



# Obserwatorium Transformacji Energetycznej

Projekt „Wizja i realizacja budynku Małopolskiego  
Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego”

Dr hab. inż. Małgorzata Fedorczyk-Cisak



Seminarium 10

# Wizja i realizacja budynku Małopolskiego Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego

✓ 27 czerwca 2024 🕒 10:00 – 12:10 🌐 online

# Plan prezentacji



1. Aktualne wyzwania sektora budownictwa
2. Budynki nZEB
  - a. Budynki nowe
  - b. Budynki termomodernizowane
3. Budynek eksperymentalny nZEB
4. Instalacje technicznego wyposażenia

# Wyzwania sektora budownictwa



## 1. Wyzwania sektora budownictwa

Europejska strategia polityczna realizowana obecnie opiera się na przyjętym w 2009 roku tzw. **trzecim pakiecie energetycznym 20 20 20**



redukcja emisji CO<sub>2</sub> o 20% w roku 2020 w porównaniu do 1990 r.



wzrost zużycia energii ze źródeł odnawialnych w UE z obecnych 8.5 do 20% w 2020 r (dla Polski ustalono wzrost z 7 do 15%)



zwiększenie efektywności energetycznej w roku 2020 o 20%



# Wyzwania sektora budownictwa



13 kwietnia 2010 roku

Opublikowano **Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady Europy** w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona tzw. Recast)

Artykuł 9 Dyrektywy:

Państwa członkowskie zapewniają, aby:

- **od dnia 1 stycznia 2021 r.** wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii;
- **od dnia 1 stycznia 2019 r.** nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

## **BUDYNEK O NIEMAL ZEROWYM ZUŻYCIU ENERGII**

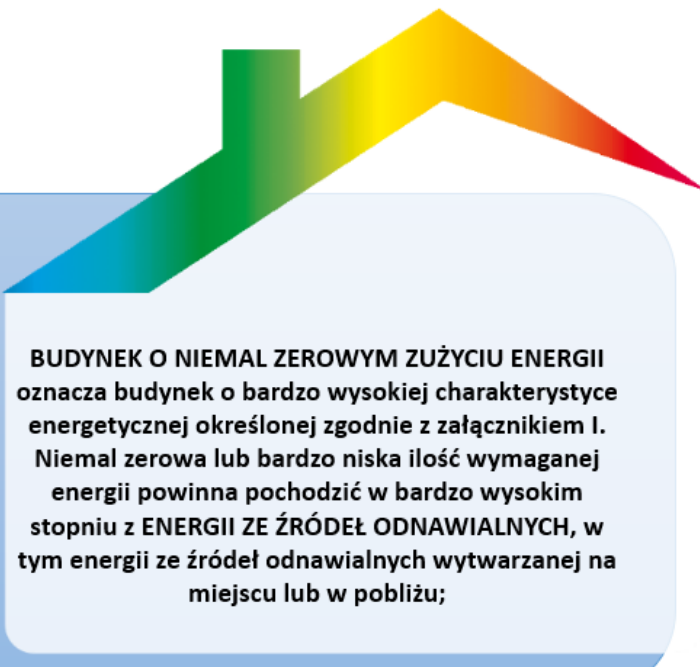
oznacza budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej określonej zgodnie z załącznikiem I. Niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z **ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH**, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu;

# POLSKA DEFINICJA BUDYNKÓW O NIEMAL ZEROWYM ZUŻYCIU ENERGII



Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]		
		od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021
1	Ściany zewnętrzne:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,23	0,20
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90		
2	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70		
3	Podłogi na gruncie:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30		
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50		
4	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,3	1,1	0,9
	b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,8	1,6	1,4
5	Okna połaciowe:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,5	1,3	1,1
	b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1,8	1,6	1,4
6	Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi:	1,7	1,5	1,3

Lp.	Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika $EP_{H-w}$ na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]		
		od 01.01.2014 r.	od 01.01.2017 r.	od 01.01.2021 r. <sup>*)</sup>
1	Budynek mieszkalny:			
	a) jednorodzinny	120	95	70
	b) wielorodzinny	105	85	65
2	Budynek zamieszkania zbiorowego:	95	85	75
3	Budynek użyteczności publicznej:			
	a) opieki zdrowotnej	390	290	190
	b) pozostałe	65	60	45
4	Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70



2021 nZEB



2030



2050



# MAŁOPOLSKIE LABORATORIUM BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO



## MAŁOPOLSKIE LABORATORIUM BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO

Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego – laboratorium na terenie głównego kampusu Politechniki Krakowskiej przy ul. Warszawskiej w Krakowie. 5-kondygnacyjny budynek o powierzchni 1040 metrów kwadratowych został zbudowany zgodnie z rygorystycznymi standardami obiektów nisko energetycznych.





