

Dekarbonizacja ciepłownictwa w przedsiębiorstwach NCBR

Andrzej Gutowski

Dział Rozwoju Innowacyjnych Metod
Zarządzania Programami
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



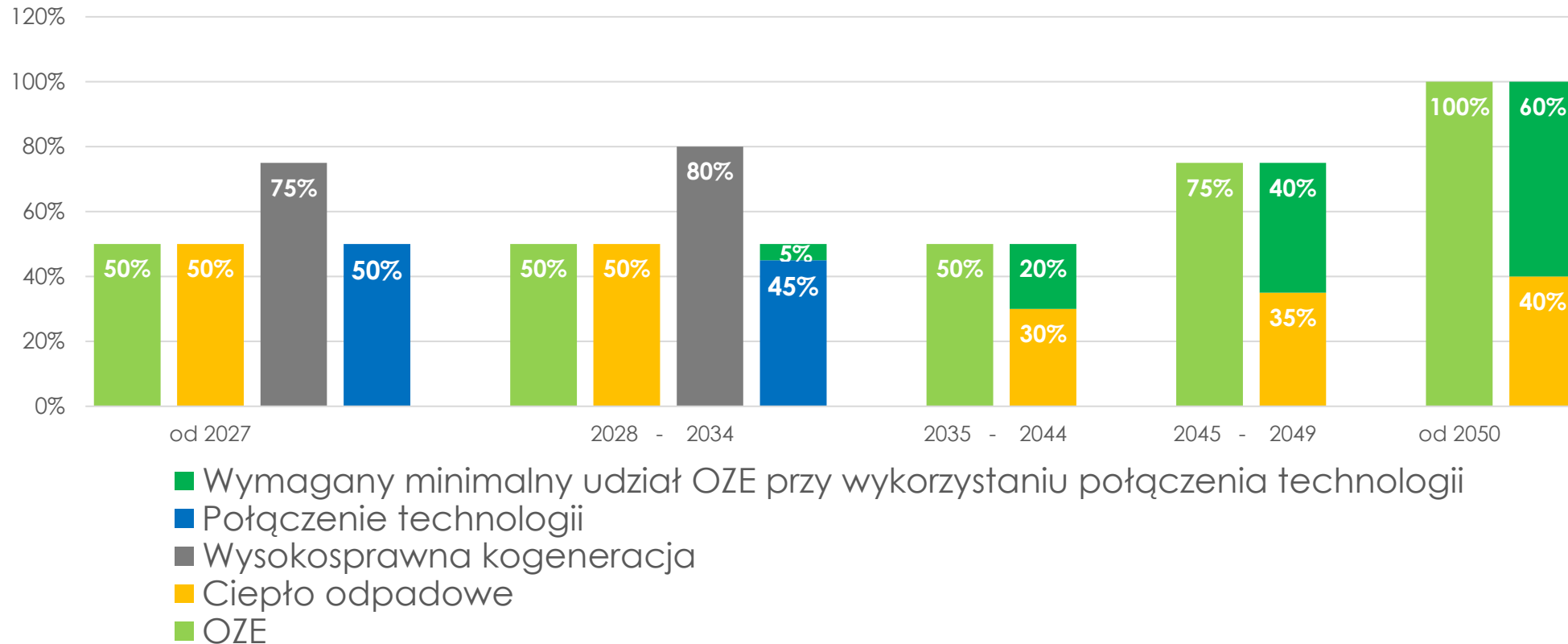
NCBR
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju



Dlaczego OZE w ciepłownictwie?

- 83% przedsiębiorstw ciepłowniczych nie posiada statusu efektywnego systemu ciepłowniczego – skutek brak możliwości korzystania z funduszy UE

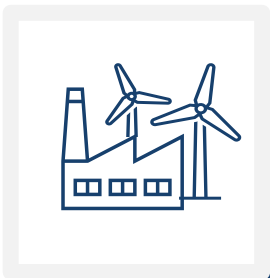
Efektywny system ciepłowniczy według udziału źródeł wytwórczych



Przyszłość ciepłownictwa:

- eliminowanie zużycia paliw kopalnych
- ciepło z OZE.

- Zgodnie z Dyrektywą RED II odbiorca ciepła uzyska możliwość odłączania się od nieefektywnych systemów ciepłowniczych, które nie staną się efektywnymi systemami do dnia 31 grudnia 2025r.



Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE

Modernizacja ciepłowni konwencjonalnej: węglowej/gazowej/biomasowej do elektrociepłowni wykorzystującej **do produkcji ciepła ponad 80% OZE (bez spalania biomasy)**.



Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym

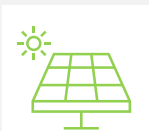
Modernizacja ciepłowni konwencjonalnej: węglowej/gazowej/biomasowej do elektrociepłowni wykorzystującej **do produkcji energii elektrycznej i ciepła ponad 80% OZE (bez spalania biomasy)**.

