



# Ubóstwo energetyczne a poprawa efektywności energetycznej w budynkach wielorodzinnych

Jerzy Żurawski



Zapraszamy  
do udziału w XIII konferencji pod ogólnym tytułem:  
„ku Neutralności Klimatycznej - **RENOWACJA  
ENERGETYCZNA BUDYNKÓW**”  
16-17 listopada 2022 we Wrocławiu  
w hotelu Haston Irysowa 1/3



# Ubóstwo energetyczne

# Ubóstwo energetyczne

- W krajach rozwijających się za ubóstwo energetyczne uznaje się brak lub trudności z dostępem do energii głównie z powodu braku infrastruktury energetycznej.
- W krajach rozwiniętych, do których zaliczyć można Polskę, ubóstwo energetyczne wiąże się raczej z finansowymi ograniczeniami zużycia odpowiedniej ilości energii.
- ONZ HABITAT w raporcie „*The Right to Adequate Housing*” (UN-HABITAT 2009), definiując minimalne standardy zamieszkiwania (ang. *adequate housing*), wymienia pośród innych wymiarów: dostęp do energii służącej do gotowania, ogrzewania, oświetlenia, oraz ochronę przed chłodem, wilgocią, upałem, które uznać należy za konstytutywne czynniki decydujące o doświadczaniu ubóstwa energetycznego.

# Ubóstwo energetyczne

- W raporcie „*European Fuel Poverty and Energy Efficiency*” (EPEE project 2009) ubóstwo energetyczne definiuje się jako „zjawisko polegające na doświadczaniu trudności w utrzymywaniu adekwatnego standardu ciepła w miejscu zamieszkania za rozsądną cenę”.
- **DEFINICJA:** *Ubóstwo energetyczne to zjawisko polegające na doświadczaniu trudności zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w miejscu zamieszkania za rozsądną cenę, na które składa się utrzymanie adekwatnego standardu ciepła zaopatrzenie w pozostałe rodzaje energii służące zaspokojeniu w adekwatny sposób podstawowych potrzeb funkcjonowania biologicznego i społecznego członków gospodarstwa domowego.*

# Ubóstwo energetyczne

- Ubóstwo energetyczne może być spowodowane niskimi dochodami, jak również nieefektywnością energetyczną mieszkań lub nieracjonalnym zarządzaniem źródłami energii w gospodarstwach domowych (Węglarz, Kubalski i Owczarek 2014; Lis i Miazga 2015).
- Doświadczenie trudności w pokrywaniu wydatków na ogrzanie mieszkania i innych niezbędnych wydatków energetycznych, związanych np. z gotowaniem lub oświetleniem, może prowadzić do negatywnych konsekwencji zdrowotnych. Ubóstwo energetyczne wpływa na zdrowie fizyczne dzieci poprzez: obniżenie odporności organizmu, występowanie chorób układu oddechowego, zaburzenia przyrostu wagi (Liddell i Morris 2010).
- Wśród osób dorosłych i młodzieży obserwuje się zaburzenia dobrostanu psychicznego jak stres, niepokój, czy pogorszenie nastroju (Liddell i Morris 2010). W skrajnych przypadkach wyziębienie może prowadzić do śmierci.

# Ubóstwo energetyczne

Pierwszym państwem, które posiada zoperacjonalizowaną definicję ubóstwa energetycznego jest Wielka Brytania. Stosuje się tam dwie miary:

- absolutną, tzw. „10% dochodów”: ubogie energetycznie jest gospodarstwo domowe, którego hipotetyczne wydatki energetyczne są wyższe niż 10% dochodów rozporządzalnych,
- relatywną (ang. *Low Income High Costs – LIHC*): ubogie energetycznie jest gospodarstwo domowe, które ponosi wysokie hipotetyczne wydatki energetyczne w porównaniu do innych gospodarstw domowych oraz którego dochód jest względnie niski w porównaniu do dochodu innych gospodarstw.

