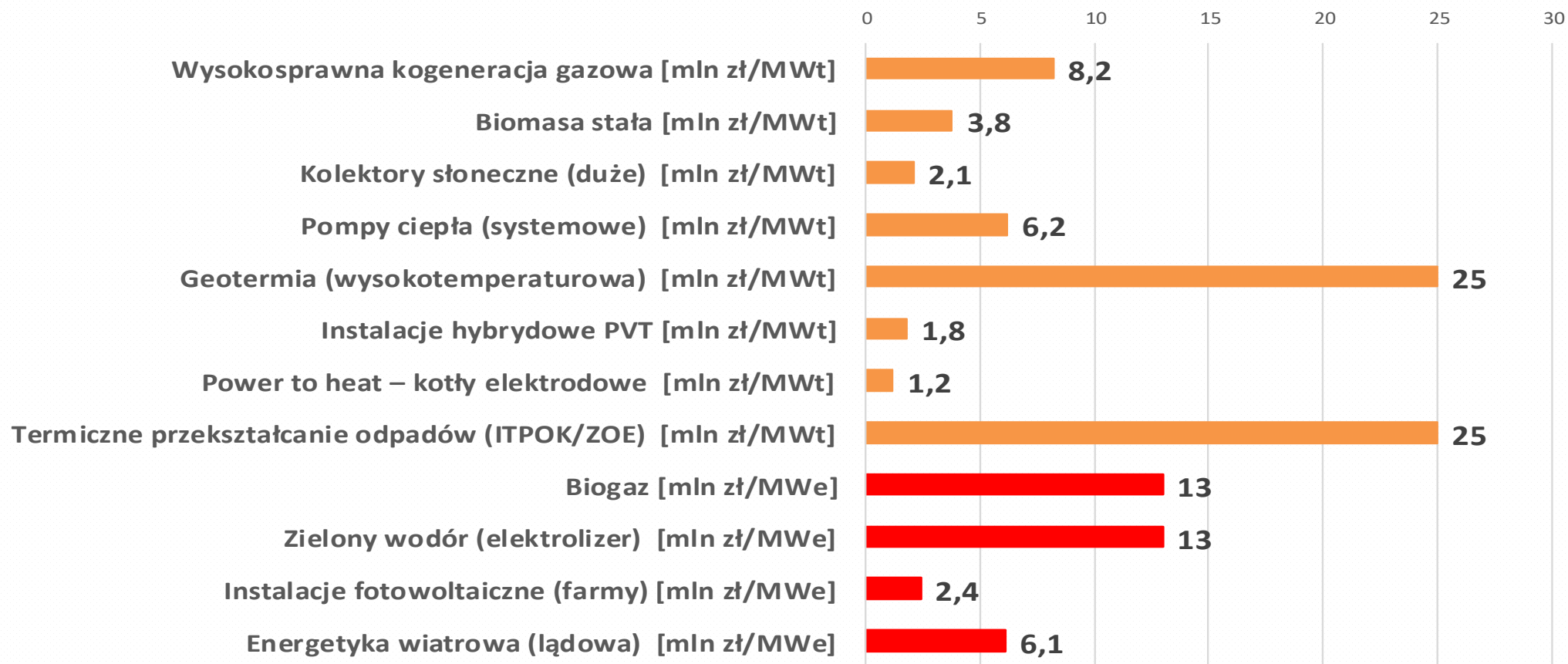


- Wysokosprawna kogeneracja gazowa
- Wysokosprawna kogeneracja parowa w oparciu o kocioł biomasowy



- Termiczne przetwarzanie odpadów
- Biomasa stała
- Biogaz
- Zielony wodór
- Kolektory słoneczne (duże)
- Pompy ciepła (systemowe)
- Geotermia (wysokotemperaturowa)
- Power to heat – elektryfikacja ciepłownictwa (kotle elektrodowe)
- Instalacje fotowoltaiczne (farmy)
- Instalacje hybrydowe PVT

CAPEX [mln zł/MW]

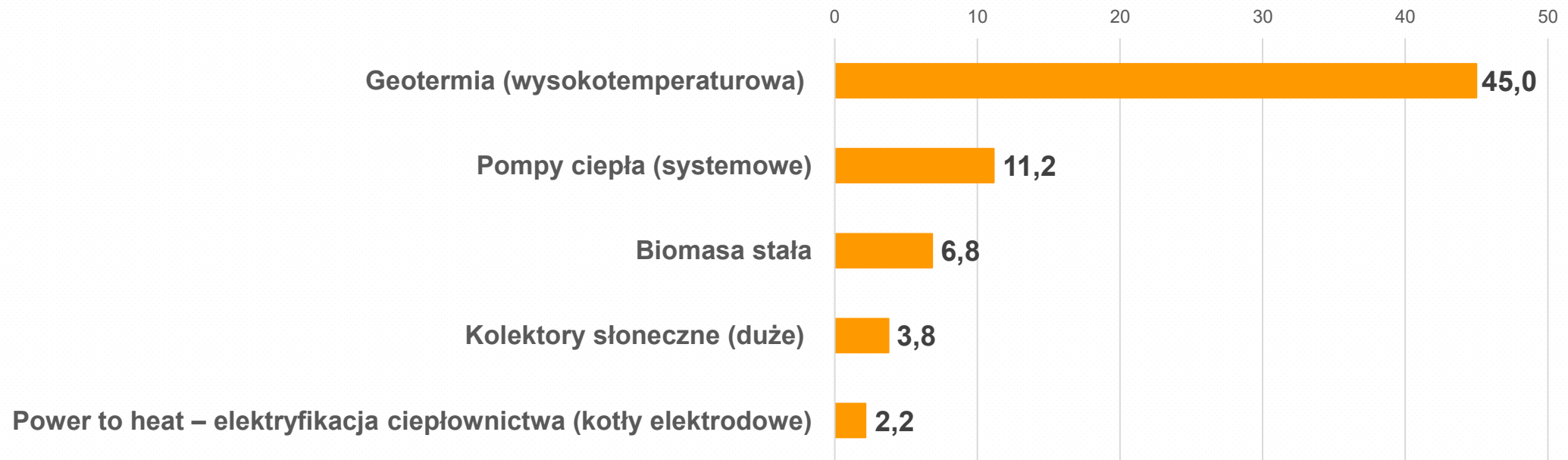


Nakład inwestycyjny

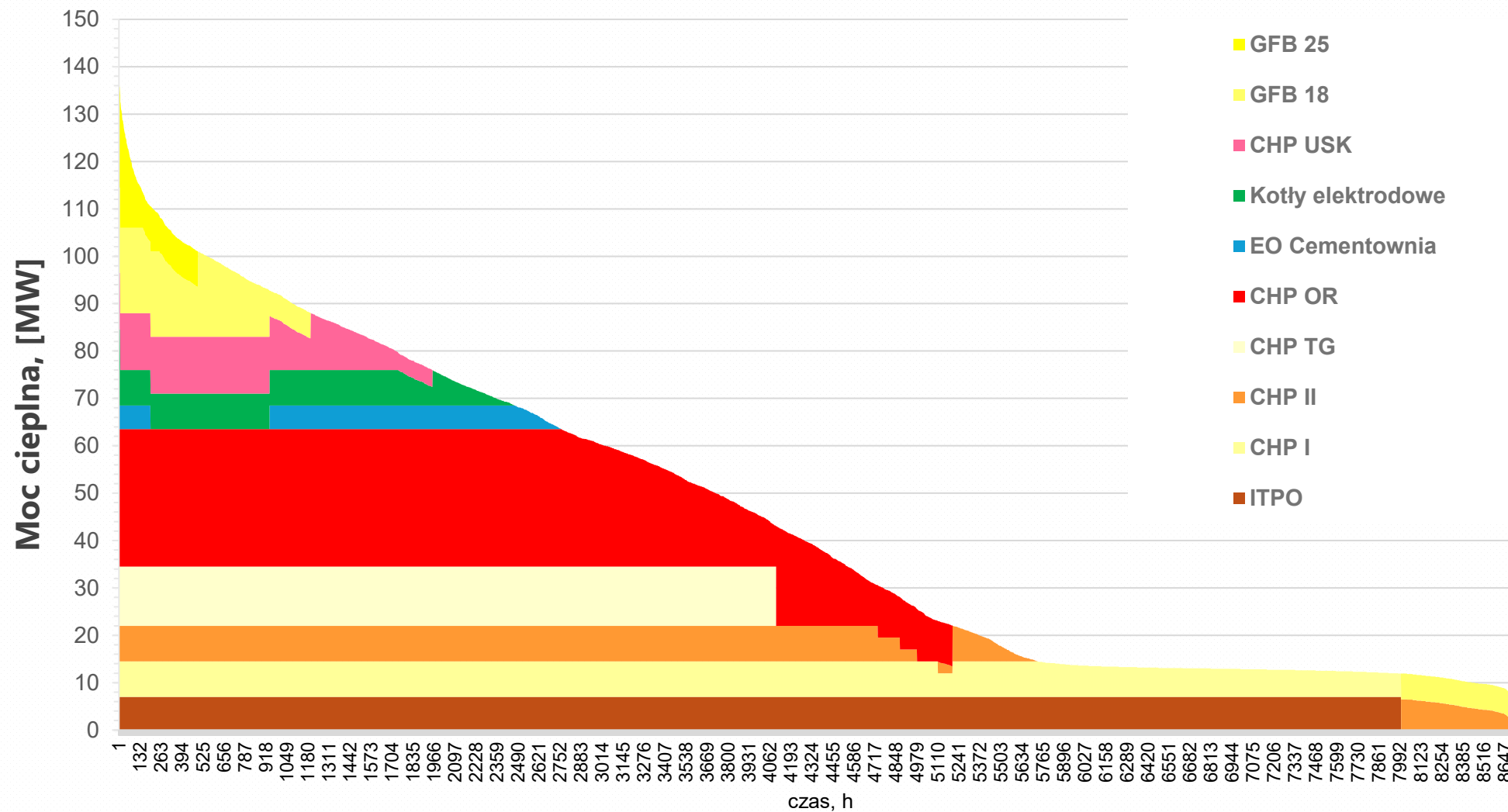
5% OZE = 1,8 MW



Nakład inwestycyjny 1,8 MW [mln zł]



MIX energetyczny - kanibalizacja





- **Inwestować we własne źródła, czy zakup od wytwórców?**
- **Pierwszeństwo OZE**
- **Kanibalizacja kogeneracji**
- **Jak odebrać nadwyżkę ciepła w lecie?**
- **Ceny energii elektrycznej w lecie – ceny ujemne**
- **Inwestycje w system Efektywny energetycznie a cena ciepła?**



Elektrokotły jako technologia stabilizująca system

Joanna Moczko-Król

Dyrektor ds. Innowacji i Rozwoju ECO

Energetyka Ciepła Opolszczyzny SA (ECO SA) realizuje w Opolu strategiczną inwestycję – budowę nowoczesnej kotłowni elektrycznej o mocy **16 MWt**, opartej na dwóch wysokosprawnych kotłach elektrodowych o mocy **8 MWt** każdy.

Obiekt powstanie przy ul. Harcerskiej 15, na terenie Opolskiego Oddziału ECO SA, i stanowi jeden z kluczowych kroków w kierunku neutralności klimatycznej oraz transformacji energetycznej regionu.



Nowa kotłownia to w pełni bezemisyjne źródło ciepła, wykorzystujące wyłącznie energię elektryczną. Rozwiązanie to pozwoli ograniczyć zużycie paliw kopalnych w systemie ciepłowniczym, obniżyć emisję CO₂ i poprawić jakość powietrza w mieście.

Projekt wpisuje się w lokalny Plan Neutralności Klimatycznej. Dzięki elastycznej pracy źródła umożliwi również stabilizację krajowego systemu elektroenergetycznego – w momentach nadpodaży energii z OZE kotłownia będzie mogła zwiększać pobór mocy i przekształcać ją w ciepło dla mieszkańców.

Kotły elektrodowe zostały dobrane nie tylko jako źródło czystego ciepła, lecz także jako elastyczny odbiornik energii. Dzięki bardzo szybkiemu czasowi reakcji zostaną technicznie przystosowane do współpracy z systemem elektroenergetycznym w zakresie regulacji częstotliwości i bilansowania sieci.



Rdzeniem instalacji będą dwa wysokosprawne kotły elektrodowe produkcji **Danstoker**, każdy o mocy **8 MWt**, z płynną regulacją w zakresie od 6 do 100% mocy znamionowej.

Sprawność kotłów sięga **99,9%**, a zmiana mocy w pełnym zakresie następuje w czasie około **60 sekund** (dla kotła wygrzanego).



W kotle elektrodowym energia cieplna powstaje bezpośrednio w wodzie grzewczej w wyniku przepływu prądu między elektrodami zanurzonymi w medium. Wielkość wytwarzanego ciepła (mocy) zależy od natężenia prądu, które z kolei jest funkcją przewodności wody, przyłożonego napięcia oraz stopnia zanurzenia elektrod.