Elektrociepłownia produkuje i sprzedaje energię elektryczną, **gdy jej cena rynkowa jest najwyższa**, czyli gdy najbardziej brakuje energii elektrycznej, a wytwarzane ciepło jest magazynowane.

Wymagania konkursowe

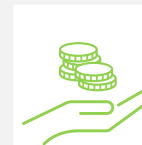
1.

Maksymalizacja udziału OZE



2.

Minimalizacja kosztu LCOH



3.

Wielkość Demonstratora



4.

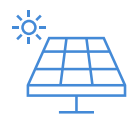
Ciepła woda użytkowa



Najistotniejsze wymagania obligatoryjne

1.

Min. 80% udziału OZE



2.

Przed modernizacją 90% ciepła musi pochodzić ze spalania paliw kopalnych, współspalania biomasy z paliwami kopalnymi lub spalania biomasy



3.

Min. 15 tys. m² pow. w budynkach oddanych przed 31.12.2016 r.



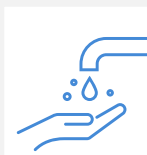
4.

Min. 15 tys. m² pow. ogrzewanej



5.

Dostarczanie CWU do min. 15 tys. m² pow. ogrzewanej



6.

Skalowalność i replikowalność



Ciepłownia i Elektrociepłownia

Harmonogram Przedsięwzięć



ETAP 0

do 09.2020

Dialog techniczny
Przygotowanie konkursu
Ogłoszenie konkursu – 2021r.



ETAP I

do 04.2022

Opracowanie m.in.: (1) model symulacyjny działania Ciepłowni/Elektrociepłowni w oparciu o narzucone reguły, np. nastonecznienie, temperatura w oprogramowaniu TRNSYS, (2) obliczenie LCOH, (3) studium wykonalności, (4) raporty "Rekomendacja Wykonawcy – dobre praktyki transformacji systemu ciepłowniczego/elektrociepłowniczego w kierunku OZE"



ETAP II

do 12.2023

Przeniesienie rozwiązania badawczego do rzeczywistych warunków;
weryfikacja koncepcji w ramach Demonstratora Technologii

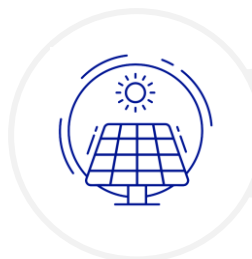


ETAP III

do 07.2025

Nadzór (eksploatacja, obserwacja i optymalizacja) nad Demonstratorem Technologii

Wybrane miejsca demonstratorów technologii



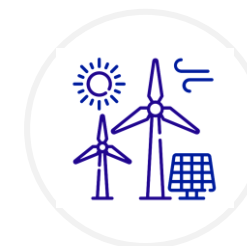
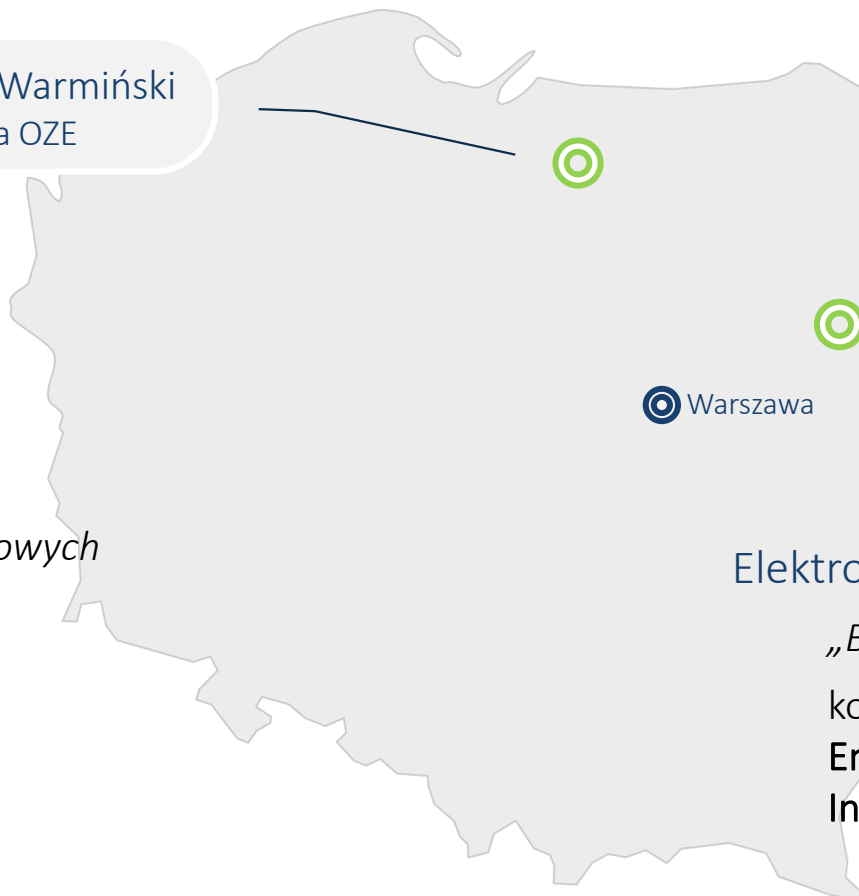
Lidzbark Warmiński
Ciepłownia OZE

Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE

„Ciepłownia OZE wraz z systemem sezonowych magazynów ciepła”

Euros Energy na terenie Veolia Term

[Budżet projektu: 47,8 mln zł](#)



Sokołów Podlaski
Elektrociepłownia OZE

Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym

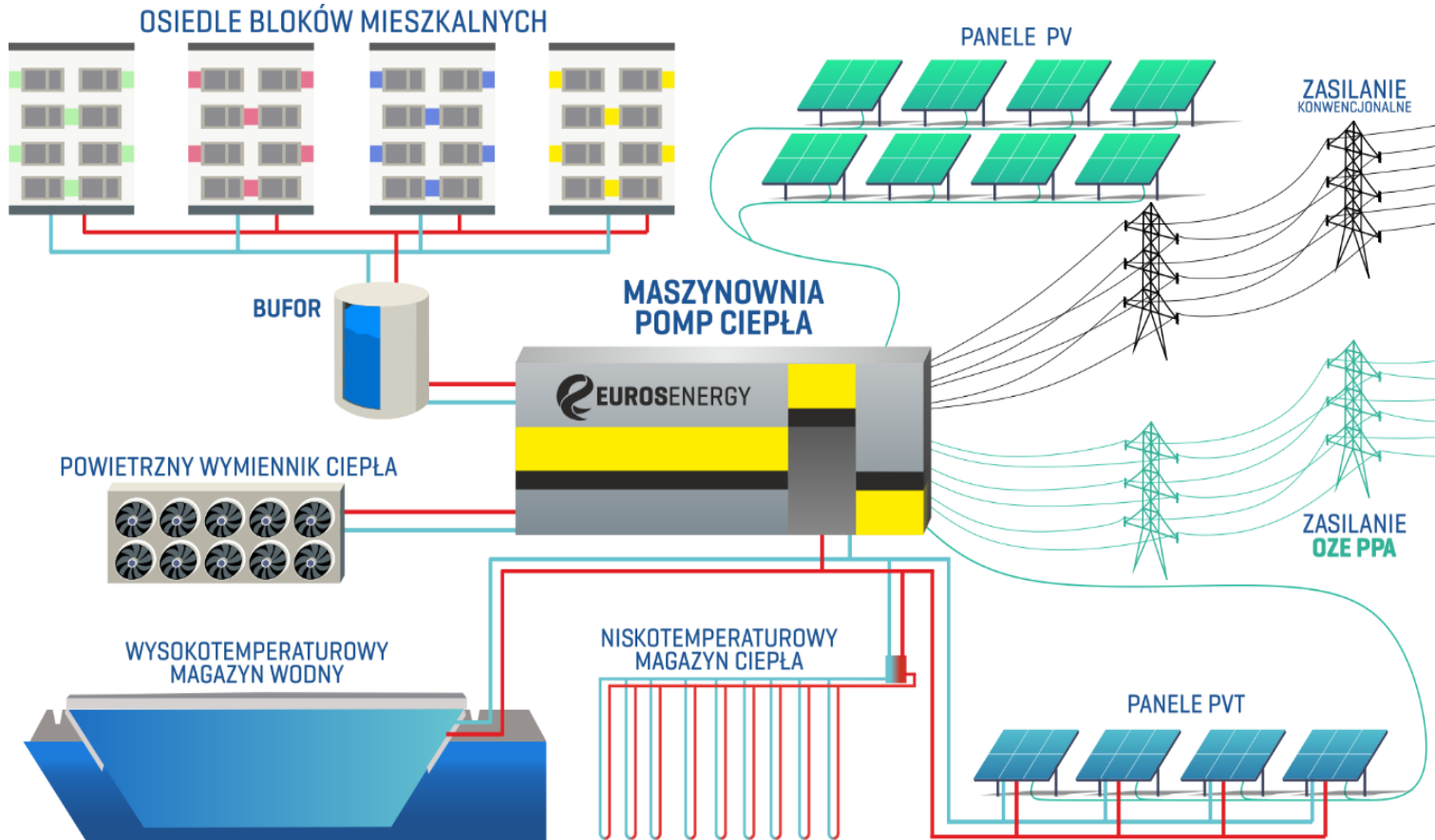
„Bezpieczna i Czysta Energia dla Sokołowa”

konsorcjum: ECN, ENERGOTECHNIKA, Instytut Certyfikacji Emisji Budynków, Biogas East, Przedsiębiorstwo Usług Inżynieryjno-Komunalnych,