# SYSTEM OGRZEWANIA/CHŁODZENIA



## POMPY CIEPŁA

- Gazowa powietrzna pompa ciepła PC2 o mocy grzewczej 63kW i chłodniczej 53kW wraz z wymiennikiem
- Pompa ciepła powietrze-woda PC3 o mocy grzewczej 51,21kW i mocy chłodniczej 60,68kW

## CENTRALE

### WENTYLACYJNE

Centrale wentylacyjne znajdujące się na dachu to:

- Centrala CW2 wentylacyjna typu „plug&play” z rekuperatorem krzyżowym o wydajności 650/650 m<sup>3</sup>/h (nawiew/wywiew) i efektywności  $\geq 62,5\%$  (lato/zima)
- Centrala CW3 klimatyzacyjna typu „plug&play” z higroskopijnym rekuperatorem obrotowym o wydajności 4950/49 m<sup>3</sup>/h (nawiew/wywiew) i efektywności  $\geq 80,5\%$  (lato/zima).

Centrale wyposażone są w sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.



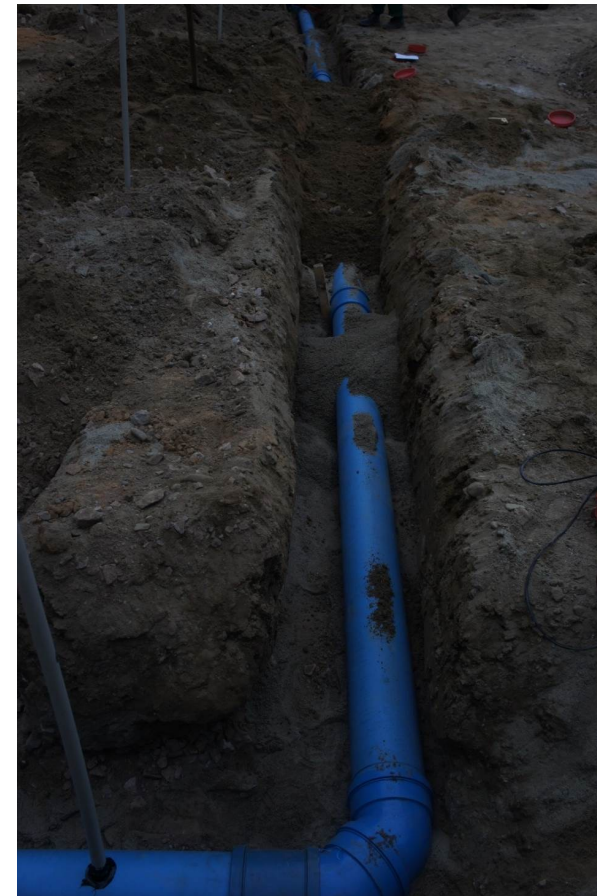
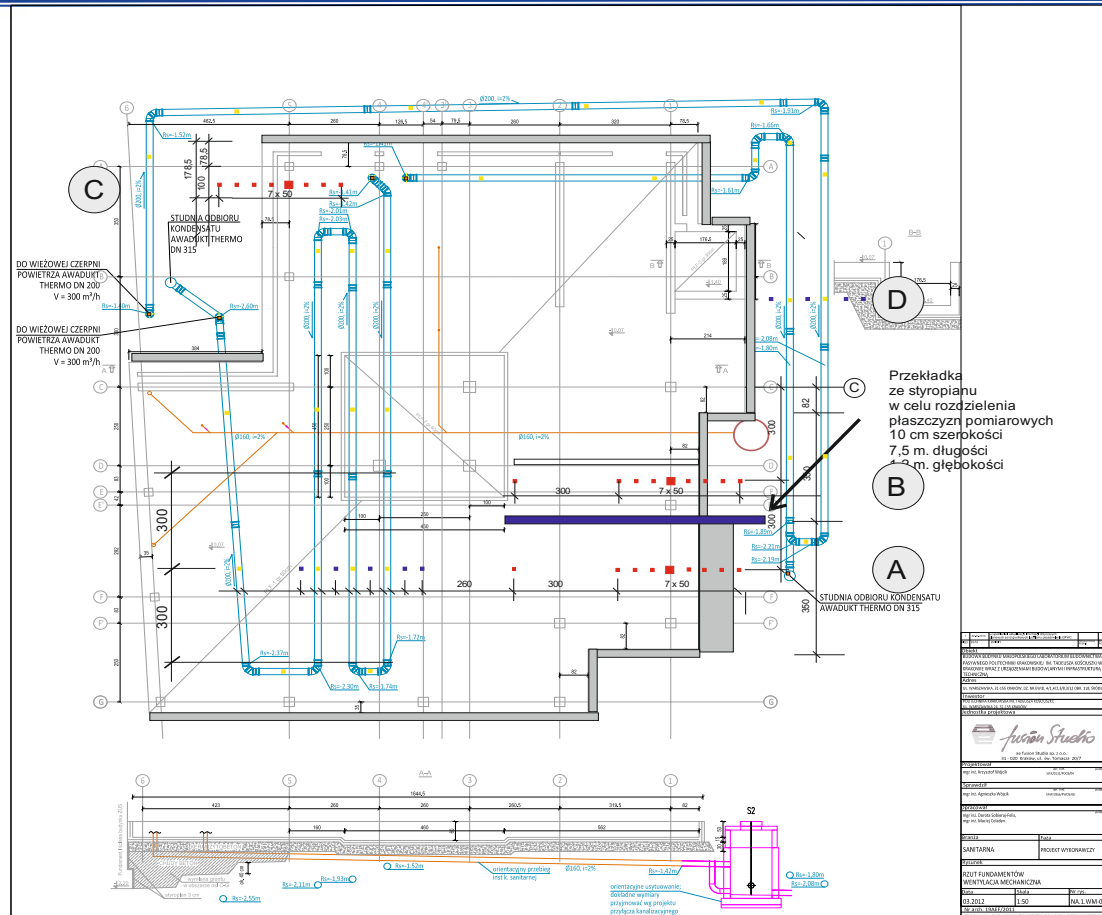
Na dachu umieszczono dwa **kolektory próżniowe** oraz **3 kolektory płaskie** usprawniające działanie wymiennika ciepłej wody użytkowej. Znajduje się także stacja pogodowa, z której korzysta system BMS.

Zainstalowane są też **panele fotowoltaiczne**, które zajmują się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną czyli inaczej wytwarzanie prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego.

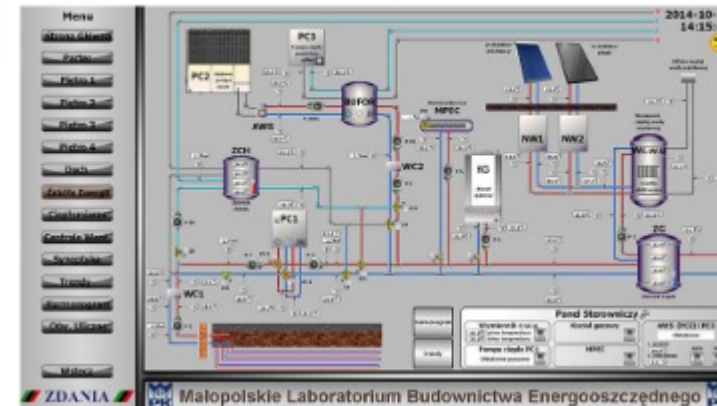
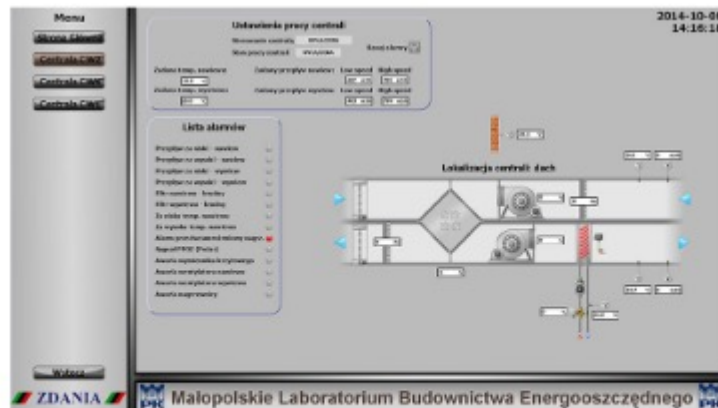
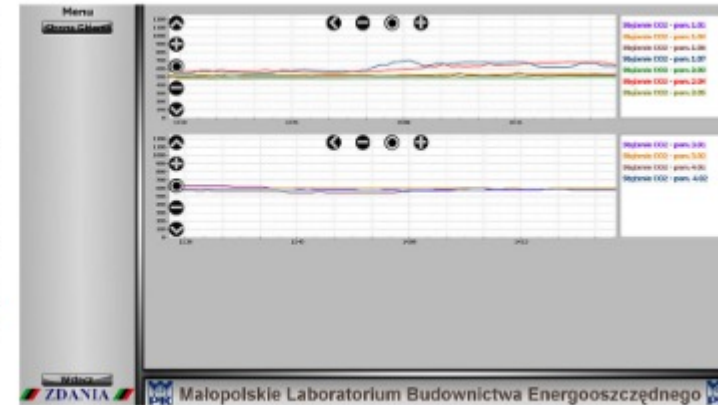
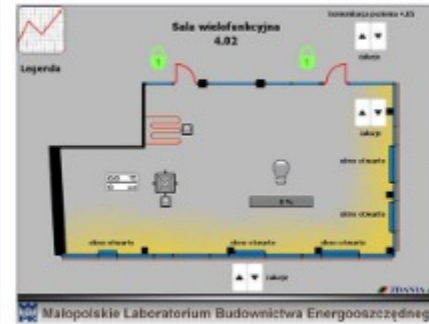
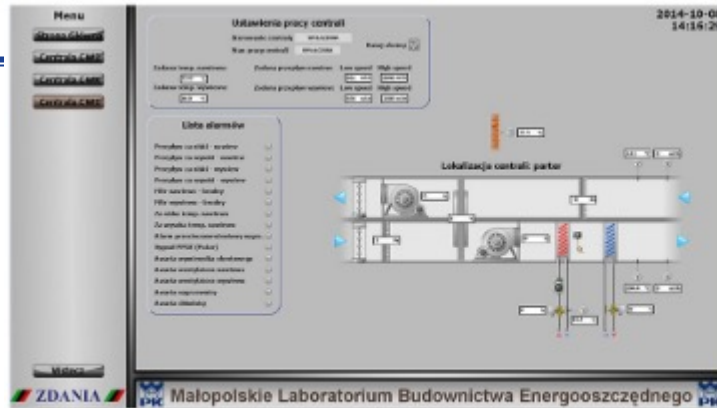
Pojedyncze ogniwo jest w stanie wygenerować prąd o mocy 1-6,97W.







# MAŁOPOLSKIE LABORATORIUM BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO

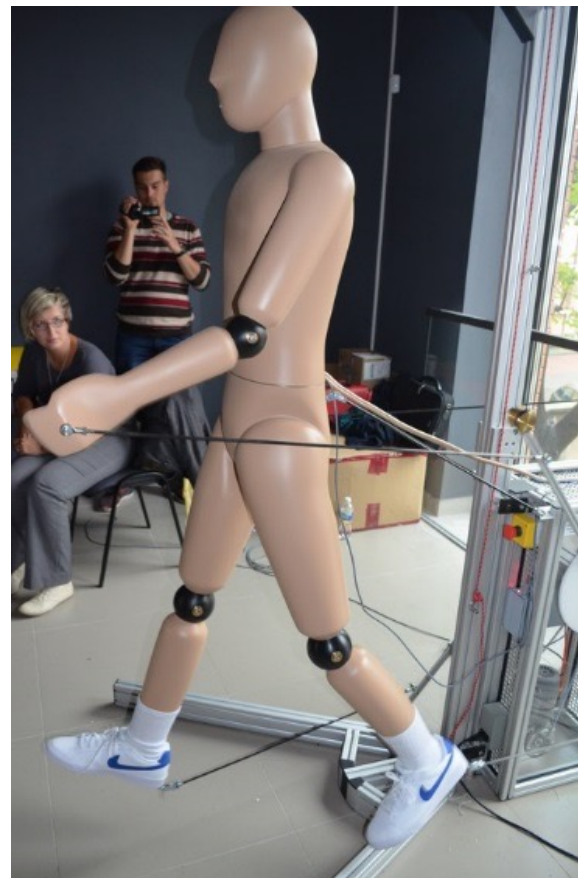




# MAŁOPOLSKIE LABORATORIUM BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO



# MAŁOPOLSKIE LABORATORIUM BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO





**Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań  
i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac  
rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski  
w warunkach globalizujących się rynków" GOSPOSTRATEG**

Wniosek GOSPOSTRATEG.IX-000D\_22

Wartość projektu: 7 881 705 PLN

Wartość dofinansowania: 7 719 705 PLN



## **DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA**

**SPOŁECZNY I GOSPODARCZY ROZWÓJ POLSKI W WARUNKACH  
GLOBALIZUJĄCYCH SIĘ RYNKÓW  
GOSPOSTRATEG**

Obserwatorium Transformacji Energetycznej jako instrument wspierania społeczno-gospodarczego rozwoju Polski (OTE)

**DOFINANSOWANIE  
7 719 705 PLN  
CAŁKOWITA WARTOŚĆ  
7 881 705 PLN**