W praktyce moc reguluje się zmianą poziomu wody (powierzchni kontaktu z elektrodami) przy równoczesnym utrzymaniu przewodności w zalecanym zakresie. Woda robocza pełni jednocześnie rolę nośnika energii i rezystora grzejnego, dlatego kontrola jej przewodności jest kluczowa dla stabilnej pracy urządzenia.

Układ wytwórczy zostanie odseparowany od miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez wymienniki ciepła, a pracą obiektu będzie zarządzać kompletny system automatyki (AKPiA). Dodatkowo nadzór nad pracą kotłowni będzie prowadzony z poziomu systemu nadrzędnego ECO (SCADA/PRO2000).

Parametry pracy dostosowane do wymagań miejskiej sieci ciepłowniczej:

- temperatura zasilania – do **125 °C**,
- temperatura powrotu – do **70 °C**,
- ciśnienie robocze po stronie wtórnej – do **16 bar**.

Kotłownia zostanie zasilona z sieci elektroenergetycznej ECO Kogeneracja Sp. z o.o. z dwóch niezależnych rozdzielnic **SN 15 kV – CHP I** oraz **CHP II**.

Kotły elektrodowe będą zasilane bezpośrednio napięciem **15 kV**, natomiast potrzeby własne kotłowni – napięciem **0,4 kV** z wewnętrznej stacji transformatorowej SN/nn. Takie rozwiązanie gwarantuje wysoką dostępność zasilania i bezpieczeństwo, a co za tym idzie – ciągłość dostaw ciepła.



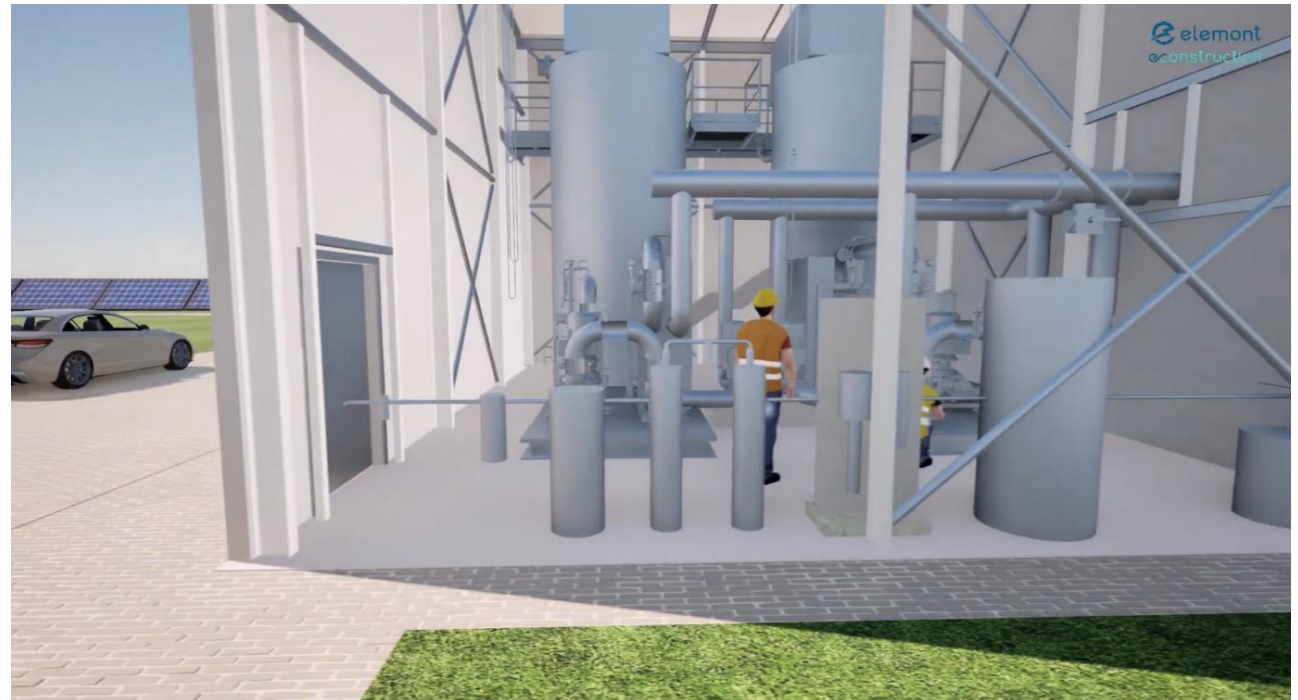
Budowa kotłowni elektrycznej jest częścią szerszej strategii zielonej transformacji ECO SA, ukierunkowanej na redukcję emisji, zwiększenie udziału energii odnawialnej w **miksie energetycznym** oraz rozwój technologii przyjaznych środowisku. Inwestycja wzmacnia lokalny system ciepłowniczy, podnosi bezpieczeństwo energetyczne mieszkańców i zwiększa elastyczność pracy całej sieci ciepłowniczej w Opolu.

Dzięki połączeniu nowoczesnej technologii, wysokiej automatyzacji i odpowiedzialnego podejścia do środowiska, kotłownia stanie się symbolem nowoczesnego, zrównoważonego ciepłownictwa miejskiego.



Budowa kotłowni elektrycznej o mocy **16 MWt** to nie tylko inwestycja technologiczna, ale również wyraz kierunku rozwoju ECO SA – w stronę nowoczesnych, inteligentnych i niskoemisyjnych systemów ciepłowniczych.

Dzięki tej inwestycji Opole zyska źródło ciepła, które jest czyste, elastyczne i przyjazne środowisku, a jednocześnie technicznie zdolne do wspierania stabilności i utrzymania częstotliwości krajowej sieci elektroenergetycznej. To przykład, jak lokalne przedsiębiorstwo ciepłownicze może realnie przyczyniać się do transformacji energetycznej Polski – łącząc efektywność, innowacje i odpowiedzialność za klimat.





Magazyn ciepła jako wsparcie elektryfikacji

Dr inż. Mariusz Tańczuk

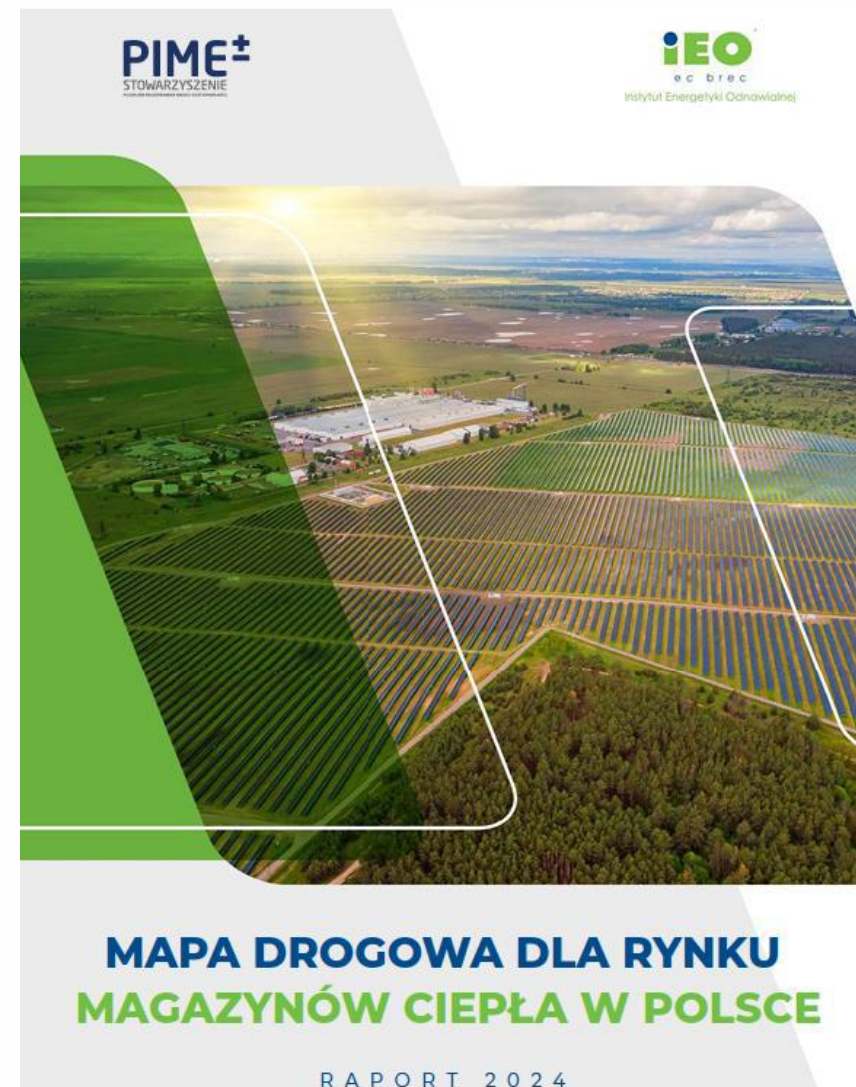
Ekspert ECO Inżynier Sprzedaży

Mapa drogowa dla rynku magazynów ciepła



„Magazyny ciepła wspierają wszystkie technologie wytwarzania energii ale tworzą przede wszystkim miejsce na ekspansję OZE i ciepła odpadowego w systemach elektroenergetycznych i ciepłowniczych”

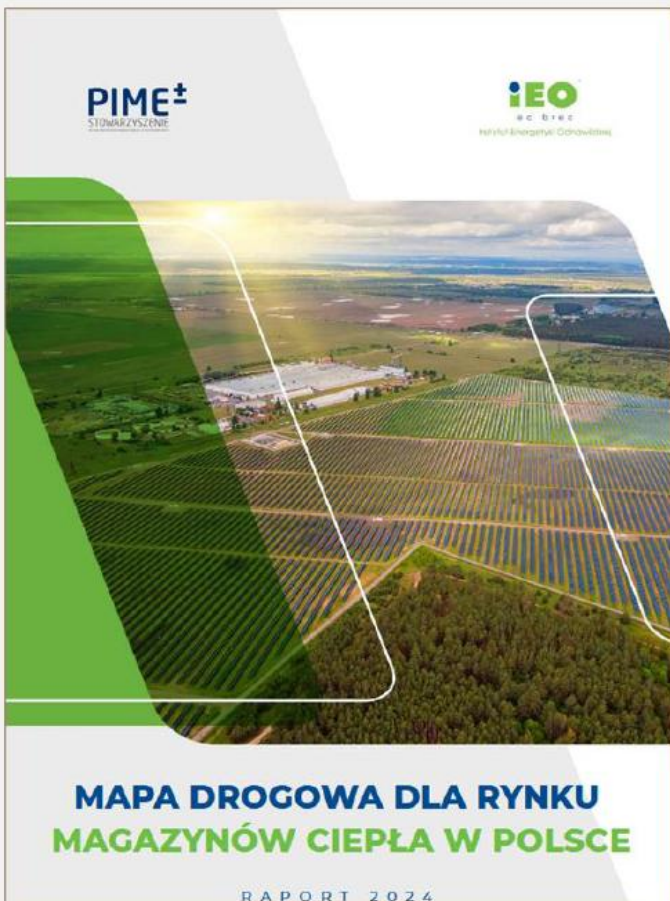
<https://pime.com.pl/wp-content/uploads/2024/08/RAPORT-Mapa-drogowa-dla-ryнку-magazynow-ciepła.pdf>



Publikacje i raporty poświęcone magazynowaniu ciepła w Polsce



2024



2025



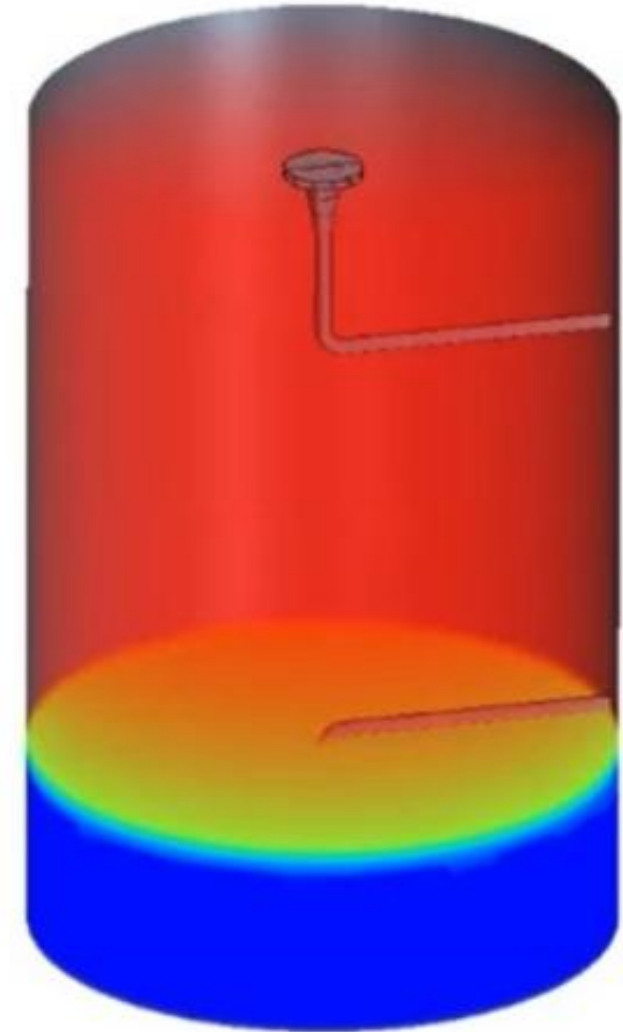
2026 w opracowaniu



Co dobrego robią magazyny ciepła?