[Budżet projektu: 53,8 mln zł](#)

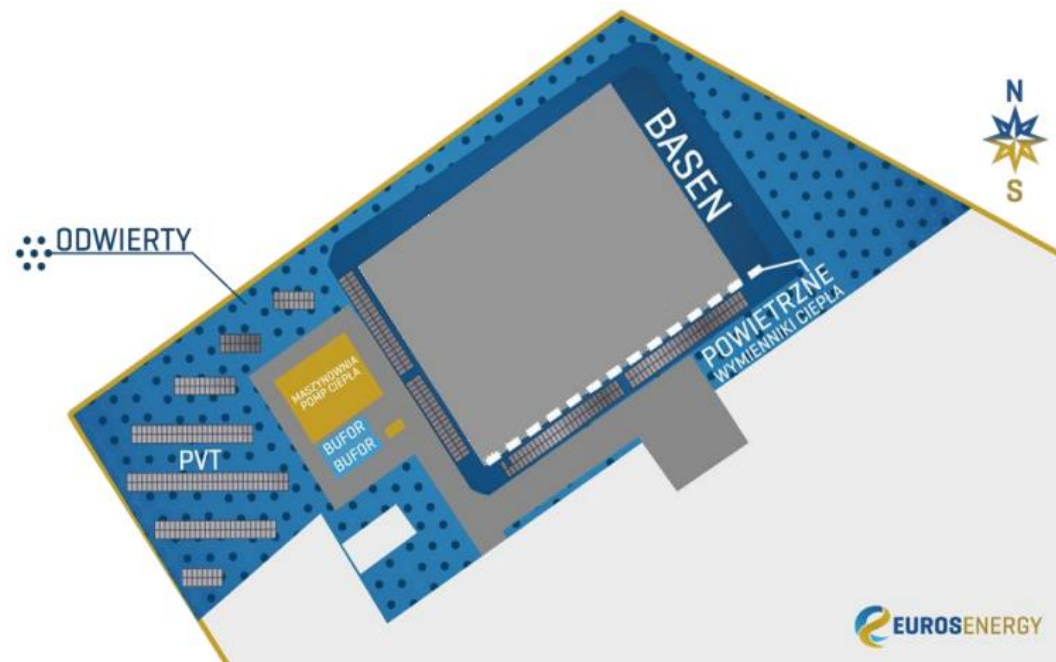
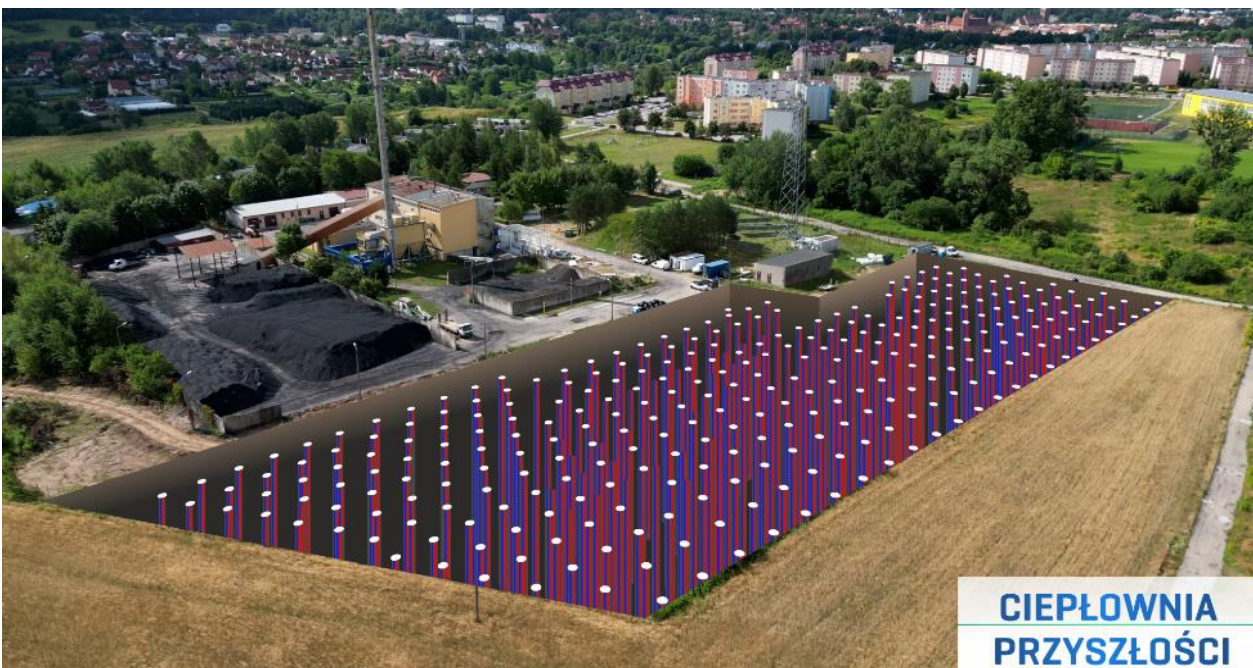
Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE - projekt wybrany do realizacji