# Ubóstwo energetyczne

Owczarek i Miazga definiują ubóstwo energetyczne jako zjawisko polegające na oświadczeniu trudności w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w miejscu zamieszkania za rozsądną cenę, na które składa się utrzymanie adekwatnego standardu ciepła i zaopatrzenie w pozostałe rodzaje energii służące zaspokojeniu w adekwatny sposób podstawowych potrzeb funkcjonowania biologicznego i społecznego członków gospodarstwa domowego (2015).

Ubóstwo energetyczne, które wyraża się m.in. w niedogrzewaniu pomieszczeń i w efekcie rozwoju szkodliwych drobnoustrojów itp. Skutkuje większym prawdopodobieństwem występowania chorób układu oddechowego, alergii (w przypadku zbyt wilgotnych i zagrzybionych mieszkań), zaburzeń hormonalnych, zaburzeń funkcjonowania układu krążenia, pogorszenia dobrostanu psychicznego (stres, niepokój, obniżenie nastroju) czy generalnego obniżenia odporności organizmu (Liddell, Morris, 2010).





# Rozsądna ? cena energii cieplnej z różnych nośników energii



Nośnik energii	ceny nośników energii	sprawność wytwarzania	Jednostkowy koszt energii	Jednostkowy koszt energii
	zł/GJ		zł/GJ	zł/kWh
kogeneracja-teraz	76	0,98	77,6	0,28
węgiel kamienny - teraz	96,2	0,70	137,4	0,49
gaz ziemny ceny regulowane	88,83	0,94	94,5	0,34
olej opałowy	238,1	0,90	264,6	0,95
energia elektryczna	208,3	1,00	208,3	0,75
gaz ziemny - ceny rynkowe	230,6	0,95	242,7	0,87
kogeneracja-koszty po aktualizacji	222,08	0,98	226,6	0,82
energia elektryczna po podwyżkach - grzałka el.	416,7	1,00	416,7	1,50
energia elektryczna - powietrzna pompa ciepła	416,7	3,00	138,9	0,50
energia elektryczna - gruntowa pompa ciepła	416,7	4,00	104,2	0,38
gazowa pompa ciepła	230,6	1,40	164,7	0,59

# Ubóstwo energetyczne

Oszacowano, że w 2013 roku ok. 17,1% Polaków dotkniętych jest tym problemem, czyli ok. 6,44 mln osób.

Najwyższe odsetki ubóstwa energetycznego odnaleźć można w następujących grupach: mieszkańcy budynków jednorodzinnych (35%), mieszkańcy starych budynków (oddanych do użytku w latach do 1960, 32%), budynków o dużej powierzchni (od 91 do 120m<sup>2</sup> – 31%), a także mieszkańcy wsi (32%).

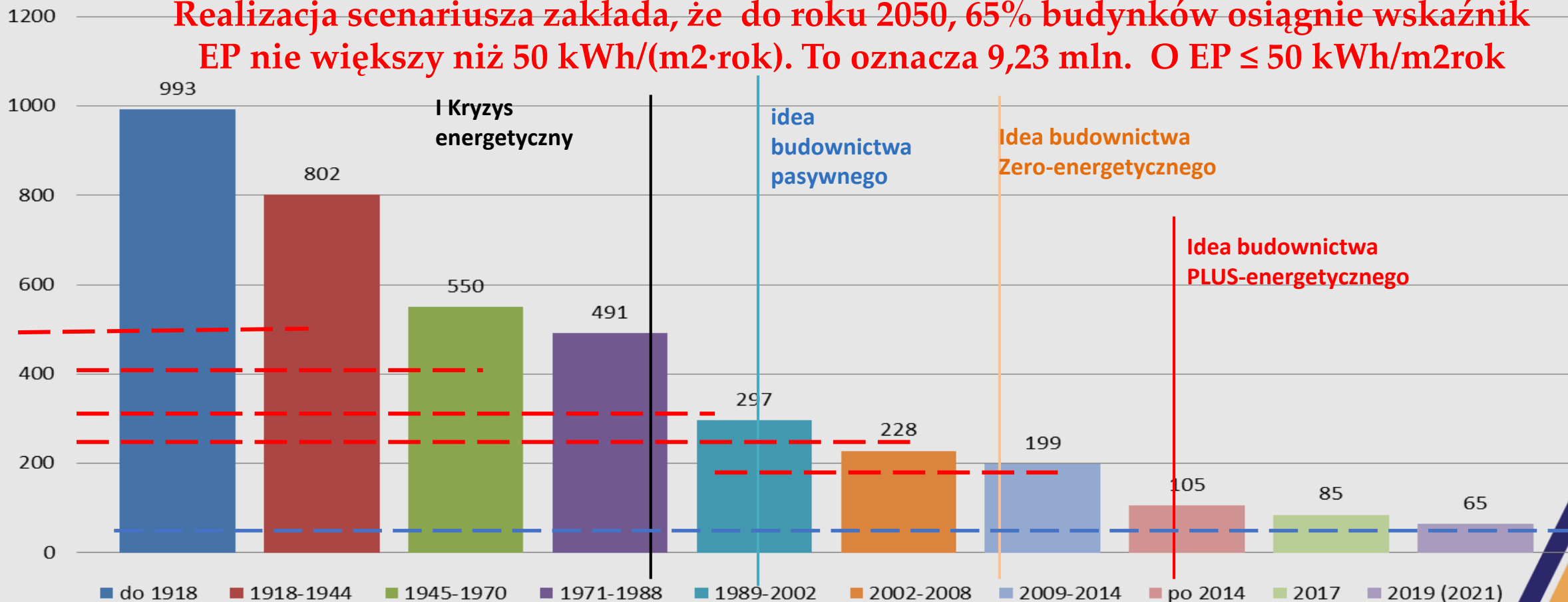
Wysokie odsetki ubogich energetycznie znajdziemy także w gospodarstwach domowych rencistów (29%), rodzinach wielodzietnych (pięcioro dzieci i więcej – 26%) i utrzymujących się ze świadczeń społecznych (24%).



# Historia efektywności energetycznej w budownictwie

## Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach

**Realizacja scenariusza zakłada, że do roku 2050, 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/(m<sup>2</sup>·rok). To oznacza 9,23 mln. O EP ≤ 50 kWh/m<sup>2</sup>rok**





# Ubóstwo energetyczne

Miara ubóstwa energetycznego stosująca próg 13% wydatków na cele energetyczne została opisana w publikacji Miazga, A., Owczarek, D. (2015) Dom zimny, dom ciemny, czyli ubóstwo energetyczne w Polsce, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa,

Wedle tej miary w 2013 roku ubóstwem energetycznym dotkniętych było 34% mieszkańców Polski, tj. 12,7 mln osób.

W obecnym czasie nastąpił skokowy ponad 2,5-3,5 krotny wzrost cen nośników  
Jak to zmieni ilość mieszkańców objętych ubóstwem energetycznym.



# Koszty eksploatacyjne na podstawie przykładowego budynku przed i po termomodernizacji

Zasilany z:

Z sieci ciepłowniczej

Z gazu

Oleju

Węgla

Energii elektrycznej





# Przykładowy budynek

- Z wielkiej płyty
- Nieocieplony,
- Okna drewniane dwuszybowe
- Trzyklatkowy, 5-cio kondygnacyjny o pow. użyt. 1755 m<sup>2</sup>
- EU= 166,35 kWh/m<sup>2</sup>rok
- Zasilany z:
  - Z sieci ciepłowniczej
  - Z gazu
  - Oleju
  - Węgla
  - Energii elektrycznej





# Budynek poddany analizie – stan przed termomodernizacją



Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. [www.daeis.pl](http://www.daeis.pl)  
51-180 Wrocław ul. Pełczyńska 11, tel: 71 326 13 22, tel. biuro: 516 686 363



Dolnośląska Agencja  
Energii i Środowiska



# Budynek poddany analizie – stan przed termomodernizacją



Nośnik energii	Powierzchnia budynku	EU	EK	EP	Koszty eksploatacyjne
	m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> /rok	kWh/m <sup>2</sup> /rok	kWh/m <sup>2</sup> /rok	zł/m <sup>2</sup> /m-c
kogeneracja-węgiel kamienny	1755,8	166,35	257,69	206,15	6,89
węgiel kamienny	1755,8	166,35	360,18	396,20	17,42
gaz ziemny ceny regulowane	1755,8	166,35	304,96	335,46	6,87
olej opałowy	1755,8	166,35	304,11	334,53	17,65
energia elektryczna	1755,8	166,35	265,37	796,11	16,59
gaz ziemny - ceny rynkowe	1755,8	166,35	304,11	334,53	20,29
kogeneracja-koszty po aktualizacji	1755,8	166,35	257,69	206,15	17,54

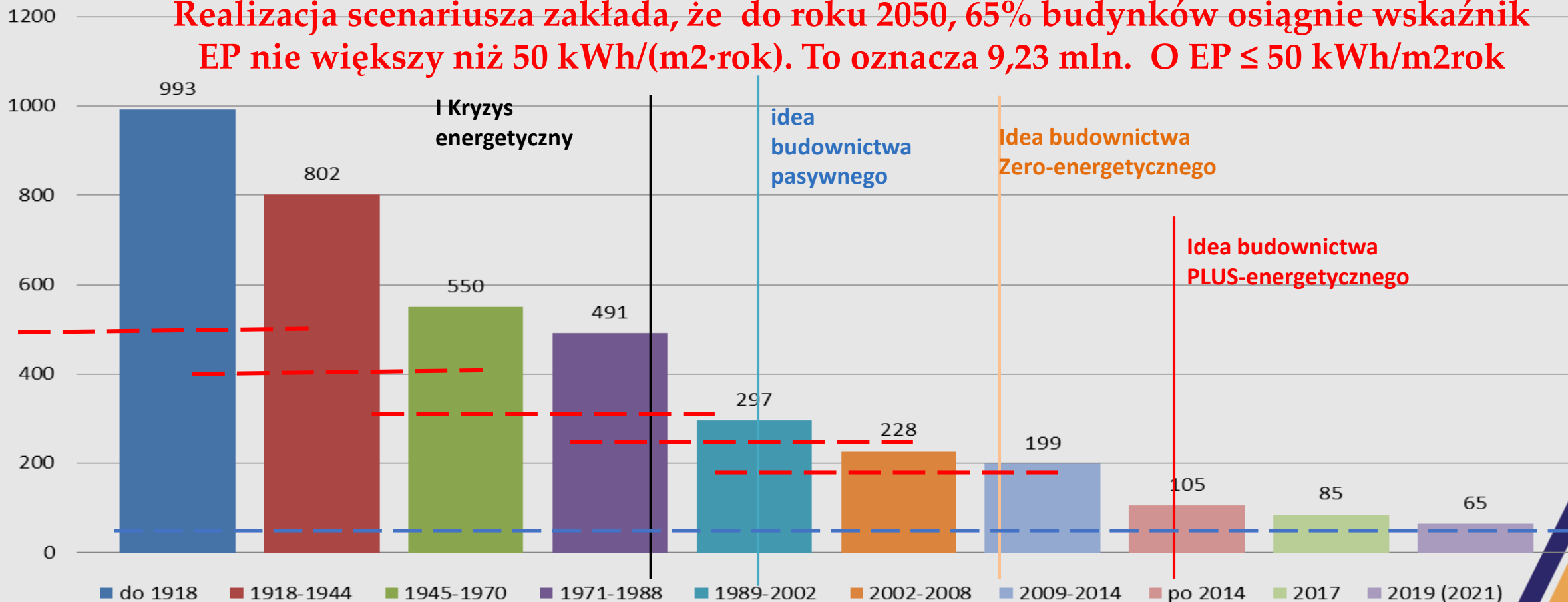




# Historia efektywności energetycznej w budownictwie

## Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach

**Realizacja scenariusza zakłada, że do roku 2050, 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/(m<sup>2</sup>·rok). To oznacza 9,23 mln. O EP ≤ 50 kWh/m<sup>2</sup>rok**



# Długoterminowa Strategia Renowacji

Tabela 16. Wskaźniki energii końcowej dla analizowanych budynków wg stanu przed modernizacją

Stan przed modernizacją	Wskaźniki energii końcowej dla analizowanych budynków wg stanu przed modernizacją	
	Budynki zasilane z sieci ciepłowniczej i ogrzewane elektrycznie	Budynki zasilane pompami ciepła
Krytyczny	300 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	150 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Bardzo zły	250 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	125 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zły	200 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	100 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Średni	150 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	75 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

Źródło: założenia własne KAPE



# Budynek poddany analizie – stan przed termomodernizacją



Nośnik energii	Powierzchnia budynku	EU	EK	EP	Koszty eksploatacyjne
	m <sup>2</sup>	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok	zł/m2/m-c
kogeneracja-węgiel kamienny	1755,8	166,35	257,69	206,15	6,89
węgiel kamienny	1755,8	166,35	360,18	396,20	17,42
gaz ziemny ceny regulowane	1755,8	166,35	304,96	335,46	6,87
olej opałowy	1755,8	166,35	304,11	334,53	17,65
energia elektryczna	1755,8	166,35	265,37	796,11	16,59
gaz ziemny - ceny rynkowe	1755,8	166,35	304,11	334,53	20,29
kogeneracja-koszty po aktualizacji	1755,8	166,35	257,69	206,15	17,54

# Koszty eksploatacyjne

Nośnik energii	EK	Koszty eksploatacyjne	Miesięczne aktualne koszty ciepła dla mieszkania o pu. 48 m <sup>2</sup>	Roczne aktualne koszty ciepła dla mieszkania o pu. 48 m <sup>2</sup>	KOSZTY NA 1 OS. PRZY 4-OSO. RODZINIE zł/m-c/os.
	kWh/m <sup>2</sup> /rok	zł/m <sup>2</sup> /m-c	zł/m-c	zł/rok	zł/rok/os.
kogeneracja-teraz	257,69	6,89	330,72	3 968,64	82,68 992,16
węgiel kamienny - teraz	360,18	17,42	836,16	10 033,92	209,04 2508,48
gaz ziemny ceny regulowane	304,96	6,87	329,76	3 957,12	82,44 989,28
olej opałowy	304,11	17,65	847,2	10 166,40	211,8 2541,6
energia elektryczna	265,37	16,59	796,32	9 555,84	199,08 2388,96
gaz ziemny - ceny rynkowe	304,11	20,29	973,92	11 687,04	243,48 2921,76
kogeneracja-koszty po aktualizacji	257,69	17,54	841,92	10 103,04	210,48 2525,76



# Termomodernizacja budynku do standardu energetycznego wg WT2021



- Docieplenie dachu do  $U=0,144 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  wg WT2021
- Docieplenie ścian do  $U=0,145 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  wg WT2021
- Wymiana okien do  $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K} = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  wg WT2021
- Wymiana instalacji grzewczej wewnętrznej
- Zasymulowano efekt modernizacji kotłowni dla ciepła:
  - Z sieci ciepłowniczej – węzeł kompaktowy
  - Z gazu – kocioł kondensacyjny
  - Oleju - kocioł kondensacyjny
  - Węgla – wysokosprawna kotłownia węglowa
  - Energii elektrycznej: pompa ciepła powietrzna, gruntowa oraz ogrzewanie elektryczne





# Porównanie wskaźników energetycznych dla budynku przed i po termomodernizacji



Nośnik energii	EU	EK	EP	EU	EK	EP
	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok	kWh/m2/rok
kogeneracja	166,35	257,69	206,15	85,71	114,34	91,47
węgiel kamienny	166,35	360,18	396,20	85,71	151,22	166,34
gaz ziemny ceny regulowane	166,35	304,96	335,46	85,71	122,15	134,37
olej opałowy	166,35	304,11	334,53	85,71	122,93	135,22
energia elektryczna – powietrzna pompa ciepła	166,35	265,37	796,11	85,71	44,69	134,07
energia elektryczna – gruntowa pompa ciepła	166,35	265,37	796,11	85,71	27,03	81,10
gaz ziemny - ceny rynkowe	166,35	304,11	334,53	85,71	122,15	134,37
kogeneracja-koszty po aktualizacji	166,35	257,69	206,15	85,71	114,34	91,47

Nośnik energii	Koszty eksploatacyj.	Miesięczne aktualne koszty ciepła dla mieszkania o pu. 48 m2	Roczne aktualne koszty ciepła dla mieszkania o pu. 48 m2	KOSZTY NA 1 OS. PRZY 4-OSO. RODZINIE zł/m-c/os.	Koszty eksploatacyj.	Miesięczne aktualne koszty ciepła dla mieszkania o pu. 48 m2	Roczne aktualne koszty ciepła dla mieszkania o pu. 48 m2	KOSZTY NA 1 OS. PRZY 4-OSO. RODZINIE zł/m-c/os.
	zł/m2/m-c	zł/m-c	zł/rok	zł/rok/os.	zł/m2/m-c	zł/m-c	zł/rok	zł/rok/os.
kogeneracja-teraz	6,89	330,72	3 968,64	82,68 992,16	3,5	168	2 016	42 504
węgiel kamienny-teraz	17,42	836,16	10 033,92	209,04 2508,48	6,95	333,6	4 003,2	83,4 1000,8
gaz ziemny ceny regulowane	6,87	329,76	3 957,12	82,44 989,28	2,72	130,56	1 566,72	32,64 391,68
olej opałowy	17,65	847,2	10 166,40	211,8 2541,6	7,13	342,24	4 106,88	85,56 1026,72
energia elektryczna na powietrzną pompę ciepła	16,59	796,32	9 555,84	199,08 2388,96	2,79	133,92	1 607,04	33,48 401,76
energia elektryczna – na gruntową pompę ciepła	16,59	796,32	9 555,84	199,08 2388,96	1,69	81,12	973,44	20,28 243,36
gaz ziemny - ceny rynkowe	20,29	973,92	11 687,04	243,48 2921,76	8,15	391,2	4 694,4	97,8 1173,6
kogeneracja-koszty po aktualizacji	17,54	841,92	10 103,04	210,48 2525,76	8,22	394,56	4 734,72	98,64 1183,68

1. Wzrost cen energii spowoduje, że liczba osób objętych ubóstwem energetycznym wzrośnie ponad 2 krotnie (9-10 mln osób)
2. Nastąpi powrót do tanich paliw kopalnych o niekorzystnych dla środowiska parametrach spalania i wzrost zjawiska smogu.
3. Spalanie będzie realizowane w urządzeniach o niskich sprawnościach wytwarzania co pogorszy wartość EP
4. Nastąpi powrót do spalania śmieci.
5. Próby ograniczania kosztów energetycznych w budynkach wiązać się będzie z obniżaniem temperatur użytkowych oraz niedogrzewaniem pomieszczeń a w lecie z ich przegrzewaniem.
6. W efekcie nastąpi przyspieszona degradacja techniczna budynków, rozwój grzybów pleśniowych, zawilgocenie przegród a w konsekwencji wzrost problemów zdrowotnych
7. Wzrost kosztów energetycznych budynków wpłynie pogorszenie lub utratę zdolności kredytowych użytkowników i zmniejszenie intensywności realizacji renowacji budynków





# Długoterminowa Strategia Renowacji

- Renowacja zasobów budowlanych jest jednym z największych wyzwań infrastrukturalnych Polski do 2050 r.
- Polskie budynki w długim okresie będą modernizowane w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie.
- **Przewidywany koszt transformacji to 2,2-2,4 bln zł ( 3,5-4,5 bln zł)**
  - **(74 mld rocznie na Polskę, ok. 6 mld/r na Dolnym Śląsku)**
- Na krajowy zasób budowlany składa się 14,2 mln budynków, z czego niemal 40% (5,6 mln) to budynki mieszkalne jednorodzinne.



Zapraszamy  
do udziału w XIII konferencji pod ogólnym tytułem:  
„ku Neutralności Klimatycznej - **RENOWACJA  
ENERGETYCZNA BUDYNKÓW**”  
16-17 listopada 2022 we Wrocławiu  
w hotelu Haston Irysowa 1/3



# „ku Neutralności Klimatycznej - RENOWACJA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW”



16-17 listopada 2022 we Wrocławiu w hotelu Haston Irysowa 1/3

Kraje UE zobowiązały się do roku 2050, osiągnąć „neutralność klimatyczną”. Aby zrealizować cel osiągnięcia „równowagi” pomiędzy emisją gazów cieplarnianych a ich pochłanianiem, wymagane jest podjęcie wysiłków na rzecz renowacji zasobów budowlanych.

Zgodnie z szacunkami Komisji Europejskiej przywoływanymi w komunikacie „Fala renowacji”, w UE co roku podlega renowacji ok. 11% budynków, a wskaźnik renowacji ukierunkowanej na poprawę efektywności energetycznej budynków wynosi jedynie 1%.

W budownictwie, ze względu na olbrzymie zużycie energii, istnieją duże możliwości jej oszczędności.

**Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska wraz ze współorganizatorami i patronami merytorycznymi konferencji:**

- Dolnośląską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa,
- Zrzeszeniem Audytorów Energetycznych
- Fundacją Efektywnego Wykorzystania Energii
- Ogólnokrajowym Stowarzyszeniem Poszanowanie Energii i Środowiska SAPE-Polska.
- Stowarzyszeniem: Dolnośląski Zakład Doskonalenia Zawodowego.
- Fundacją Ekorozwoju

zwracają się z uprzejmą prośbą o:

- udział w debatach o kształceniu w sektorze budownictwa oraz o mechanizmach finansowych dotyczących szczególnie budynków będących pod nadzorem konserwatorskim.
- Uczestnictwie w części merytorycznej konferencji



## **DZIEŃ I - Renowacja energetyczna budynków w Polsce czyli efektywność energetyczna przede wszystkim – wprowadzenie.**

### **Blok 1.**

Strategia renowacji budynków, przegląd budynków znajdujących się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i Dolnego Śląska, Neutralność klimatyczna w budownictwie. Określenie sposobów renowacji budynków oraz rekomendowany rządowy scenariusz renowacji do 2050 r.

### **Blok 2.**

Przegląd rozwiązań w zakresie renowacji zasobów budowlanych, możliwe do osiągnięcia efekty energetyczne. Inteligentne i energooszczędne budownictwo - zarządzanie energią.

### **Blok 3.**

Umiejętności i kształcenie w sektorze budownictwa i efektywności energetycznej – debata. Polityki finansowe i środki wspierające renowację budynków – debata. Wyniki konkursu TOP TEN OKNA 2022 – gala.

## **DZIEŃ II. Budownictwo neutralne klimatycznie - warsztaty projektanta.**

### **Blok 1.**

Technologie przyjazne budynkom zabytkowym widziane okiem konserwatora zabytków. Neutralność klimatyczna w budownictwie w Prawie budowlanym. Analiza energetyczna AZE w projekcie architektoniczno-budowlanym. Diagnostyka renowacji budynków.

### **Blok 2.**

Bezemisyjne systemy energetyczne. Magazyny energii. Gruntowe wymienniki ciepła jako magazyny energii. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła w budynkach poddawanych renowacji. Inteligentne i energooszczędne budownictwo - sterowanie i zarządzanie energią.

### **Blok 3.**

Wysokoefektywne materiały termoizolacyjne. Tynki renowacyjne i termoizolacyjne od zewnątrz i od wewnątrz, projektowanie. Projektowanie przegród przezroczystych. Przykład kompleksowej renowacji budynku do poziomu neutralności klimatycznej podlegającego ochronie konserwatora zabytków.