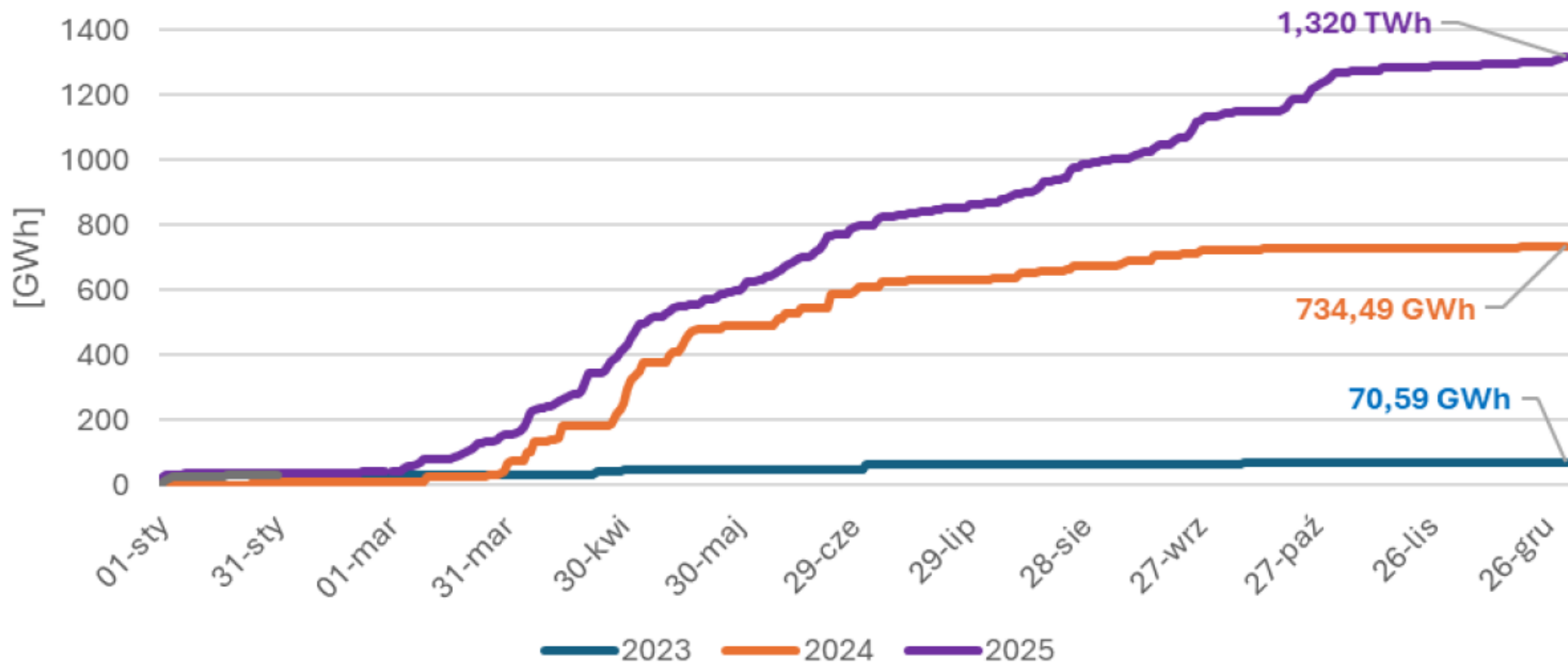


1. Efektywna konsumpcja nadpodaży ciepła latem – dotyczy źródeł pogodozależnych (OZE) i ciepła odpadowego
2. **Zagospodarowanie nadwyżek taniej energii elektrycznej (także po cenach ujemnych)**
3. Ograniczanie kanibalizmu jednostek wytwórczych w obrębie danego systemu ciepłowniczego
4. Dostosowanie ciepłownictwa do wymagań dyrektyw UE (osiągnięcie statusu efektywnego poprzez inwestycje w zeroemisyjne OZE, w tym **P2H**, kolektory słoneczne i ciepło odpadowe)
5. **Peak shaving, optymalizacja pracy kogeneracji (głównie latem)**





Narastająca suma curtailmentów w poszczególnych dniach w latach 2023-2025. Oprac. IEO, na podst. PSE



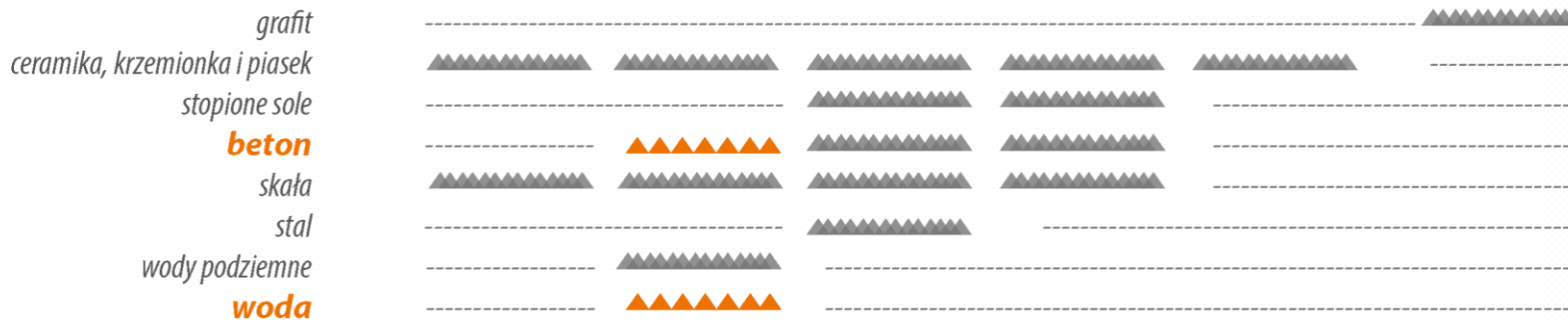
Kategoryzacja parametrów magazynów



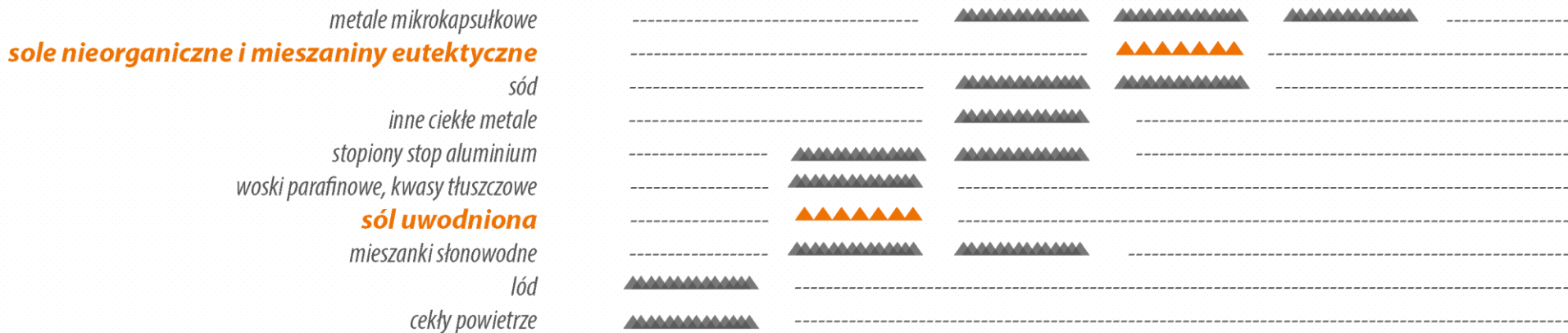
Temperatura magazynowania ciepła



ciepło jawne



ciepło utajnione



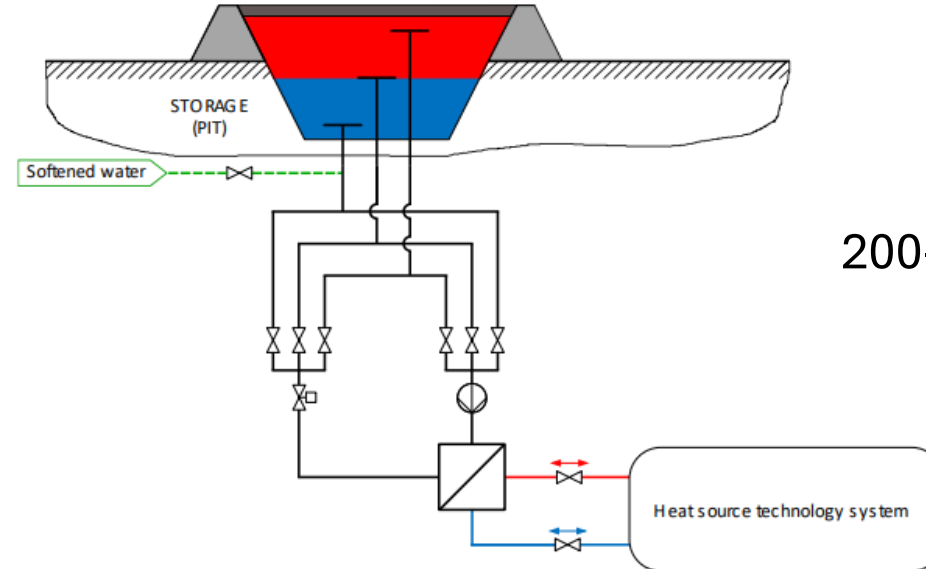
ciepło termochemiczne



Magazyny ciepła – projekty strategiczne

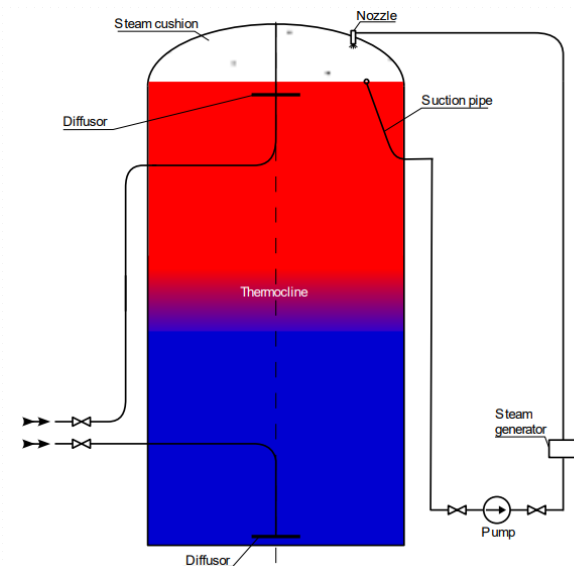


1. Magazyn wielkoskalowy sezonowy/wielofunkcyjny typu PTES – Opole



200-500 tys. m³

2. Magazyn dobowy typu TTES – Żary (i inne „małe” systemy z kogeneracjami gazowymi)



300 - 400 m³

Technologia PTES - magazynowanie ciepłej wody w bardzo dużych, zazwyczaj nieizolowanych wykopach ziemnych, przykrytych izolowaną pokrywą pływającą. Boki i dno wykopu są pokryte wykładziną polimerową lub mogą być wykonane z betonu. Ze względu na wytrzymałość i trwałość materiałów, a także ciśnienie robocze, temperatura wody w magazynie wynosi zazwyczaj 90°C (maks.).



Dronninglund
60 tys. m³



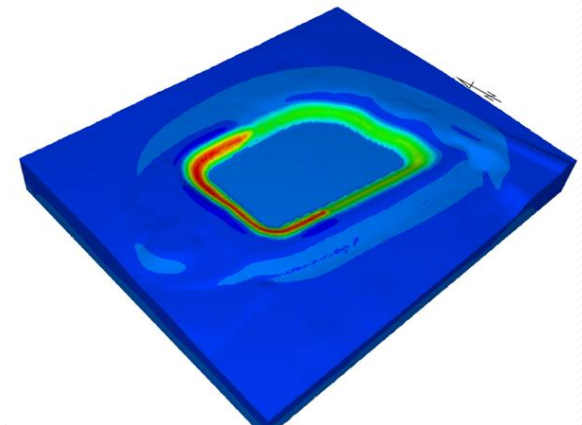
Marstal
75 tys. m³



Høje Taastrup
70 tys. m³

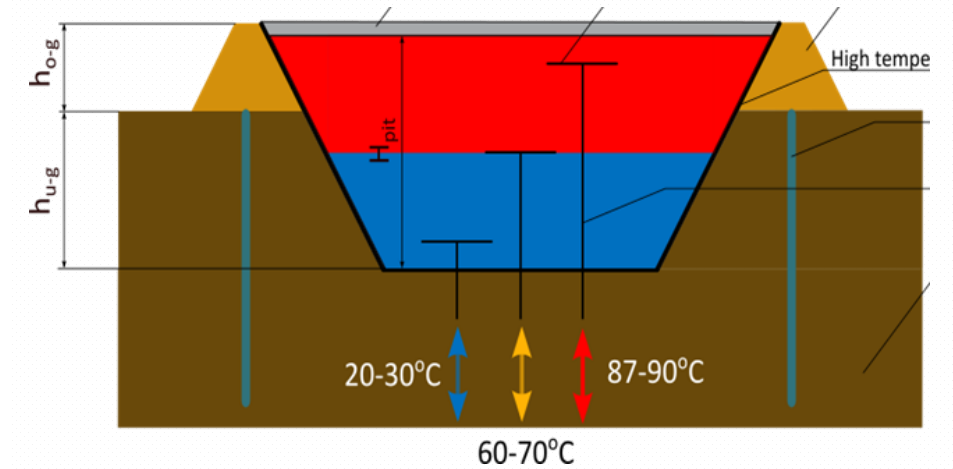
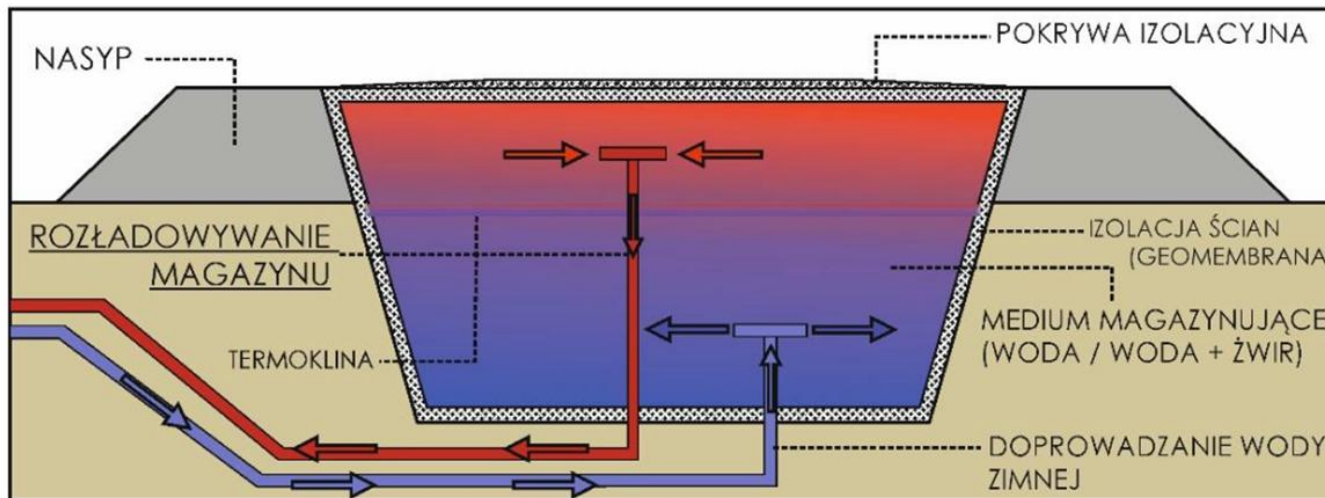
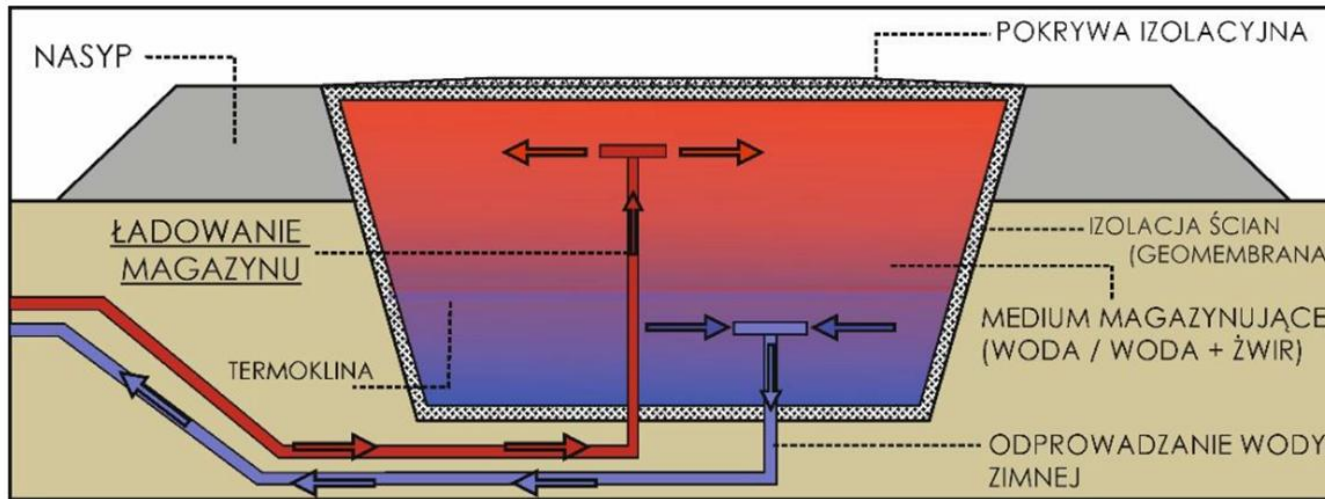


Vojens
203 tys. m³



Dzięki nowym materiałom oczekiwana żywotność PTES wynosi do **30 lat**.

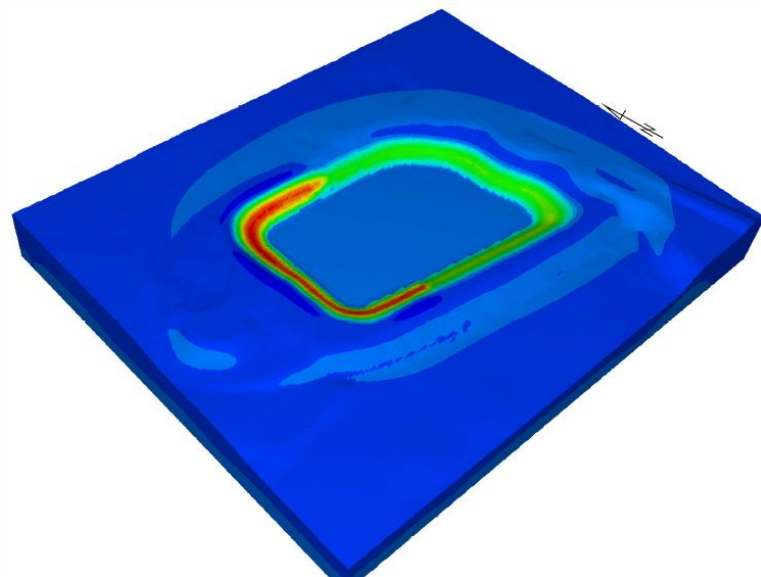
Technologia PTES – budowa i działanie magazynu



Sezonowy magazyn ciepła PTES w Opolu



Proces budowy – przykłady w Polsce i na świecie



W ramach projektu SET_HEAT sezonowe magazynowanie ciepła zostało uznane **za jedną z kluczowych technologii**, które można powielać i które umożliwiają transformację energetyczną oraz dekarbonizację systemów ciepłowniczych poprzez integrację odnawialnych źródeł energii, źródeł ciepła odpadowego i innych źródeł (np. kogeneracji).

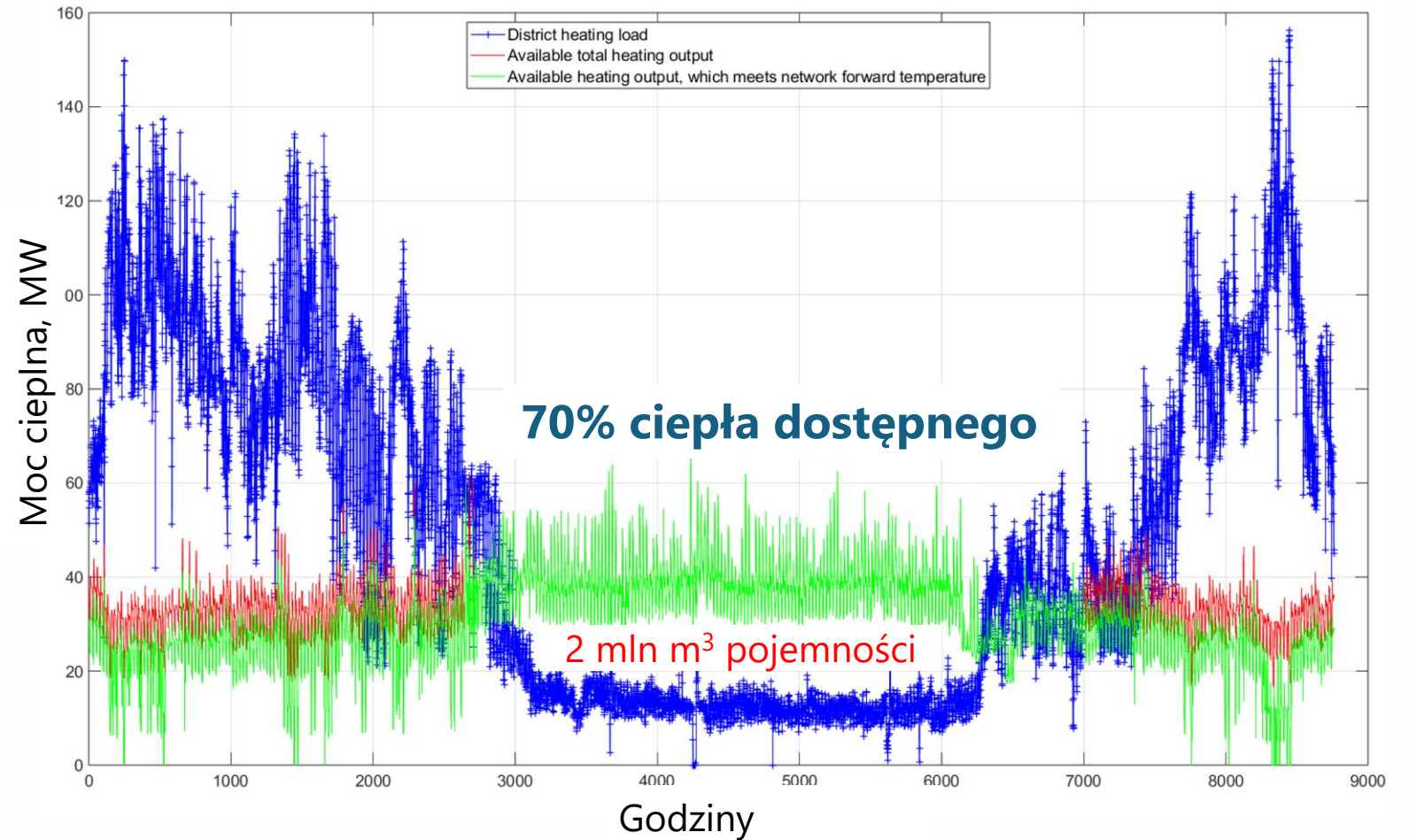
Wstępna analiza wykonalności potwierdziła, że projekt sezonowego magazynowania ciepła oparty na technologii wykopowej (PTES) jest **wykonalny pod względem technicznym w systemie ciepłowniczym w Opolu**. Zidentyfikowano odpowiednią lokalizację, a **badania geologiczne potwierdziły** jej przydatność.



Sezonowy magazyn ciepła PTES w Opolu



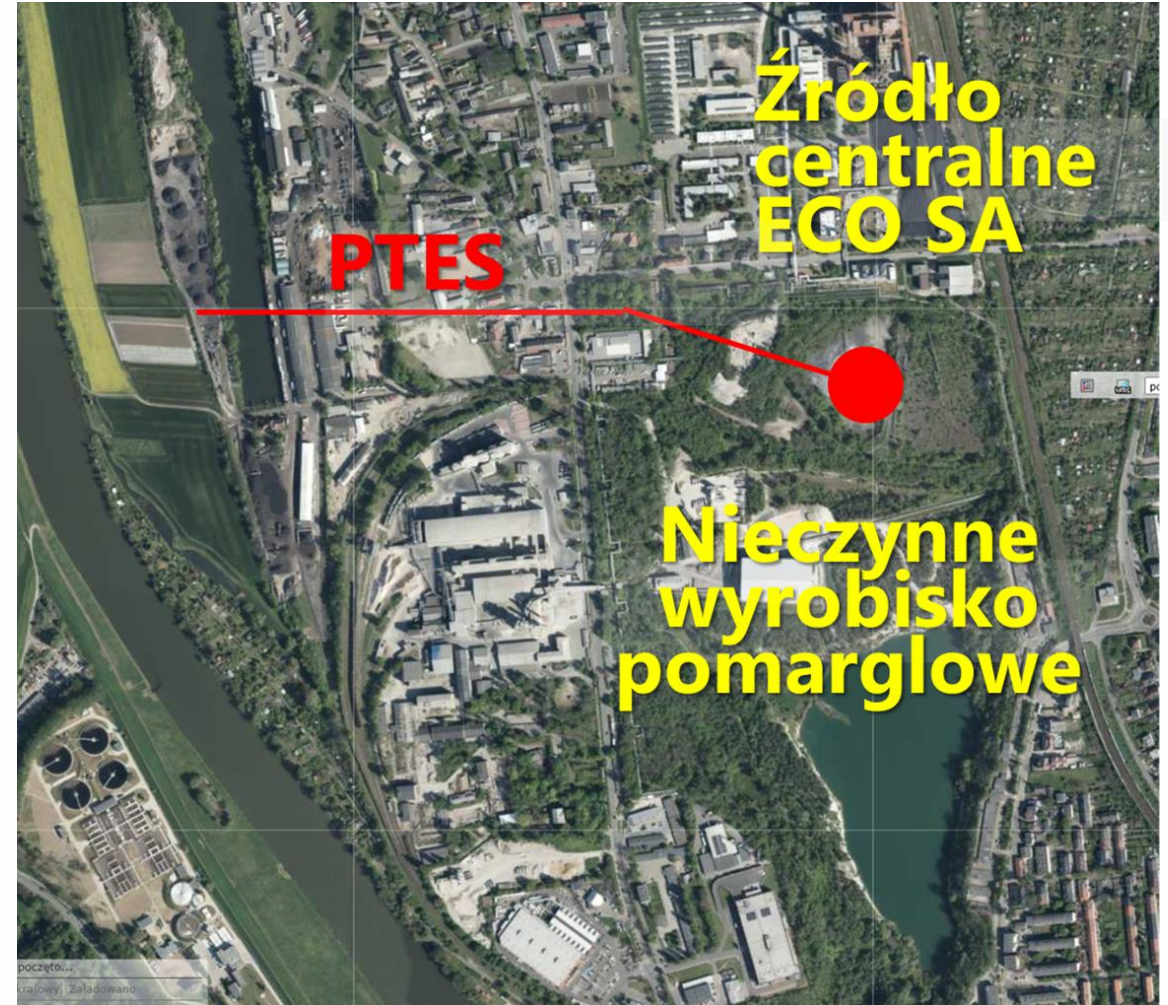
Przesunięciu ciepła
dostępnego poza sezonem
grzewczym na sezon grzewczy



Sezonowy magazyn ciepła PTES w Opolu



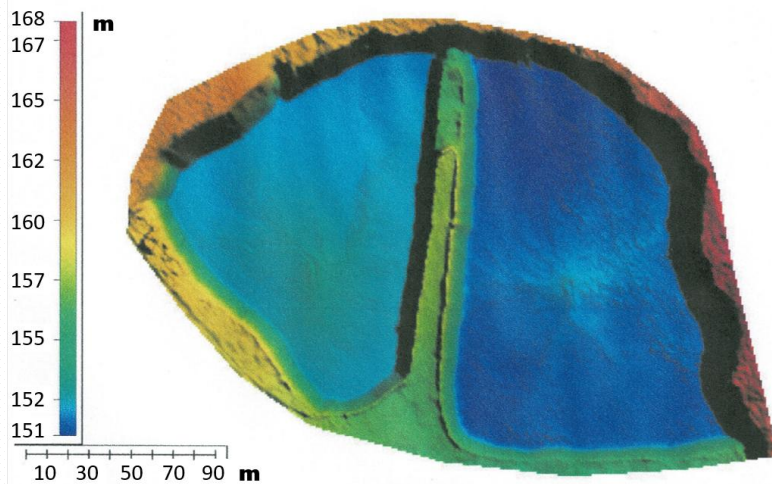
- Zależność dostępności, mocy grzewczej źródeł i temperatury od warunków pogodowych (energia odnawialna) lub procesów produkcji przemysłowej (przemysłowe ciepło odpadowe).
- Przerwany charakter i ograniczone możliwości sterowania podażą ciepła OZE i odpadowego.
- Większe moc źródeł ciepła i sprawność pomp ciepła w okresie letnim.
- Ograniczone zapotrzebowanie na tanie ciepło w okresie letnim.
- Zmienne ceny na rynku energii elektrycznej.
- Zapotrzebowanie na usługi systemowe w sektorze energetycznym. Ich dostarczenie przez system ciepłowniczy wymaga jego elastyczności.



Uwarunkowania terenowe



Zasięg wody podczas wielkiej powodzi w 1997 r. (źródło: <https://mapy.opolskie.pl/>)



Cyfrowy model terenu – trójwymiarowa mapa terenu

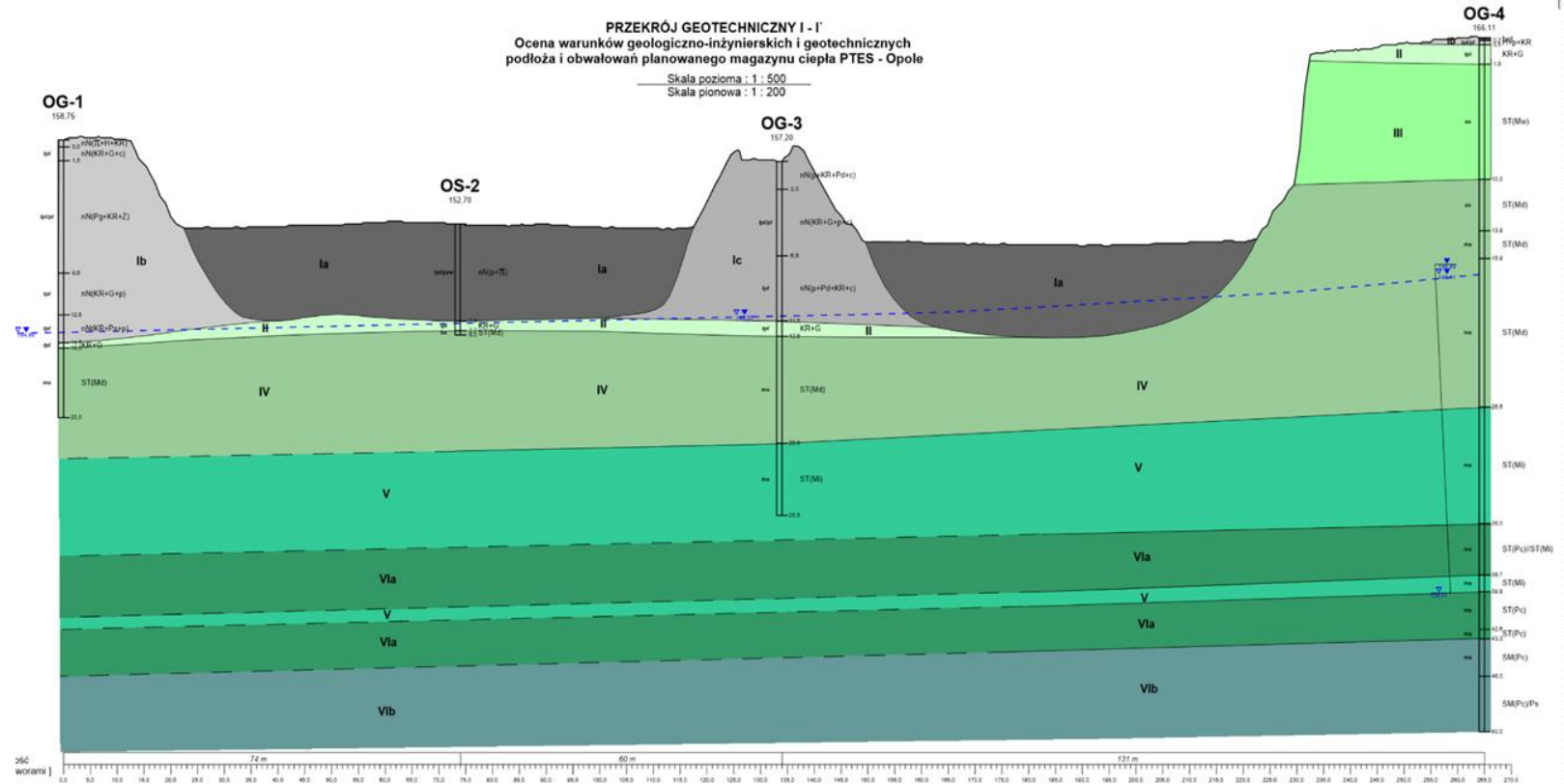


Niecki do składowania emulgatu z popiołów kotłów WP

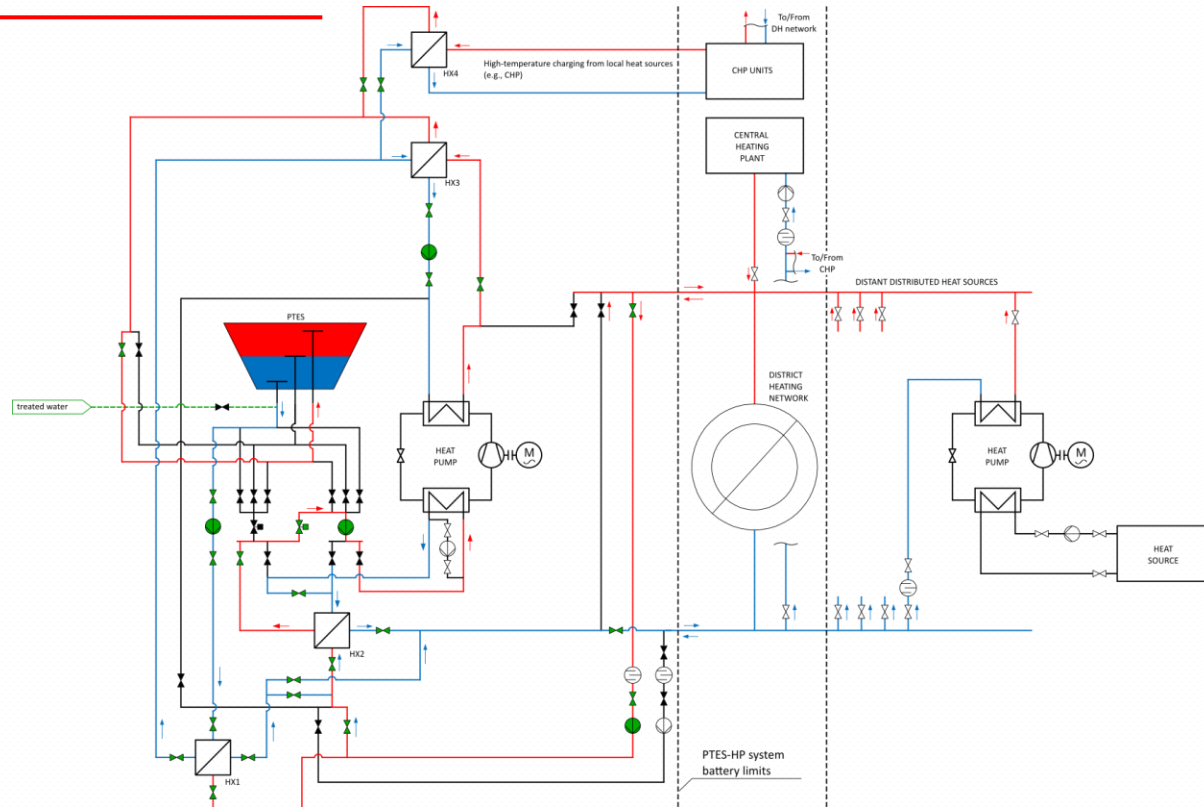
Sezonowy magazyn ciepła PTES w Opolu - lokalizacja



Uwarunkowania terenowe i geologiczne

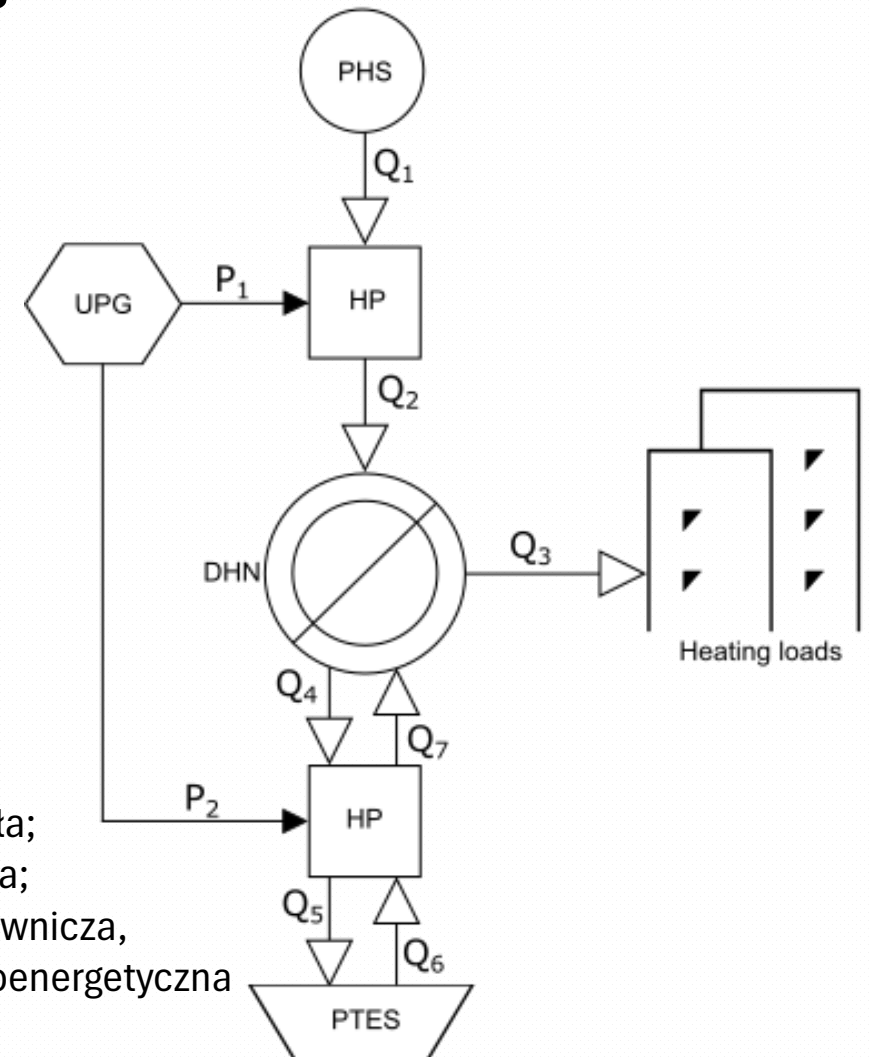


Przekrój geotechniczny SW-NE



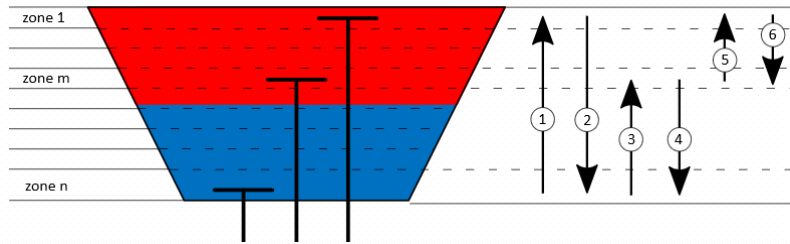
- Ukształtowany zbiornik z wykładziną i pokrywą pływającą
- Woda jako nośnik magazynujący ciepło
- Stratyfikacja złoża wodnego
- Ładowanie lokalne z kogeneracji i źródeł zewnętrznych
- Rozładowanie do sieci ciepłowniczej
- Opcjonalna zintegrowana pompa ciepła

System ładowania i rozładowania magazynu PTES

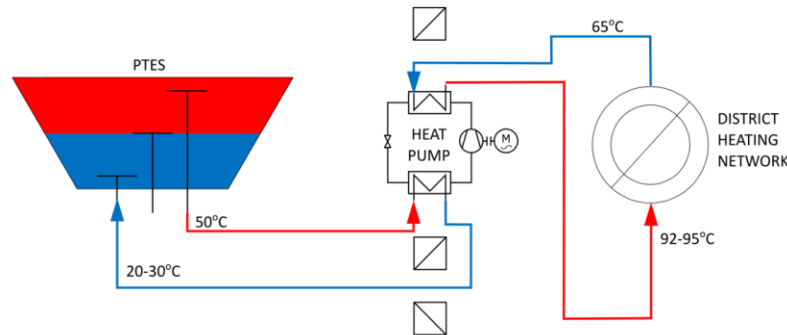


PHS – źródła ciepła;
HP – pompa ciepła;
DHN – sieć ciepłownicza,
UPG – sieć elektroenergetyczna

Ostatecznie oceniono trzy konfiguracje PTES ($100\ 000\ \text{m}^3$; $259\ 000\ \text{m}^3$; $498\ 000\ \text{m}^3$) wraz z odpowiednią wydajnością pomp ciepła (15, 30 i 60 MW).

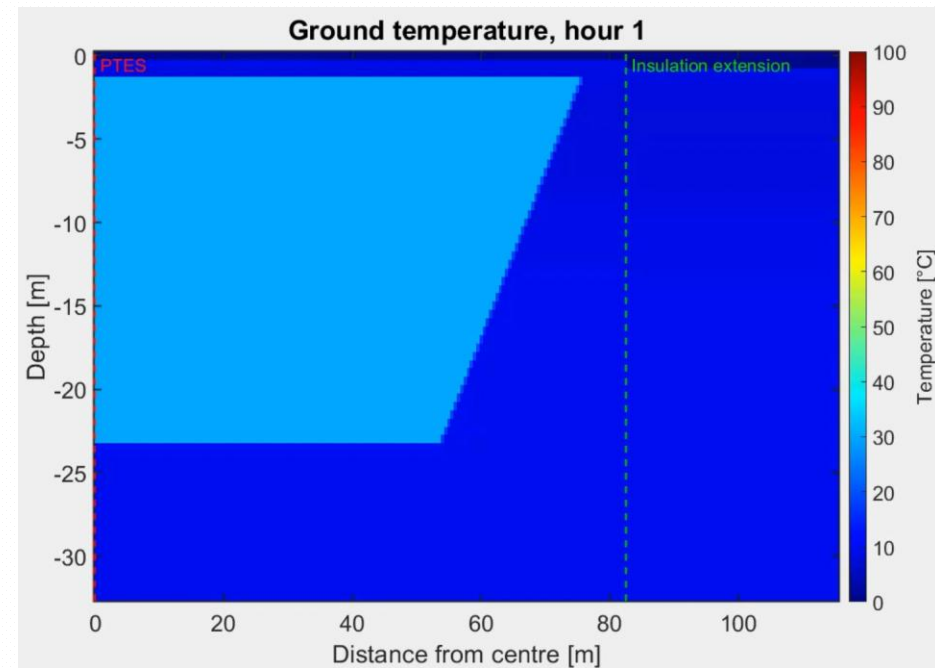


Możliwe przepływy wody magazynowej podczas ładowania i rozładowywania/tryby pracy systemu



Drugi cykl rozładowania z wykorzystaniem zintegrowanej pompy ciepła

Model strat ciepła do gruntu



Parametr	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Objętość, m ³	100 325.3	259 477.3	498 005.3
Moc pompy ciepła, MW	15	30	60
Ciepło do magazynu, MWh	12 865	21 794	33 770
Ciepło z magazynu, MWh	11 816	19 456	29 621
Sprawność magazynowania, %	92	89	88
Ciepło ze źródeł pierwotnych, MWh	12 759	22 468	34 810
Ciepło do sieci, MWh	11 596	17 742	30 094
Energia el. dla pompy ciepła, MWh	1 031	1 847	3 159
Sprawność systemu PTES-HP, %	84	73	79
Liczba godzin pracy pompy ciepła, h	508	1 168	676

Wyniki modelowania



Parameter	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Volume, m3	100 325.3	259 477.3	498 005.3
HP size, MW	15	30	60
Variable heat cost difference, PLN/a	-5,135,830	-6,833,847	-8,504,365
CAPEX estimates, EUR			
HP	9,748,181	15,835,967	25,725,605
PTES	11,070,151	13,010,999	14,535,953
BoP	5,535,075	6,505,499	7,267,976
Contingencies (10%)	2,635,341	3,535,247	4,752,954
Total CAPEX, EUR	28,988,748	38,887,712	52,282,489
Total CAPEX, PLN	124,651,616	167,217,163	224,814,701
SPB	24.27	24.47	26.44
PTES specific CAPEX, EUR/m3	110	50	29
System specific CAPEX, EUR/m3	289	150	105

1. W systemie ciepłowniczym Opole projekt sezonowego magazynowania ciepła oparty na technologii PTES jest potencjalnie **wykonalny pod względem technicznym**.
2. **Lokalizacja** rozważanego obiektu jest **korzystna**, ponieważ gwarantuje skuteczną integrację systemu z istniejącymi jednostkami wytwarzającymi ciepło, w tym kogeneracji. Ponadto ułatwia to włączenie technologii P2H, źródeł odnawialnych i odpadowych, zarówno lokalnych, jak i rozproszonych w sieci ciepłowniczej.
3. Badania geologiczne **potwierdziły stabilność terenu** i określiły maksymalną możliwą objętość.
4. Modelowanie ekonomiczne wykazało ujemną wartość bieżącą netto bez dotacji dla wszystkich konfiguracji, przy czym opcja PTES osiągała lepsze wyniki niż opcja PTES + HP ze względu na znacznie niższe nakłady inwestycyjne.
5. Przy obecnych cenach energii, paliw i CO₂ w Polsce (2024 r.) projekt nie jest opłacalny bez dotacji. Dodatkowe koszty spowodowałyby wzrost taryf za ciepło, chyba że zostałyby zrównoważone przez wsparcie publiczne.
6. Długoterminowa rentowność zależy w dużej mierze od przyszłych cen CO₂, trajektorii cen energii oraz dostępności dotacji/zielonego finansowania.



Aspekt taryfowy - nowy model regulacji w ciepłownictwie systemowym

Paweł Jasiński

Ekspert ECO ds. zarządzania regulacyjnego

Transformacja energetyczna a taryfa dla ciepła



Taryfa dla ciepła

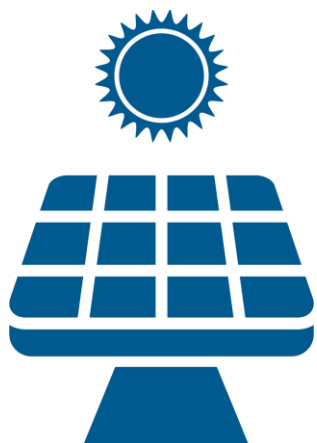
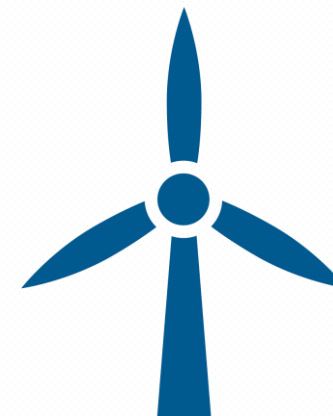


CHP
5 000 MWt
5 000 MWe



Taryfa dla ciepła

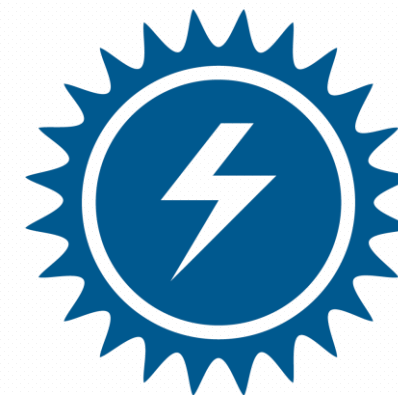
Farma wiatrowa
6 000 MWe



SOLAR
10 000 MWt

40 915 720 190 zł

PV
10 000 MWe



**Neutralność
klimatyczna**

Unia Europejska do 2050



**Ograniczenie
emisji gazów
cieplarnianych**

do 2030 r. o co najmniej
55% w porównaniu z
poziomami emisji z 1990 r.



**Zwiększenie udziału energii ze
źródeł odnawialnych oraz ciepła
i chłodu odpadowego**

W systemach ciepłowniczych
i chłodniczych o około 2.2 punktu
procentowego jako roczna średnia
obliczona dla okresu 2021-2030 -
Dyrektywa RED III



**Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze
Wysokosprawna kogeneracja**

Potencjał w zakresie
oszczędności energii pierwotnej
w Unii - Dyrektywa EDD



art. 3 ustawa Prawo energetyczne

„**koszty uzasadnione** – koszty
przyjmowane przez przedsiębiorstwo energetyczne do kalkulacji cen i stawek opłat ustalanych w taryfie w sposób ekonomicznie uzasadniony, zachowaniem należytej staranności **zmierzającej do ochrony interesów odbiorców**;”

§ 26 ust. 2 pkt 2 – rozporządzenie taryfowe

„**taką wysokość zwrotu z tego kapitału**, która w kalkulacji cen i stawek opłat **nie spowoduje nadmiernego wzrostu opłat ponoszonych przez odbiorców;**”

Warunki ogólne prowadzenia działalności - koncesja

„Koncesjonariusz jest obowiązany do zapewnienia wysokiej jakości świadczonych usług, niezawodności zaopatrzenia w ciepło **przy zachowaniu zasady najniższych możliwych kosztów.**”

Regulacja jakościowa

zbiór regulacji promujących działania zmierzające do realizacji celów polityki klimatycznej UE.



Informacja Prezesa URE nr 72/2025 z dnia 23 grudnia 2025 r. w sprawie zasad i sposobu ustalania oraz uwzględniania w taryfach dla ciepła zwrotu z kapitału (kosztu kapitału) na 2026 rok.

„**It – premia transformacyjna** dotycząca jednostek wytwórczych **będących instalacjami odnawialnego źródła energii**, w których jest wytwarzane ciepło, oraz instalacji, w których jest zagospodarowywane **ciepło odpadowe**, o których mowa w art. 45 ust. 1 pkt 1b ustawy – Prawo energetyczne [w %]”



Transformacja energetyczna a taryfa dla ciepła



Regulacja jakościowa – premia transformacyjna

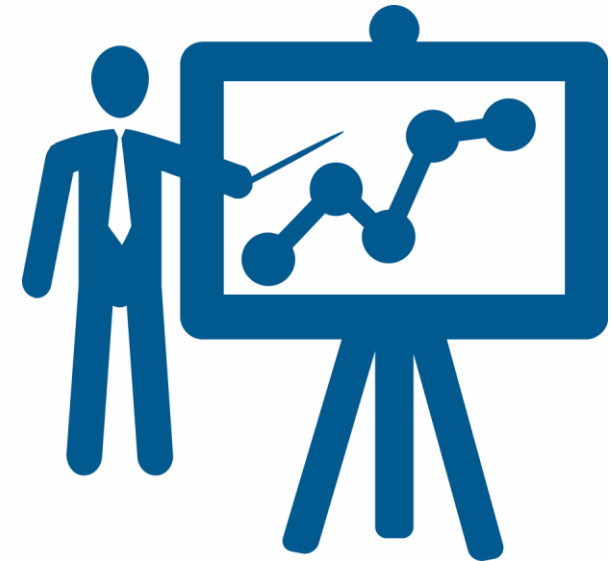
L.p	Wyszczególnienie	WACC	WACC It OZE
1	Stopa wolna od ryzyka (r_f)	5,613%	5,613%
2	Premia za ryzyko dla kapitału obcego (DP)	1,26%	1,26%
3	Koszt kapitału obcego (r_d) $r_d = r_f + DP$	6,873%	6,873%
4	Asset beta	0,400	0,400
4	Equity beta	0,724	0,724
5	Premia za ryzyko dla kapitału własnego (RP)	5,000%	5,000%
6	Premia inwestycyjna (I)	0,00%	0,00%
7	Premia transformacyjna (It)	0,00%	4,00%
8	Koszt kapitału własnego (r_e) $r_e = r_f + \beta_e * (RP + I + It)$	9,233%	12,129%
9	Stawka podatku dochodowego (t)	19,00%	19,00%
10	Koszt kapitału własnego przed opodatkowaniem $r_e / (1 - 19\%)$	11,40%	14,97%
11	Udział kapitału obcego (D)	0,50	0,50
12	Udział kapitału własnego (E)	0,50	0,50
13	WACC	9,136%	10,924%



2% = 10 mld zł

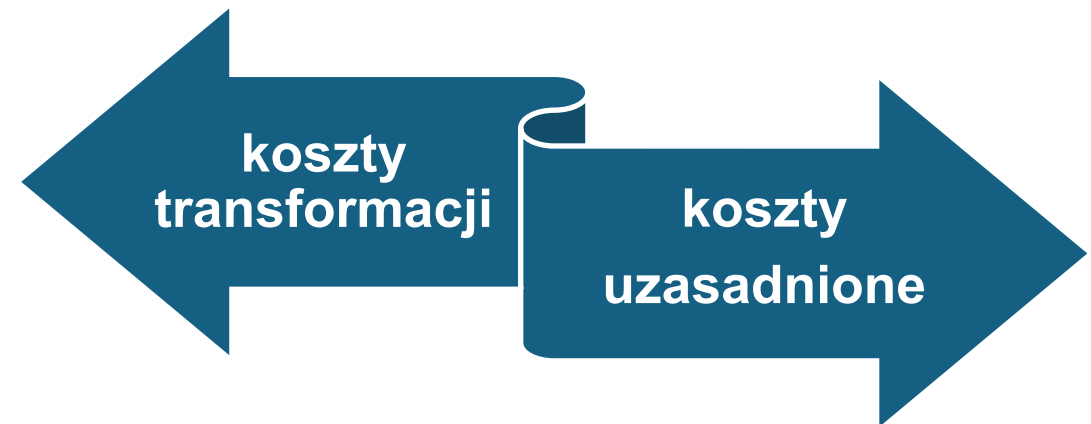
art. 1 pkt 8) UDER 92

„... **premia za ryzyko**, które zostaną określone przez ministra właściwego do spraw energii; minister właściwy do spraw energii określając premię za ryzyko, **zróżnicuje ją w odniesieniu do poszczególnych rzeczowych aktywów trwałych** zaangażowanych w prowadzenie powyższej działalności gospodarczej, z uwzględnieniem planowanych nakładów inwestycyjnych w te aktywa;”



art. 1 pkt 4) oraz art. 2 pkt 1) UDER 92

„4a. Na potrzeby uznania systemu ciepłowniczego lub chłodniczego za **efektywny energetycznie system ciepłowniczy** lub chłodniczy, w rozumieniu ust. 4 pkt 1, za **energię z odnawialnych źródeł energii w przypadku kotłów elektrycznych** uznaje się całość ciepła wytworzonego w kotle elektrycznym z energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, wyliczaną zgodnie z art. 116 ust. 1c ustawy o odnawialnych źródłach energii.”;



Transformacja energetyczna



Transformacja regulacyjna





Integracja sektorów jako kluczowy element transformacji energetycznej.



Transformacja regulacyjna fundamentem transformacji energetycznej.

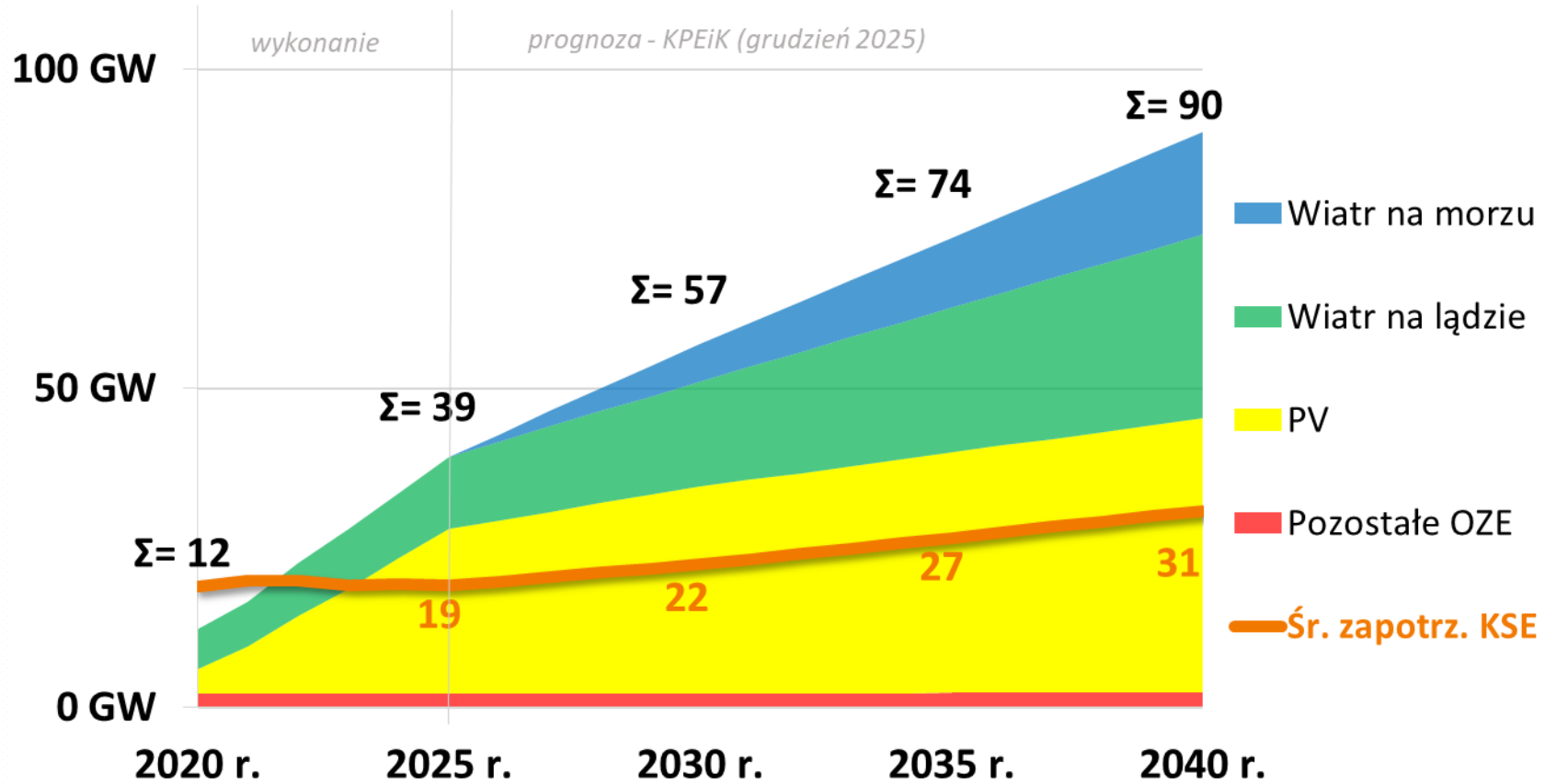


Zielona elektryfikacja ciepłownictwa z wykorzystaniem nadwyżek energii z OZE

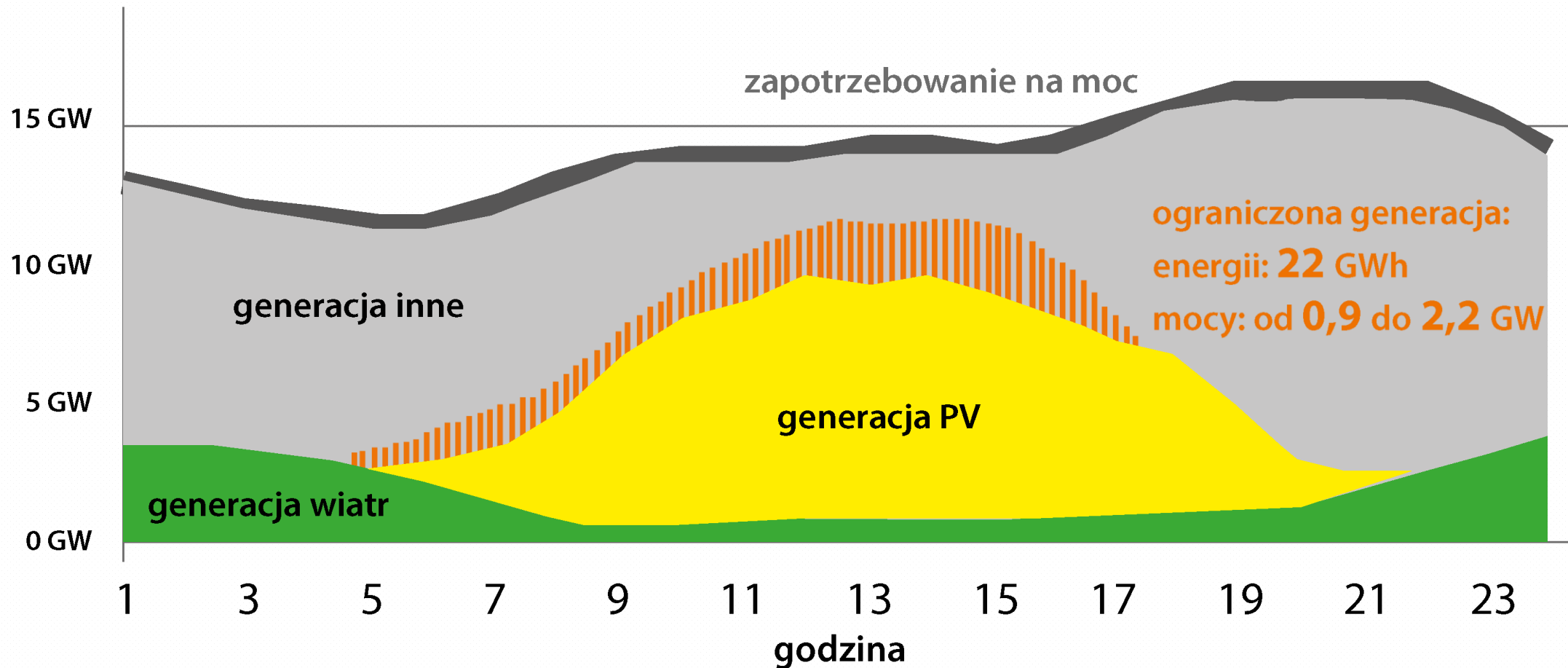
Paweł Hadasik

Ekspert ECO ds. rynków energii

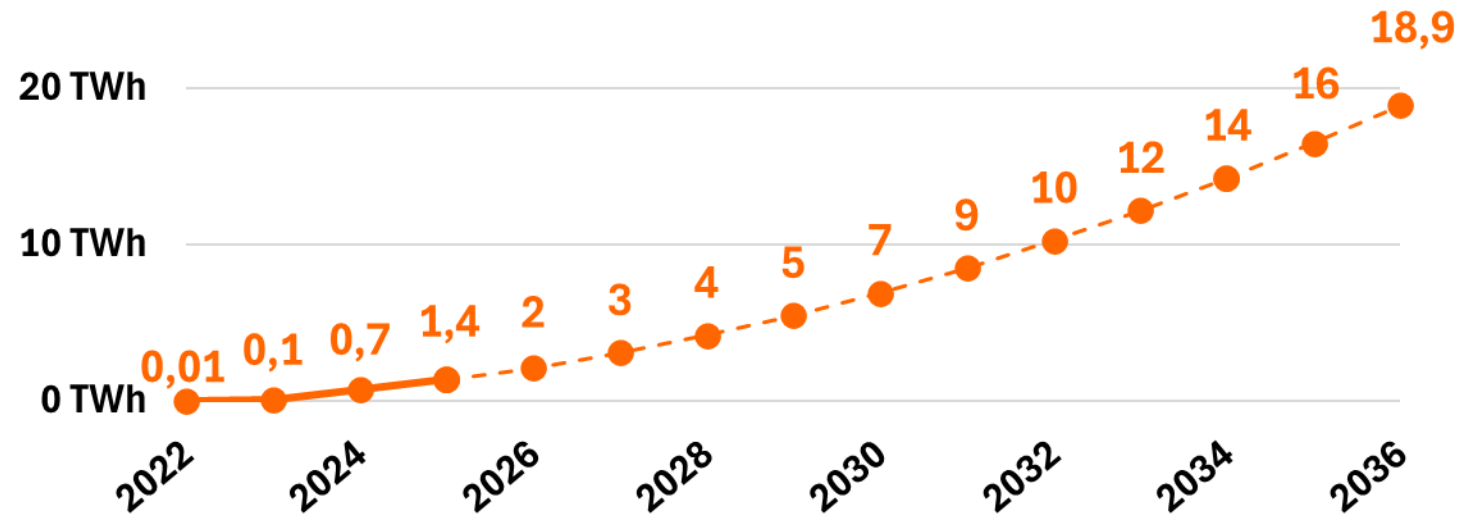
Rozwój OZE a zapotrzebowanie na moc w KSE



Zapotrzebowanie, generacja, nierynkowe redysponowanie OZE – 22.06.2025 r.

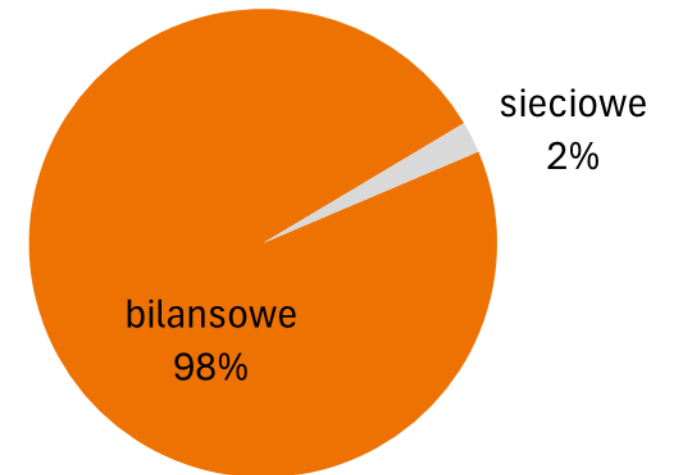


Nierynkowe redysponowanie OZE - wykonanie i prognoza PSE SA



Prognoza PSE SA: Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2027-2036 (projekt ze stycznia 2026 r.)

Przyczyny nierynkowego redysponowania OZE



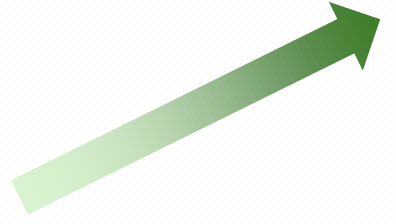
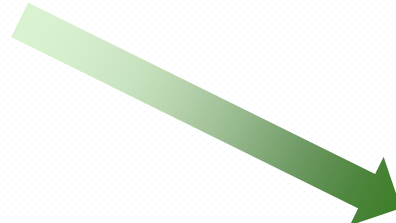
Wytwarzanie ciepła z OZE w kotłach elektrycznych

Analiza proponowanych przepisów UDER92 – brak możliwości zagospodarowywania nadwyżek energii z OZE

Zasilanie bezpośrednio z OZE

Umowa PPA

Średni udział OZE w KSE

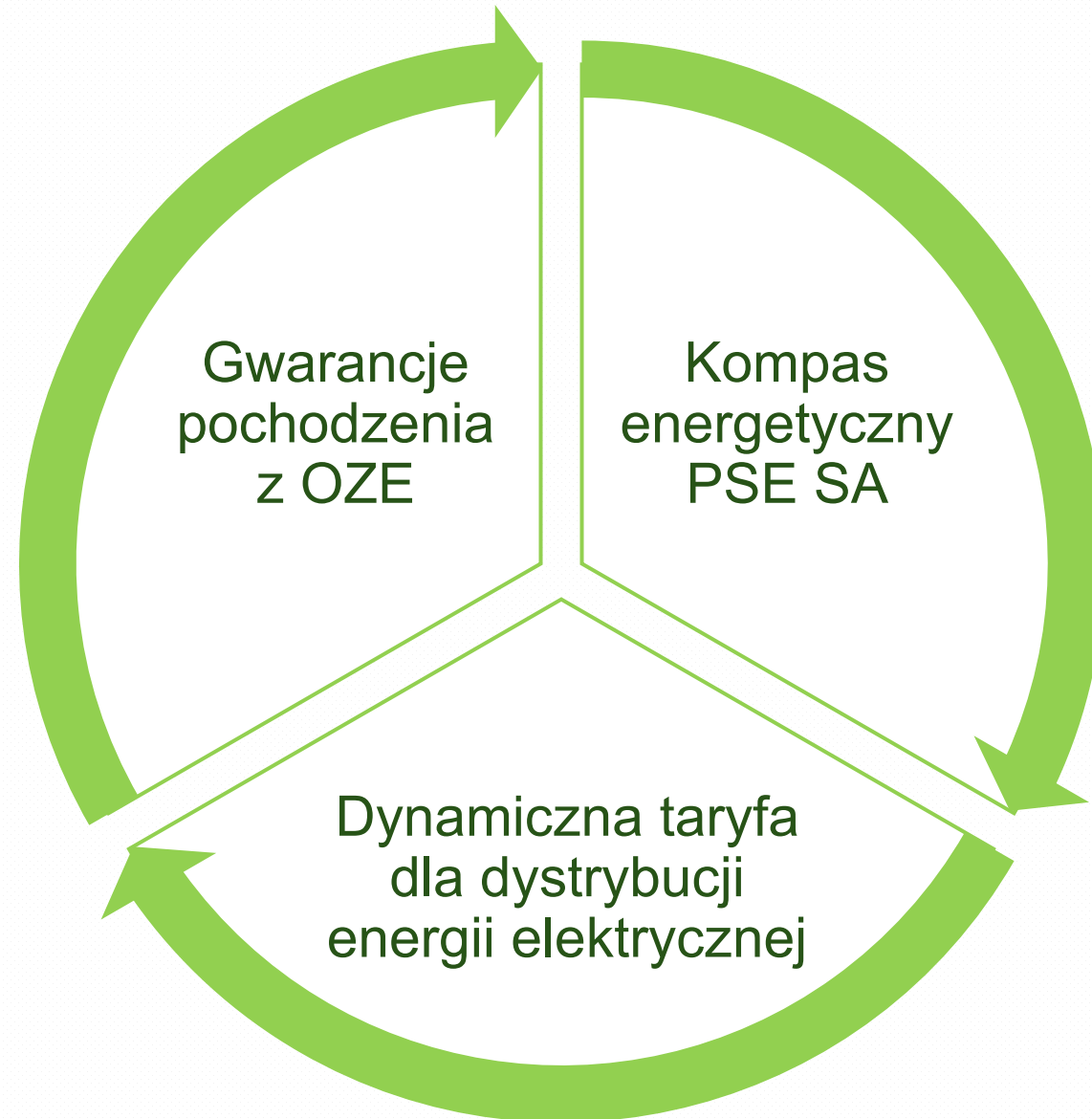


Kocioł elektryczny



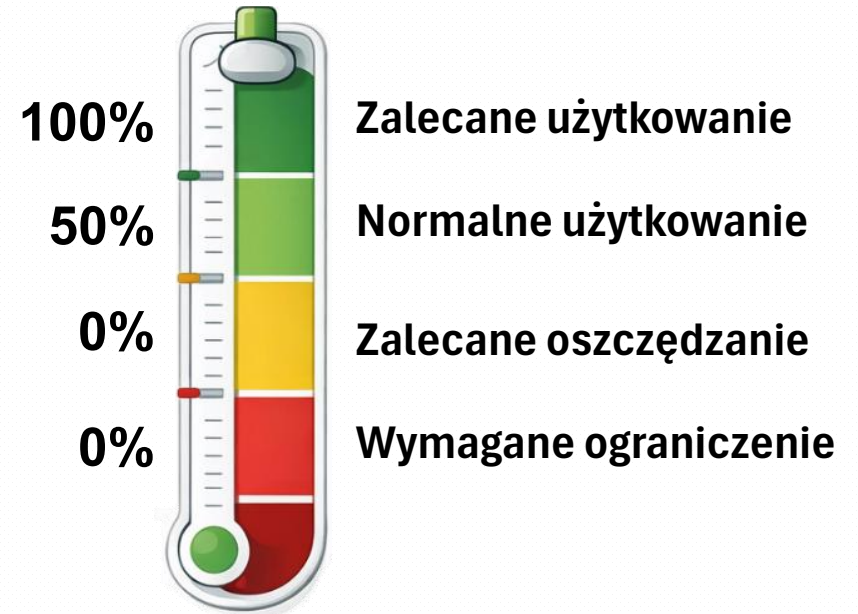
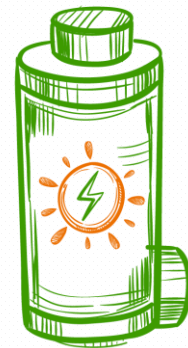
Ciepło z OZE

Rekomendowane dodatkowe rozwiązanie legislacyjne umożliwiające zagospodarowanie nadwyżek energii z OZE

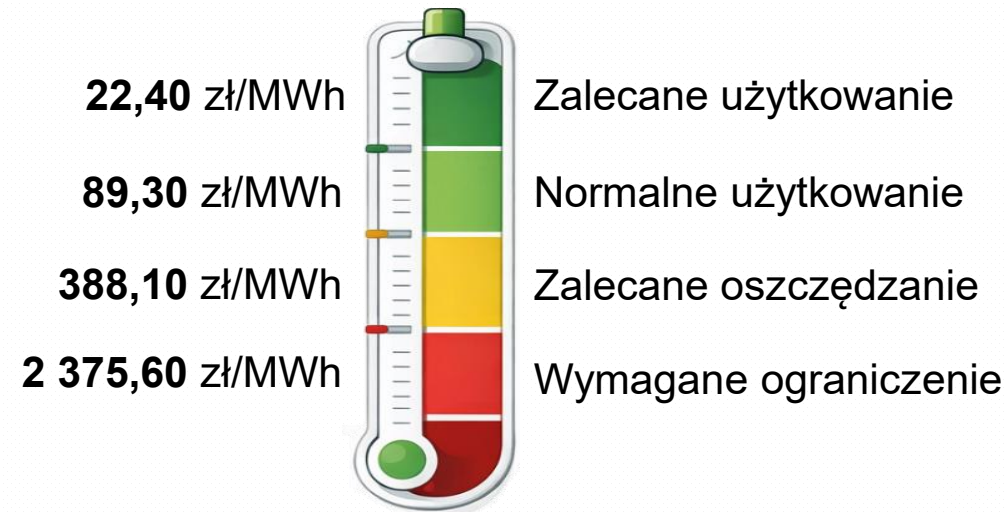




Udział wytwarzanego w kotłach elektrycznych ciepła z OZE [%]:



- ✓ Stopniowanie **składnika zmiennego stawki sieciowej**, np. jak w taryfie G14_{dynamic} TAURON Dystrybucja:



- ✓ ulgi w opłatach dystrybucyjnych w godzinach „zalecanego użytkowania”:
 - **składnik stały stawki sieciowej,**
 - parapodatki: **OZE, kogeneracyjna, mocowa i jakościowa.**

5 x WIN:



PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA:

- **Analizowany okres:** styczeń – grudzień 2025 r.
- **Parametry KE:** moc cieplna 1 MW_t, sprawność 99%
- **CAPEX:** 1 mln zł netto, **ZZK:** WACC=7% w okresie 15 lat, **OPEX:** 0,5%*CAPEX

- **Założenia do pracy:** praca we wszystkie godziny „zalecanego użytkowania” (1290 godz.)

- **Zakup energii elektrycznej:** FIX I TGE SA, + pozostałe koszty (marża, gwarancje pochodzenia OZE, kolory, akcyza...)

- **Dystrybucja energii elektrycznej (DEE):**
 - **wariant 1:** taryfa B23 Tauron Dystrybucja
 - **wariant 2:** dynamiczna taryfa B24_{dynamic}

Projekcja kosztów jednostkowych „zielonego” ciepła z nadwyżek energii z OZE wytwarzanego w kotłach elektrodowych



Analiza kosztów jednostkowych wytworzenia ciepła