Projekt Euros Energy na terenie Veolia Term



Lokalizacja	Lidzbark Warmiński
Udział OZE	>90%
Powierzchnia Demonstratora	28,6 tys. m ²
Czas realizacji	18 miesięcy
Kluczowe elementy Demonstratora	Maszynownie pomp ciepła o mocach: 960kW, 960 kW, 800 kW Wymienniki powietrzne, Niskotemperaturowy magazyn gruntowy typu BTES składający się z około 300 wymienników pionowych o głębokości 99,5 m Wysokotemperaturowy magazyn wodny typu PTES o poj. 15 tys. m ³ Instalacja PV 1285 kWp Instalacja PVT 198 kWp

Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE

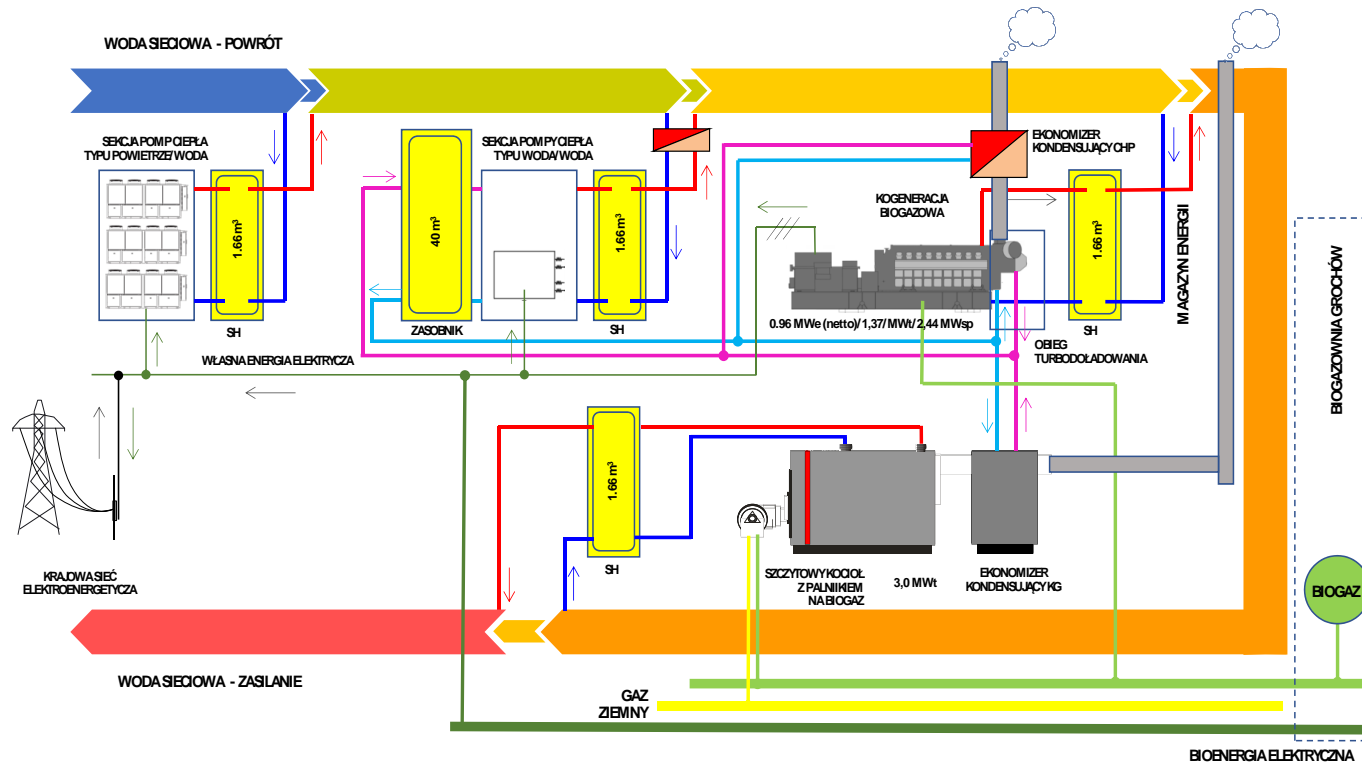


Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE



Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym - projekt wybrany do realizacji

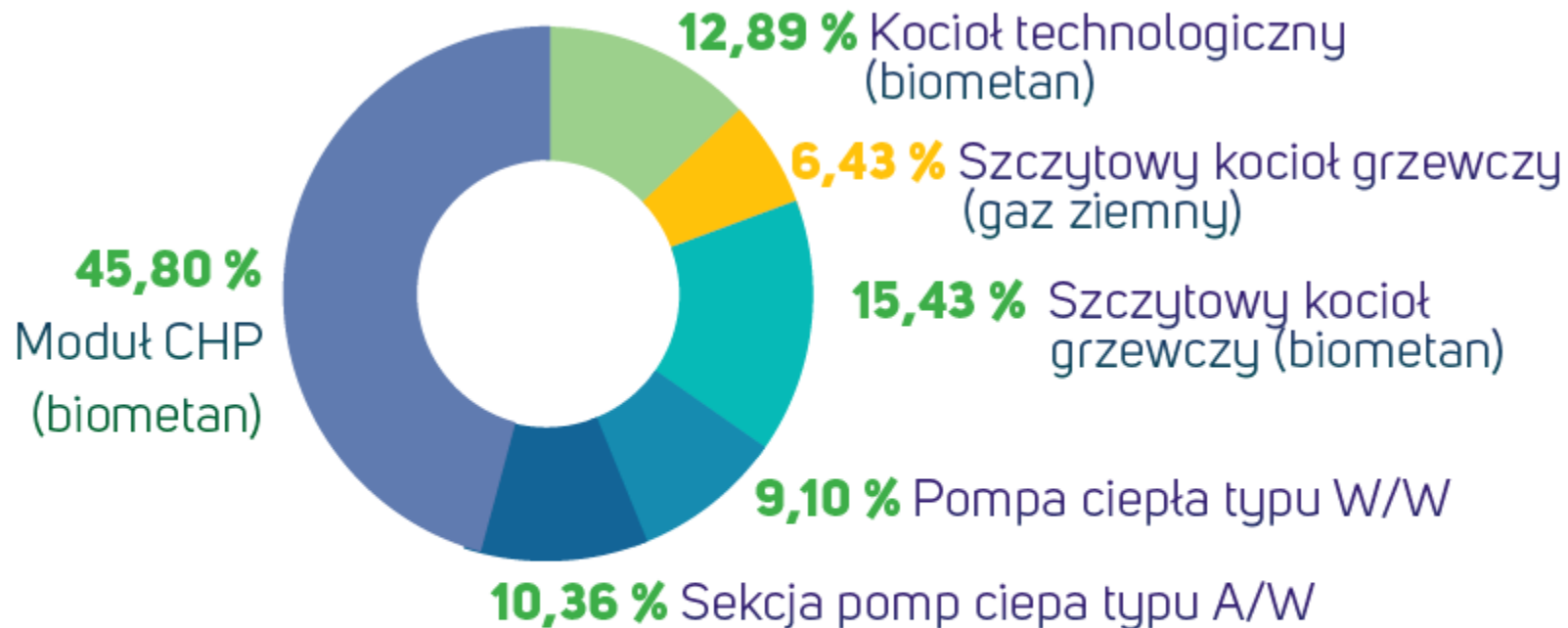
Projekt konsorcjum: ECN, ENERGOTECHNIKA, Instytut Certyfikacji Emisji Budynków, Biogas East, Przedsiębiorstwo Usług Inżynieryjno-Komunalnych



Lokalizacja	Sokołów Podlaski
Udział OZE	95,5%
Powierzchnia Demonstratora	91 tys. m ²
Kluczowe elementy Demonstratora	<p>Biogazownia rolnicza, moc w wytwarzanym biogazie 4,5 MW</p> <p>Stacja uzdatniania / uszlachetniania biogazu</p> <p>Bio-gazociąg i linia SN 15 kV, infrastruktura budowana w układzie powiązanych o dł. ok. 9 km</p> <p>Zintegrowany System Wytwarzania Ciepła OZE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Blok bio-kogeneracji 0,999 MWe (bCHP zasilany biometanem, który będzie doprowadzany z biogazowni) 2. Kocioł na biometan 3 MW 3. pompy ciepła,

Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym

roczna struktura ciepła wytwarzanego przez demonstrator technologii



OZE = 95,5 % Roczna struktura wytwarzania ciepła i energii elektrycznej

Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym



Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym



Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE

Sprawdzone projekty – wzory dla rynku ciepłowniczego

1. „Ciepłownia OZE wraz z systemem sezonowych magazynów ciepła” – EUROS ENERGY Sp. z o.o.
2. „Budowa bezemisyjnego systemu dostaw ciepła dla mieszkańców miasta Choszczno” – konsorcjum: SEC Region Sp. z o.o., PlanEnergi Fond
3. „GHI Green Heat and Storage Integrator” – konsorcjum: RAFAKO Innovation Sp. z o.o., EC BREC Instytut Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.
4. „Hybrydowa Ciepłownia OZE” – RenBio Sp. z o.o.
5. „Innowacyjny system niskoemisyjnej ciepłowni przyszłości z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii” – konsorcjum: Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej Sp. z o.o., Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie, FHU Urządzenia Grzewcze Marek Czamara
6. „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE” – Energetyka Solarna Ensol Sp. z o.o.

Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym

Sprawdzone projekty – wzory dla rynku ciepłowniczego

1. „Bezpieczna i Czysta Energia dla Sokołowa” – konsorcjum: ECN Spółka Akcyjna, ENERGOTECHNIKA sp. z o.o., Instytut Certyfikacji Emisji Budynków sp. z o.o., Biogas East sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Usług Inżynieryjno-Komunalnych Spółka z o.o.
2. „Elektrociepłownia Przyszłości – PEC w Końskich” – konsorcjum: Atende Industries sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Końskich, Biuro Studiów, Projektów i Realizacji „ENERGOPROJEKT-KATOWICE” S.A.
3. „Słoneczno-Wodorowa Lokalna Elektrociepłownia Krajowa” – konsorcjum: PGNiG Termika Energetyka Rozproszona sp. z o.o., Politechnika Wrocławska, PGNiG TERMIKA S.A.
4. „Elektrociepłownia Biogazowa Euros Energy EHC Plant” – Euros Energy sp. z o.o.
5. „Elektrociepłownia z ogniwami SOFC zasilana wodorem” – konsorcjum: Centrum Badawczo-Rozwojowe im. M. Faradaya sp. z o.o., Instytut Energetyki – Instytut Badawczy, ENERGA Ciepło Ostrołęka sp. z o.o.
6. „Zielony Kogenerator Miejski” – autorstwa konsorcjum: Rafako Innovation sp. z o.o., EC BREC Instytut Energetyki Odnawialnej sp. z o.o.;
7. „Kogeneracyjny układ wodorowy wspomagany magazynem ciepła” – konsorcjum Enea Ciepło sp. z o.o., Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki „ENERGOPOMIAR” sp. z o.o.
8. „Elektrociepłownia w lokalnym klastrze energetycznym – Euros Energy EHC Plant” – Euros Energy sp. z o.o.
9. „Zielone Elektrociepłownie” – konsorcjum: Kancelaria Doradztwa Rynku Energii Daniel Raczkiewicz, Agrikomp Polska sp. z o.o., Zielona Energia Michałowo sp. z o.o., Zielone Elektrociepłownie sp. z o.o.
10. „Innowacyjny zeroemisyjny system elektrociepłowni bazującej na odnawialnych źródłach energii i technologiach wodorowych” – konsorcjum: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Instytut Badań Stosowanych Politechniki Warszawskiej sp. z o.o., F.H.U. Urządzenia Chłodnicze Marek Czamara.

Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE

Średnia OZE 88 %

Porównanie projektów pod względem technologii OZE

L.p.	Technologia	Rafako, ECBREC IEO	RenBio	SEC Region, PlanEnergi Fond	Euros Energy	IBS PW, Politechnika Krakowska, Urządzenia Grzewcze M. Czamara	Ensol
1.	Kolektory słoneczne	•		•			•
2.	Panele PV		•		•	•	
3.	Panele PVT				•		
4.	Sezonowy magazyn ciepła (STES/PTES)	•	•	•	•	•	•
5.	Wymiennik gruntowy (BTES)		•		•	•	
6.	Akumulator elektr.		•				
7.	Pompy ciepła woda-woda				•	•	•
8.	Pompy ciepła powietrze-woda		•	•			
9.	Kocioł gazowy						•
10.	Kocioł elektrodowy	•					
11.	Kocioł węglowy	•		•			
12.	% OZE	86,8	96,3	82,7	90,7	90,2	81,1

Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym

Porównanie projektów pod względem technologii OZE

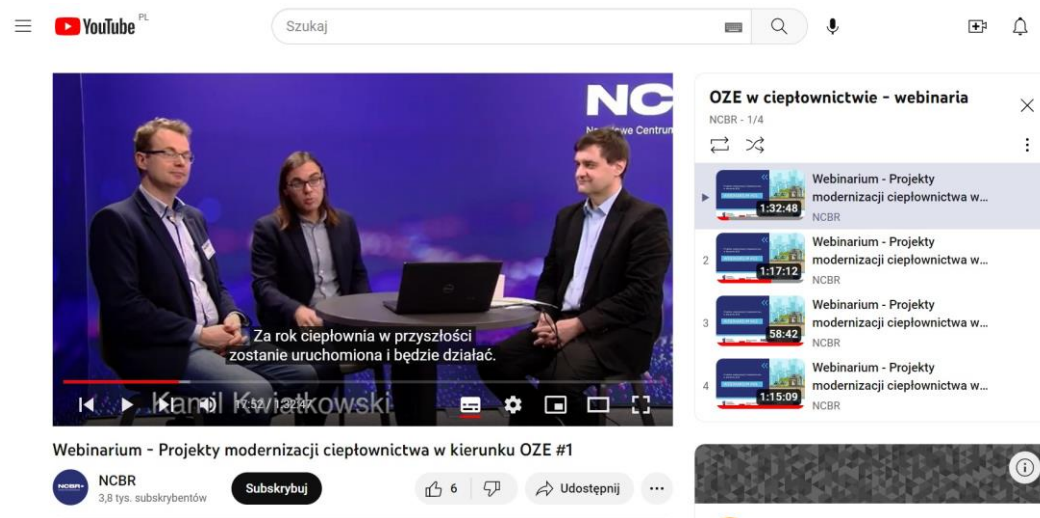
Średnia OZE 97 %

L.p.	Technologia	Enea Ciepło, ENERGO POMIAR	Politechnika Krakowska, IBS PW, Urządzenia Grzewcze M. Czamara	ECN, ENERGETYKA, ICEB, Biogas East, PUIK	Atende, PEC w Końskich ENERGO PROJEKT-KATOWICE	Euros Energy Mińsk Maz.	Euros Energy Międzyrzec	KDRE, Agrikom p Polska, Zielona Energia Michałowo, Zielone Elektrociepłownie	PGNiG Termika Energetyka Rozproszona, Politechnika Wroclawska, PGNiG TERMIKA	Rafako, ECBREC IEO	CBR im. M. Faradaya, Instytut Energetyki, ENERGA Ciepło Ostrołęka
1.	Kolektory słoneczne				•					•	
2.	Panele PV		•		•						
3.	Panele PVT						•				
4.	Sezonowy magazyn ciepła (STES/PTES)	•			•		•		•	•	
5.	Wymiennik gruntowy (BTES)					•	•				
6.	Pompy ciepła woda-woda		•	•	•	•	•		•		
7.	Pompy ciepła powietrze-woda			•					•		
8.	Ogniwa wodorowe										•
9.	Elektrolizer (wodór)	•	•		•				•	•	
10.	Biogazownia			•		•		•			
11.	Silnik kogeneracyjny wodór	•	•		•				•	•	
12.	Silnik kogeneracyjny biogaz			•		•	•	•			
13.	Kocioł gazowy	•			•						
14.	Kocioł biogazowy			•				•			
15.	Kocioł elektrodowy				•				•		
16.	%OZE	90,9	100,0	95,5	93	100,0	94,1	100,0	100,0	97,9	100,0

Ciepłownia i Elektrociepłownia

W obu projektach NCBR opracowanych zostało 16 różnych koncepcji realizacji postawionego wyzwania - gotowych do realizacji.

Raporty „Dobre praktyki” na stronach NCBR



Nagrania z webinarów – Projekty modernizacji ciepłownictwa w kierunku OZE

Ciepłownia i Elektrociepłownia - wnioski

- **Modelowanie systemów ciepłowniczych** w oprogramowaniu TRNSYS („cyfrowy bliźniak”) jako profesjonalizacja rynku :
 - symulacja urządzeń, instalacji i całej sieci,
 - szczegółowy bilans energetyczny - precyzyjne określenie średniorocznej ilości produkowanej energii w rozkładzie godzinowym, (3 lata, krok czasowy- 10 minutowy)
 - weryfikacja poprawności budowy systemu ciepłowniczego,
 - symulacja stanów awaryjnych,
 - określenie wrażliwości systemu na błędne założenia/dane o efektywności urządzeń.
- **LCOH** jako metoda oceny ekonomicznej dla projektów ciepłowniczych bazujących na OZE,
- **Krótki czas budowy** Demonstratorów – 18 m-cy - współpraca na szczeblu lokalnym,
- Po raz pierwszy zbudowano w Polsce **magazyn sezonowy ciepła** – gromadzenie nadwyżek energii elektrycznej,
- **OZE jako źródło „w podstawie”**, a paliwa konwencjonalne jako źródła szczytowe,
- Ciepłownictwo może wykorzystywać bezemisyjne OZE: **mix technologii OZE + informatyczny system sterowania**
- **Nowe projekty NCBR – Ciepłownictwo OZE**

Nowe rozwiązania dla ciepłownictwa – Konsultacje rynkowe

- **Ciepłownictwo rozproszone** - rozwiązanie techniczno-biznesowe zapewnienia komfortu cieplnego.
- **Ciepłownia przyszłości 2** – 80 % OZE w systemie ciepłowniczym o mocy do ok. 50 MW.
- **Duży system ciepłowniczy OZE** - 80% OZE w systemie ciepłowniczym od ok. 500 MW, koncepcja modernizacji całego miejskiego systemu ciepłowniczego.
- **Nowe magazyny dla ciepłownictwa i energetyki** - magazynowanie energii elektrycznej w ciepłe/chłodzie.

Więcej informacji:

<https://www.gov.pl/web/ncbr/konsultacje-rynkowe-dialog-techniczny>

A large, leafy tree stands in the center of a grassy field. The tree's shadow is cast on the grass. The background shows a misty or hazy landscape with more trees. The NCBR logo is overlaid on the tree's trunk.

NCBR

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju