



Porozumienie Branżowe na Rzecz Efektywności Energetycznej

Paweł Lachman

koordynator POBE

Porozumienia Branżowego na Rzecz Efektywności Energetycznej

30.06.2022



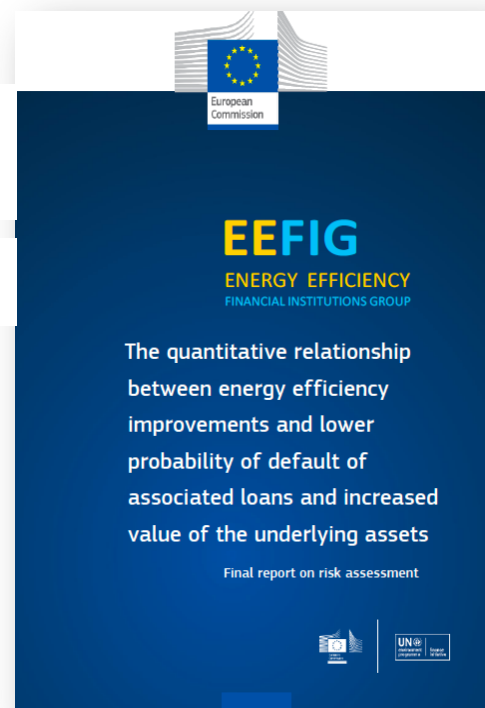
Poradniki POBE – strona internetowa pobe.pl



Plan prezentacji



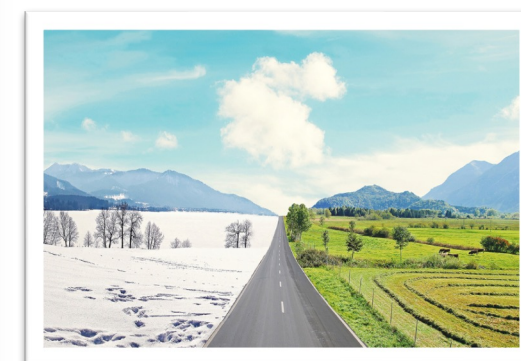
Wymogi ekoprojektu
i etykietowania, a zakaz
urządzeń na paliwa kopalne



Standard ZEB,
a Moje Ciepło



Poradnik
Moje Ciepło



Inicjatywa dot. typowego
roku meteorologicznego

Zapowiedzi KE dot. zmian związanych z paliwami kopalnymi w UE (REPowerEU, Dyrektywa EPBD w PE)

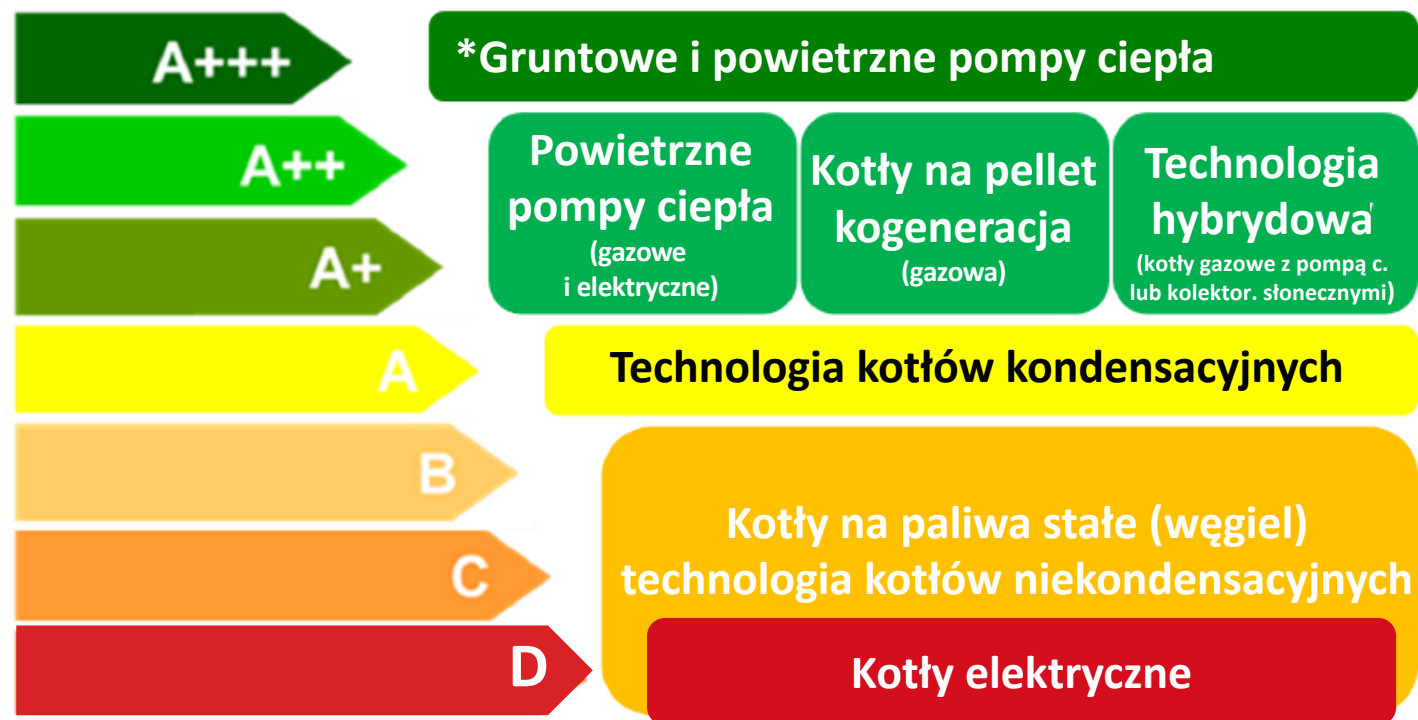
	REPowerEU, EU Energy Save
☐ Zakaz sprzedaży samodzielnych kotłów na paliwa kopalne (wymogi ekoprojektu ($\eta_s < 110$) - LOT1)	2029
☐ Zakaz montażu kotłów na paliwa kopalne w głęboko termomodernizowanych budynkach	< 2029
☐ Zakaz montażu kotłów na paliwa kopalne w nowych budynkach - rekomendacja)	< 2027
☐ Zakaz dofinansowania kotłów na paliwa kopalne (wszystkie budynki)	< 2027
☐ Wymóg standardu ZEB w nowych budynkach mieszkalnych / publicznych i EP maks. w nowych budynkach mieszkalnych	< 2030 < 2027 ⁶⁵ kWh/(m ² rok)
☐ Końcowa data użytkowania paliw kopalnych w ogrzewaniu budynków (zalecenie, nie wymóg)	

Zapowiedzi KE dot. zmian związanych z paliwami kopalnymi w UE (REPowerEU, Dyrektywa EPBD w PE)

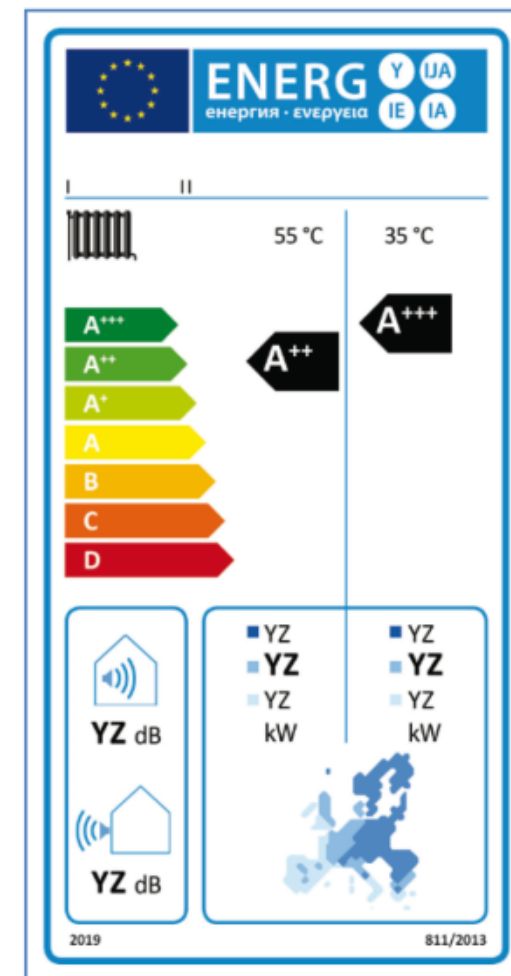
	REPowerEU, EU Energy Save	Aktualny projekt dyrektywy EPBD w PE	
☐ Zakaz sprzedaży samodzielnych kotłów na paliwa kopalne (wymogi ekoprojektu ($\eta_s < 110$) - LOT1)	2029		
☐ Zakaz montażu kotłów na paliwa kopalne w głęboko termomodernizowanych budynkach	< 2029	2025*	 
☐ Zakaz montażu kotłów na paliwa kopalne w nowych budynkach - rekomendacja)	< 2027	2025*	
☐ Zakaz dofinansowania kotłów na paliwa kopalne (wszystkie budynki)	< 2027	2025*	
☐ Wymóg standardu ZEB w nowych budynkach mieszkalnych / publicznych i EP maks. w nowych budynkach mieszkalnych	< 2030 < 2027	2025 2025	 
☐ Końcowa data użytkowania paliw kopalnych w ogrzewaniu budynków (zalecenie, nie wymóg)		2035*	 

*rekomendacja

Aktualne etykiety energetyczne 2022 – LOT 1

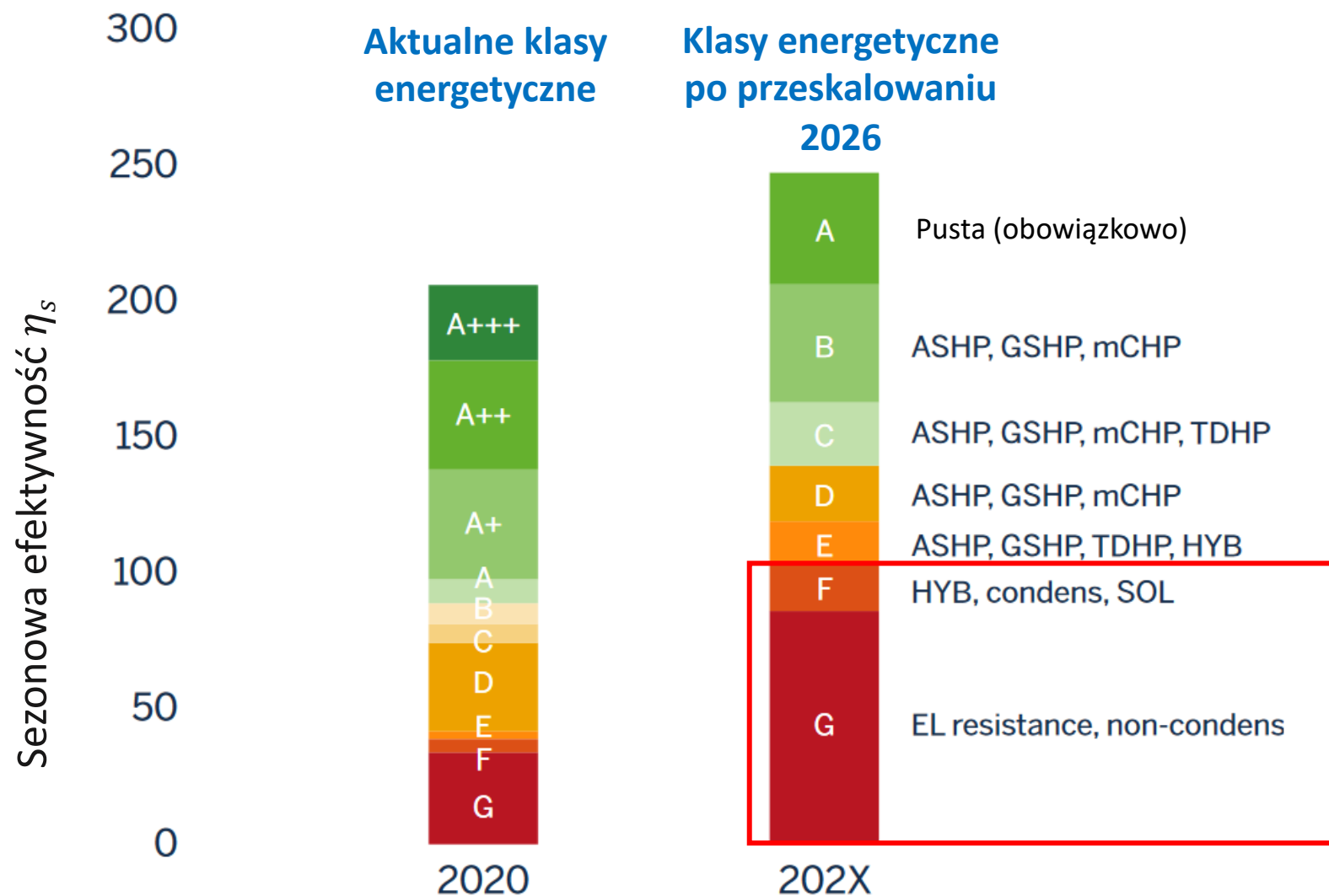


* Klasa A+++ 35°C od 2019 r. również dla najefektywniejszych pomp ciepła typu solanka/woda i powietrze/woda



Źródło: EHPA i PORT PC

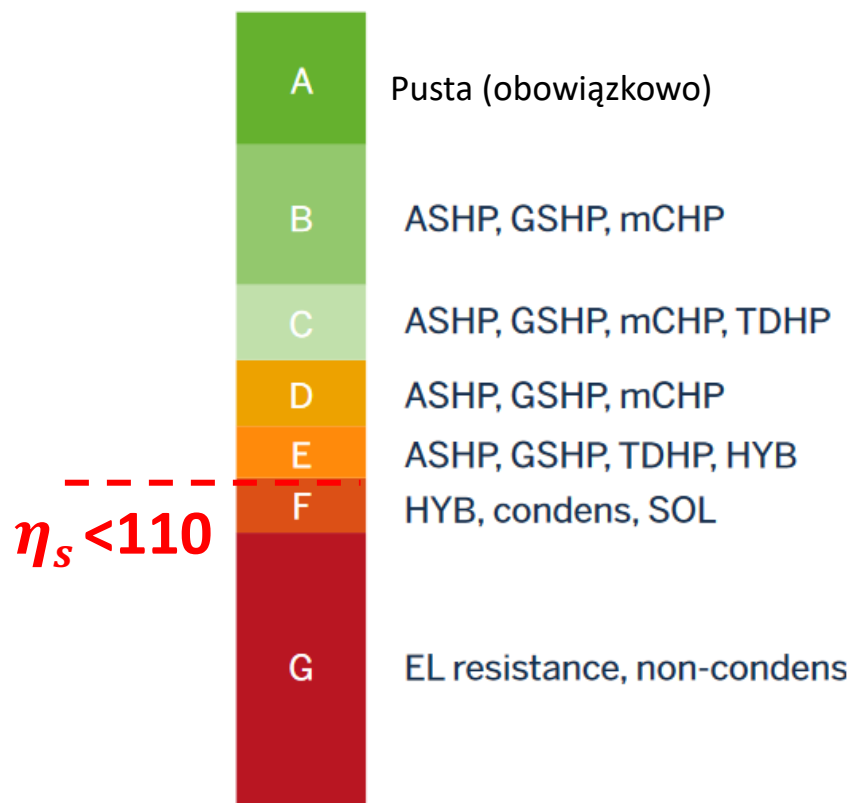
Klasy en. w projekcie dla forum konsultacyjnego LOT 1 – propozycja z 2019



$\eta_s < 110$

Koniec sprzedaży
najpóźniej w 2029

Klasy en. w projekcie dla forum konsultacyjnego LOT 1 – propozycja z 2019



ASHP

GSHP

mcHP

TDHP

HYB

condens

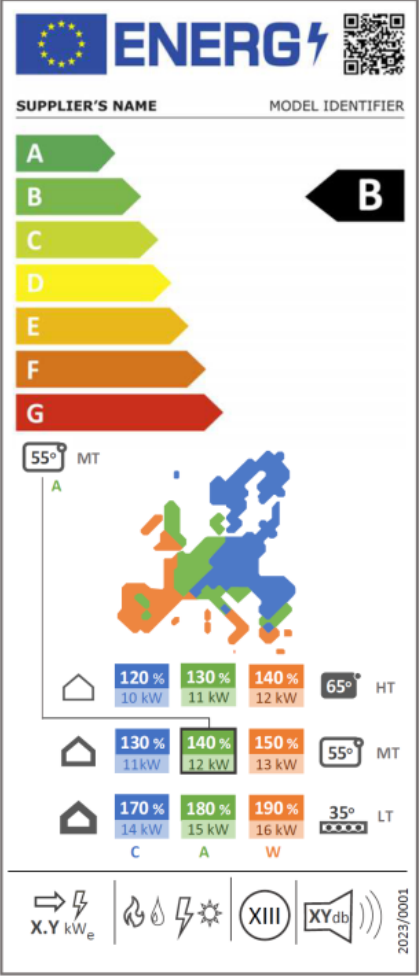
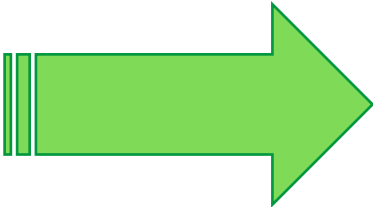
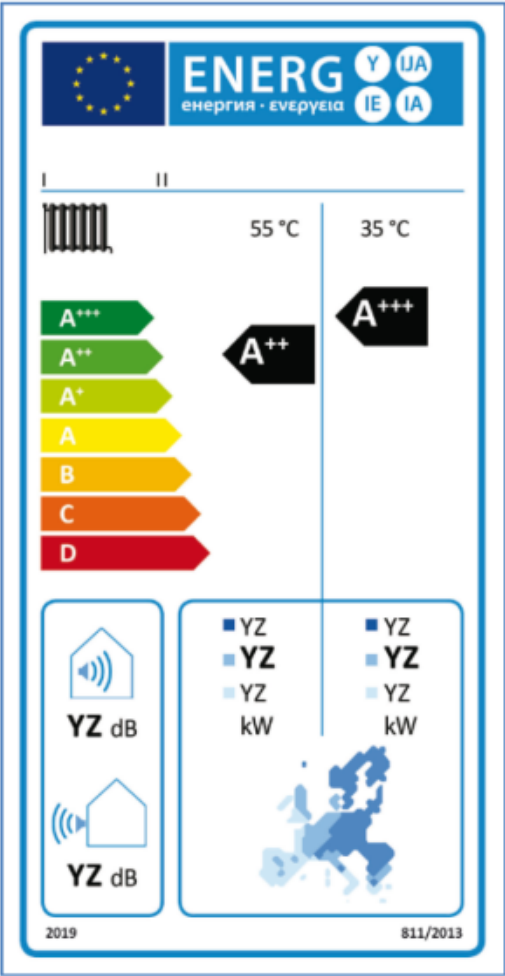
SOL

EL resistance

non-condens

- el. pompa ciepła typu powietrze/woda
- el. pompa ciepła typu solanka/woda (W/W)
- mikrokogeneracja gazowa
- napędzana termicznie pompa ciepła
- hybrydowa pompa ciepła (mniej efektywne)
- kocioł kondensacyjny
- kocioł kondensacyjny z kolektorami słoneczn.
- kocioł elektryczny (efekt Joula)
- kocioł niekondensacyjny

Nowe etykiety energetyczne 2025/2026





Standard ZEB a program Moje ciepło

Program „Moje Ciepło” – od 29 kwietnia 2022 r.



- Wymagane klasy energetyczne PC A++ lub A+++
- Poziom dofinansowania do 30%
- Wyższy standard budynków niż wymogi WT 2021 (2022 r. i od 2023 r.)
- Zastosowanie niskotemperaturowe instalacji CO
- Budynek bez urządzeń na paliwa stałe
- I transza (możliwość kontynuacji)
- www.mojecieplo.gov.pl

Wyższy standard energetyczny budynku w programie Moje Ciepło ($EP < 55 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$)



- Spełnienie wymogów **taksonomii zrównoważonego finansowania** w nowym budynku – możliwość lepszego oprocentowania kredytu (**zielony budynek jednorodzinny**)
- Standard dofinansowania ze środków unijnych (**-20% NZEB**)
- Możliwość spełnienia **standardu ZEB** (budynek zeroemisyjny)
- Wysoki poziom autarkii PC z PV z magazynami energii
- Wyższa wartość premii finansowej budynku (do 10%) i bezpieczeństwo kredytu - analiza KE
- Wysoki wskaźnik **SRI (Smart Readiness Indicator)**

Program „Moje Ciepło” – wyższy energetyczny standard budynku jednorodzinnego



**MOJE
CIEPŁO**
PROGRAM
DOFINANSOWANIA
POMP CIEPŁA

WT 2021

$EP \leq 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$

NZEB (PL)

„Moje ciepło”
w 2021 i 2022 r.

$EP \leq 63 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$

-10%

„Moje ciepło”
w 2023 r. i później

$EP \leq 55 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$

-20%

Program „Moje Ciepło” – od 2022 r. i 2023 r. – wyższy standard energetyczny budynku jednorodzinnego



**MOJE
CIEPŁO**
PROGRAM
DOFINANSOWANIA
POMP CIEPŁA

WT 2021

$EP \leq 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$

NZEB (PL)

„Moje ciepło”
w 2021 i 2022 r.

$EP \leq 63 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$

Taksonomia, ZEB (PL)

„Moje ciepło”
w 2023 r. i później

$EP \leq 55 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$

Wymogi
dofinansowania z UE

Budynek ZEB, a moje Ciepło (projekt dyrektywy EPBD z grudnia 2021 roku)



ANNEX III

REQUIREMENTS FOR NEW AND RENOVATED ZERO-EMISSION BUILDINGS AND CALCULATION OF LIFE-CYCLE GLOBAL WARMING POTENTIAL (GWP)

(referred to in Article 2(2) and Article 7)

I. Requirements for zero-emission buildings

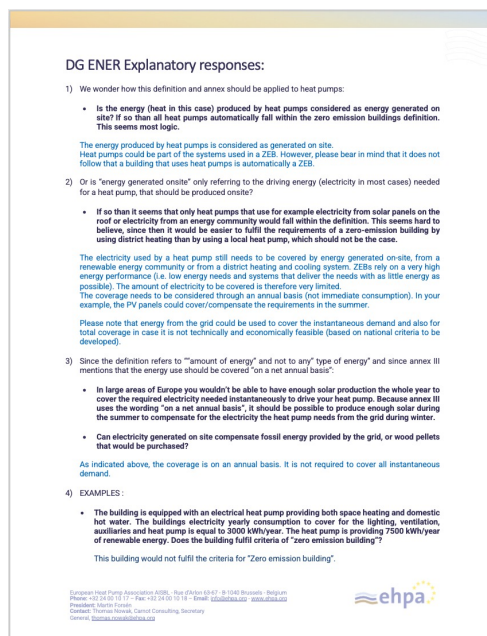
The total annual primary energy use of a new zero-emission building shall comply with the maximum thresholds indicated in the table below.

EU climatic zone ¹	Residential building	Office building	Other non-residential building*
Mediterranean	<60 kWh/(m ² .y)	<70 kWh/(m ² .y)	< NZEB total primary energy use defined at national level
Oceanic	<60 kWh/(m ² .y)	<85 kWh/(m ² .y)	< NZEB total primary energy use defined at national level
Continental	<65 kWh/(m ² .y)	<85 kWh/(m ² .y)	< NZEB total primary energy use defined at national level
Nordic	<75 kWh/(m ² .y)	<90 kWh/(m ² .y)	< NZEB total primary energy use defined at national level

**Note: the threshold should be smaller than the threshold for total primary energy use established at the Member State level for nearly zero-energy non-residential buildings type other than offices*

Propozycja PE dot. zmiany
projektu EPBD z czerwca 2022
35 kWh/m²rok

Odpowiedzi wyjaśniające z DG ENER do EHPA dot. budynków ZEB i zastosowania pomp ciepła:



1) Jak powinny być rozumiane **definicja (budynku ZEB)** i załącznik projektu dyrektywy EPBD w przypadku zastosowania pomp ciepła?

- Czy energia (w tym przypadku ciepło) wytwarzana przez pompy ciepła jest uważana za energię wytwarzaną na miejscu?
- Czy wszystkie zastosowane pompy ciepła automatycznie wchodzą w zakres definicji budynków o zerowej emisji (ZEB)?

Energia przekazywana przez pompy ciepła jest uznawana za energię wytwarzaną na miejscu.

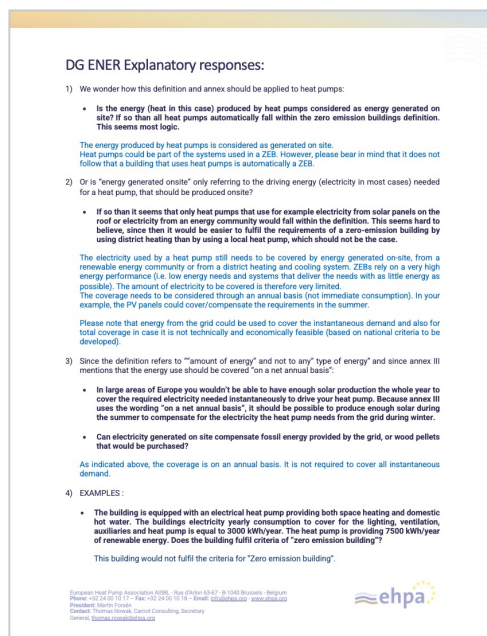
Pompy ciepła mogą stanowić część systemów wykorzystywanych w ZEB. Należy jednak pamiętać, że **nie wynika z tego, że budynek, w którym zastosowano pompy ciepła, jest automatycznie uznawany za ZEB.**



Odpowiedzi wyjaśniające z DG ENER do EHPA dot. budynków ZEB i zastosowania pomp ciepła:

2) Czy też "energia wytwarzana na miejscu" odnosi się tylko do energii napędowej (w większości przypadków jest to energia elektryczna) potrzebnej do pracy pompy ciepła, która powinna być wytwarzana na miejscu?

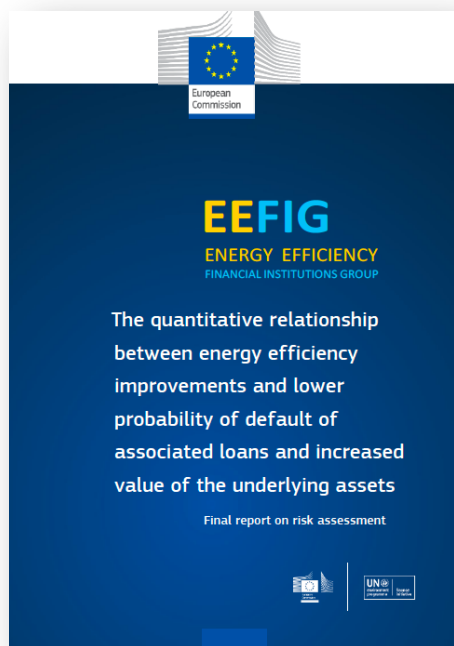
- Jeżeli tak, to wydaje się, że definicja ta obejmuje tylko pompy ciepła, które wykorzystują np. energię elektryczną z paneli słonecznych na dachu lub energię elektryczną ze wspólnoty energetycznej.



Energia elektryczna zużywana przez pompę ciepła nadal musi być pokrywana przez energię OZE wytwarzaną na miejscu, lub pochodzącą ze wspólnoty energetycznej lub z miejskiego systemu ogrzewania i chłodzenia. Budynki ZEB opierają się na bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej (tzn. niskie zapotrzebowanie na energię i systemy, które zaspokajają potrzeby przy jak najmniejszym zużyciu energii). Dlatego ilość energii elektrycznej, którą należy pokryć, jest bardzo ograniczona.

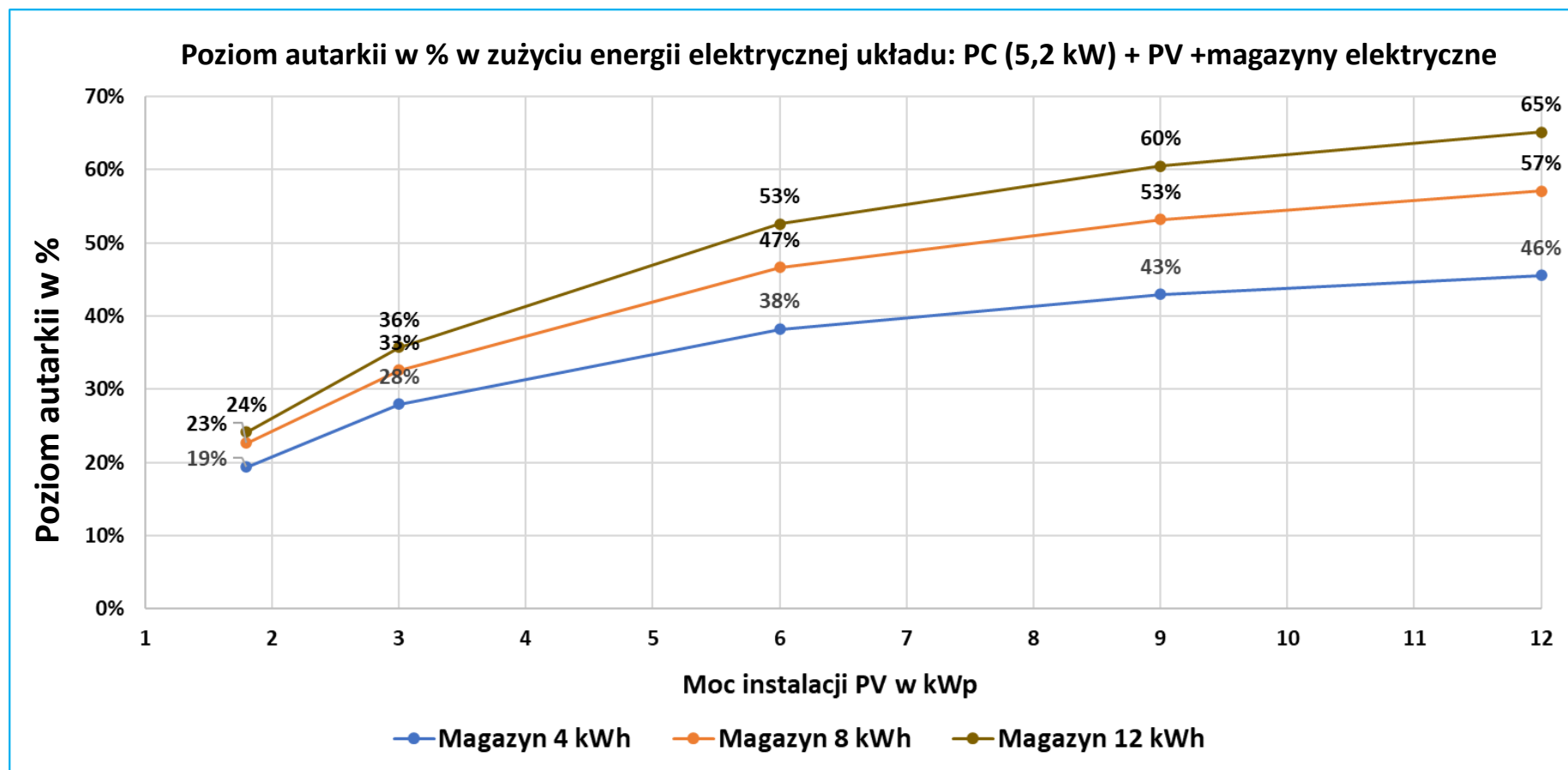
Pokrycie zapotrzebowania należy rozpatrywać w perspektywie rocznej (a nie natychmiastowego zużycia). W podanym przykładzie panele fotowoltaiczne mogą pokryć/zrekompensować zapotrzebowanie produkując energię głównie w okresie letnim.

Wyższy standard energetyczny budynku to wyższa wartość finansowa i bezpieczeństwo kredytu



- Analiza na podstawie 800 tys. kredytów w Europie.
- Wyższa wartość premii finansowej budynku (do 10%) i wyższe bezpieczeństwo kredytu - analiza KE
- **Więcej:**
https://bit.ly/Raport_ENER

Przykładowe obliczenia - pompy ciepła z systemami fotowoltaicznymi i magazynami energii elektrycznej



Moc grzewcza pompy ciepła (PC)	5,23	kW
Roczne zapotrzebowanie ciepła na c.o.	10805	kWh/rok
Wsp. efektywności η_s	124%	%
Roczne zapotrzebowanie en. elektr. PC	3485	kWh/rok
Na podstawie obliczeń firmy Viessmann z użyciem programu Polysun		

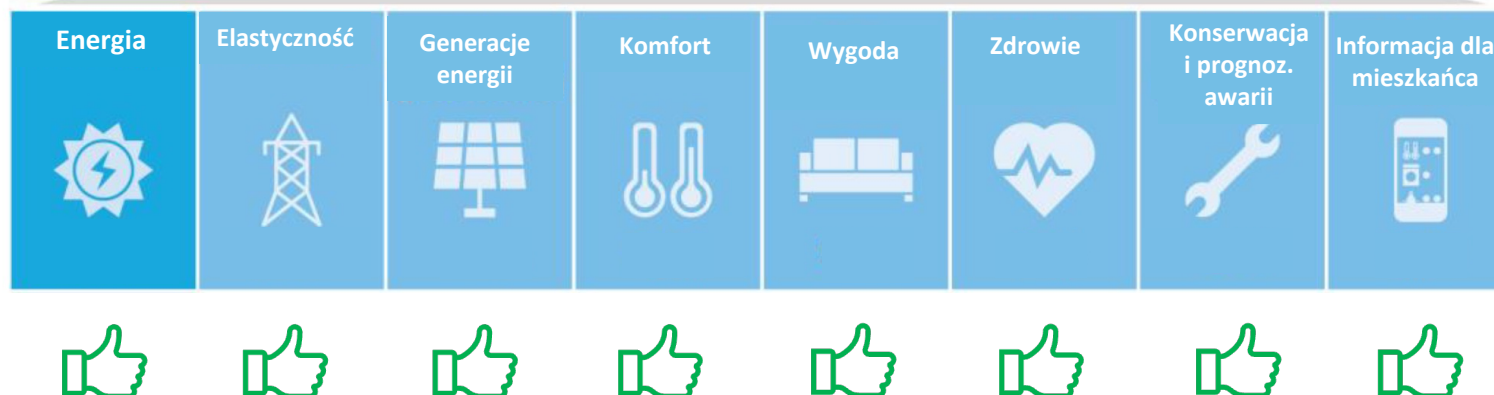
SRI - wskaźnik gotowości SMART – dyrektywa EPBD

Kompleksowy wskaźnik oceny budynków
Wskaźnik gotowości SMART



Końcowa punktacja bazuje na średniej punktacji 8 głównych kryteriów

8 głównych kryteriów



Program „Moje Ciepło” i Mój Prąd prowadzą do standardu ZEB



- Programy **Mój Ciepło i Mój prąd** prowadzą do **standardu zeroemisyjnego budynku (ZEB)**.
- Ciepło i energia elektryczna produkowana jest **na miejscu bez emisji CO₂**
- Budynek spełnia **wymogi ZEB (EP < 65 kWh/(m²rok))**
- Potrzeba spełnienia wymogu **GWP budynku** (jeszcze nie określone)



Domy zeroemisyjne w programie „Moje Ciepło”

Nowy standard budynków – ZEB, czyli budynki zeroemisyjne



Poradnik dla architektów, projektantów i inwestorów

PORT PC, 2022



Poradnik PORT PC o programie „Moje ciepło”

Analizowane typowe budynki jednorodzinne

	Budynek A	Budynek B
Powierzchnia o regulowanej temperaturze powietrza	129 m ²	212 m ²
Kubatura o regulowanej temperaturze powietrza	324 m ³	516 m ³
Projektowe obciążenie cieplne budynku z wentylacją z odzyskiem ciepła (jednostkowe)	4804 W (37,2 W/m ²)	6786 W (32 W/m ²)

Budynek A
129 m²



Rys. 2. Wizualizacja budynku A – HOMEKONCEPT 44 G1

Źródło: HomeKoncept

Budynek B
212 m²



Rys. 3. Wizualizacja budynku A – HOMEKONCEPT 89

Źródło: HomeKoncept

Wyniki obliczeń

Tabela 5. Warianty instalacyjne dla analizowanych budynków A i B

Wariant	Oznaczenie	Opis
Wariant 1	biomasa + grawit	kocioł automatyczny na biomasę (pelet) + ogrzewanie grzejnikowe + wentylacja grawitacyjna
Wariant 2	gaz + solar + mech + podł	kocioł gazowy kondensacyjny + ogrzewanie płaszczyznowe + kolektory słoneczne do wspomagania przygotowania c.w.u. + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
Wariant 3	PCpow + mech + podł	pompa ciepła powietrzna + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
Wariant 4	PCpow + mech + podł + PV	pompa ciepła powietrzna + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła + fotowoltaika
Wariant 5	PCgrunt + mech + podł	pompa ciepła gruntowa + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
Wariant 6	PCgrunt + mech + podł + PV	pompa ciepła gruntowa + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła + fotowoltaika



Cechy wspólne obydwu budynków 1/2



Rys. 2. Wizualizacja budynku A – HOMEKONCEPT 44 G1

Źródło: HomeKoncept



Rys. 3. Wizualizacja budynku A – HOMEKONCEPT 89

Źródło: HomeKoncept

- **lokalizacja:** III strefa klimatyczna – Kraków.
Dane klimatyczne przyjęto na podstawie typowego roku meteorologicznego z okresu 1971–2000;
- **izolacja:** przegrody zewnętrzne budynków spełniające wymagania WT 2021 w zakresie izolacyjności termicznej;
- **szczelność powietrzna:** $n_{50} = 1,0$;
Wentylacja mechaniczna o sezonowej **sprawności odzysku ciepła 80%**;
- **średnia temperatura** wewnętrzna: $t_w = 20^{\circ}\text{C}$;
- przy określaniu cząstkowych współczynników sprawności elementów wyposażenia systemu grzewczego i ciepłej wody użytkowej przyjęto dobry standard wyposażenia i tym samym górne wartości współczynników sprawności z zakresu podawanego przez metodykę obliczeń;

Cechy wspólne obydwu budynków 2/2



Rys. 2. Wizualizacja budynku A – HOMEKONCEPT 44 G1

Źródło: HomeKoncept



Rys. 3. Wizualizacja budynku A – HOMEKONCEPT 89

Źródło: HomeKoncept

- z uwagi na ogólnie zaniżone wartości SCOP dla pomp ciepła proponowane w metodologii świadectw charakterystyki energetycznej budynków **przyjęto zalecane w rozporządzeniu rozwiązanie, tj. przeciętne wartości deklarowane przez producentów**, czyli odpowiednio:
SCOP = 4,0 dla systemu ogrzewania podłogowego w przypadku pomp ciepła powietrze/woda oraz **SCOP = 5,0** dla pomp gruntowych (typu solanka/ woda).
- W przypadku systemu ciepłej wody użytkowej w przypadku pompy ciepła typu powietrze/woda i solanka/woda przyjęto **SCOP = 3,0**;
w przypadku stosowania kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej przyjęto uzyskiwanie 60% energii z tego systemu;
- w przypadku stosowania **paneli fotowoltaicznych** przyjęto, że 25% energii potrzebnej do ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie uzyskiwane z tego systemu (**poziom autarkii, czyli samowystarczalności: 25%**);

Wyniki obliczeń

EP ≤ 55 kWh/(m²rok)

Tabela 5. Warianty instalacyjne dla analizowanych budynków A i B

Wariant	Oznaczenie	Opis
Wariant 1	biomasa + grawit	kocioł automatyczny na biomasę (pelet) + ogrzewanie grzejnikowe + wentylacja grawitacyjna
Wariant 2	gaz + solar + mech + podł	kocioł gazowy kondensacyjny + ogrzewanie płaszczyznowe + kolektory słoneczne do wspomagania przygotowania c.w.u. + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
Wariant 3	PCpow + mech + podł	pompa ciepła powietrzna + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
Wariant 4	PCpow + mech + podł + PV	pompa ciepła powietrzna + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła + fotowoltaika
Wariant 5	PCgrunt + mech + podł	pompa ciepła gruntowa + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
Wariant 6	PCgrunt + mech + podł + PV	pompa ciepła gruntowa + ogrzewanie płaszczyznowe + wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła + fotowoltaika

Tabela 6. Energia użytkowa, końcowa i pierwotna dla różnych wariantów ogrzewania w budynku A

kWh/(m² · rok)	W1	W2	W3	W4	W5	W6
EU – ogrzewanie i wentylacja	33,3	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
EU – ciepła woda użytkowa	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1
EU	57,4	42,7	42,7	42,7	42,7	42,7
EK	92,7	59,8	19,3	29,1	18,3	28,3
EP	23,1	47,7	58,0	45,5	59,9	43,2

Tabela 7. Energia użytkowa, końcowa i pierwotna dla różnych wariantów ogrzewania w budynku B

kWh/(m² · rok)	W1	W2	W3	W4	W5	W6
EU – ogrzewanie i wentylacja	39,7	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
EU – ciepła woda użytkowa	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1
EU	63,8	46,1	46,1	46,1	46,1	46,1
EK	103,1	66,5	20,2	30,4	19,0	29,6
EP	26,5	54,9	60,6	47,4	57,1	44,8

Optymalizacja wariantu W3 w budynku A i B

Tabela 8. Wartości EP, EK i EU dla budynku A i B w wariantcie W3-1

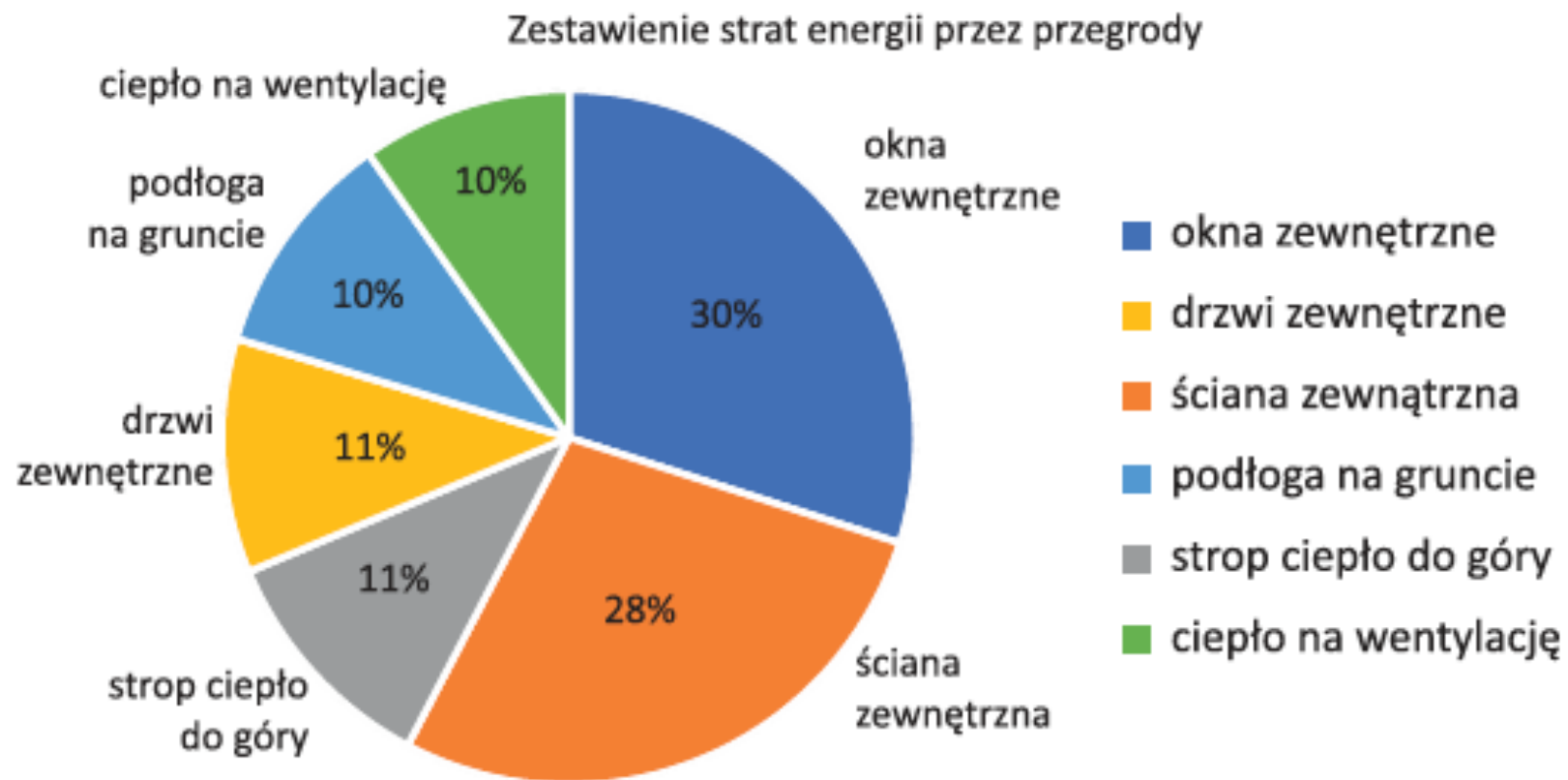
	A W3-1 kWh/(m ² ·rok)	B W3-1 kWh/(m ² ·rok)
EU – ogrzewanie i wentylacja	18,1	21,0
EU – ciepła woda użytkowa	18,3	18,7
EU	36,4	39,7
EK	15,3	16,1
EP	45,8	48,2

EP ≤ 55 kWh/(m²rok)

Warianty W3 po uwzględnieniu podanych modyfikacji mieszczą się w przedziale EP<55 kWh/(m²rok)

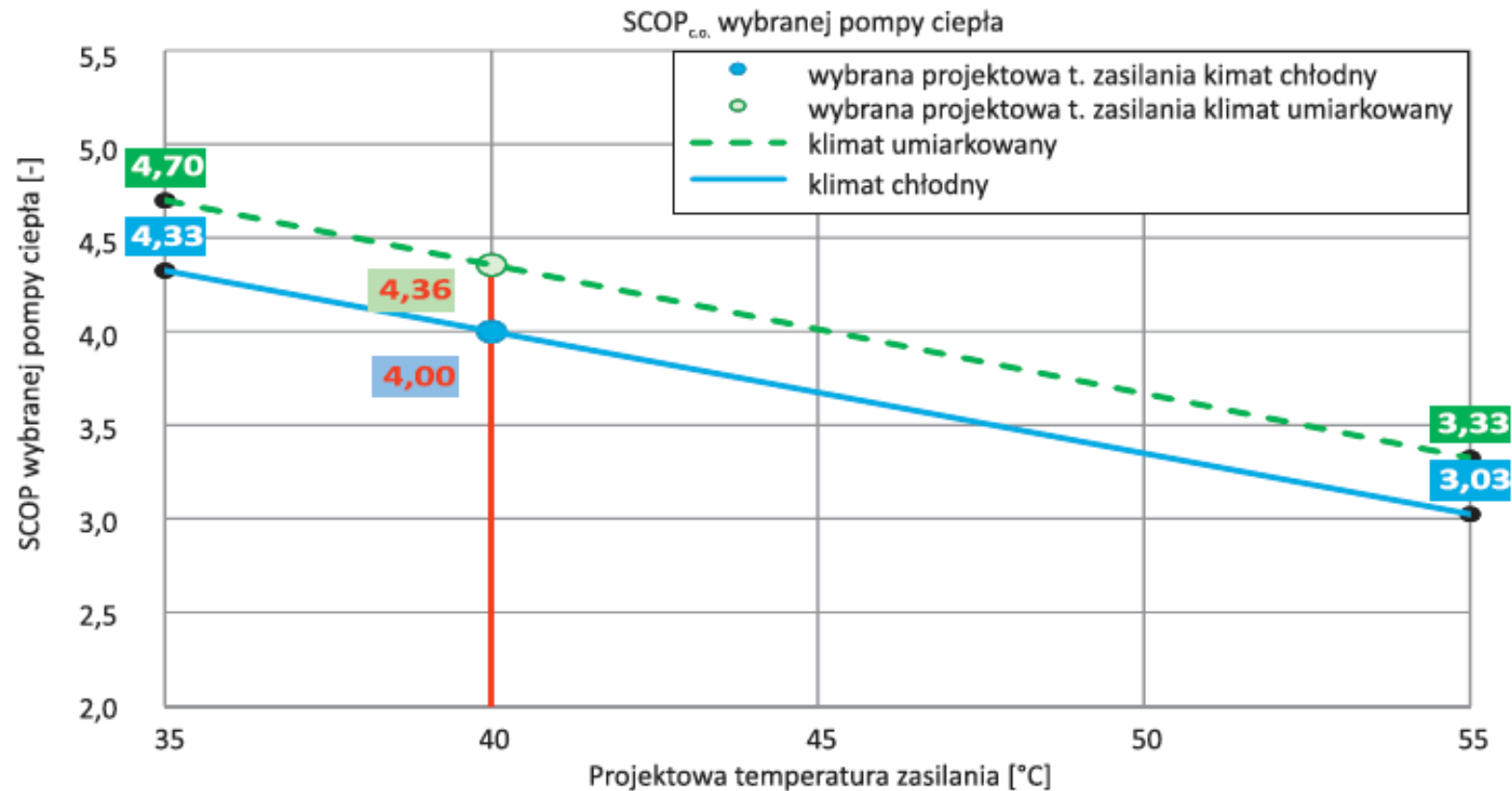
- Wyższe SCOP PC wg PN-EN 14825.
SCOP =4,5 (a nie 4,0)
- Uwzględniono w obliczeniach zyski wewnętrzne zasobnika c.w.u. i bufora c.o.
- Wyłączono z obliczeń wskaźnikowych c.w.u. powierzchnię niemieszkalną np. garaż, komunikację
- Brak możliwości wykorzystania biomasy z EP=0,2

Optymalizacja wariantu poprzez zmniejszenie strat ciepła (EU)



Rys. 4. Struktura strat energii w budynku A

Obliczanie SCOP dla pomp ciepła (na podstawie danych etas)



Rys. 5. Obliczanie SCOP_{c.o.} w temperaturze projektowej zasilania 40°C (dla klimatu umiarkowanego i chłodnego)



Skanuj lub kliknij:
Narzędzie
do przeliczania
współczynnika
SCOP na podstawie
 η_s dla pomp ciepła
typu powietrze/woda
oraz solanka/woda

Obliczanie SCOP dla pomp ciepła

Tabela 11. Przeliczanie SCOP w zależności od strefy klimatycznej w Polsce

Strefa klimatyczna w Polsce	Temperatura projektowa zewnętrzna	SCOP _{c.o.}
I	-16°C	= SCOP _{klim. umiark.}
II	-18°C	= 0,25 × SCOP _{klim. chl.} + 0,75 × SCOP _{klim. umiark.}
III	-20°C	= 0,5 × SCOP _{klim. chl.} + 0,5 × SCOP _{klim. umiark.}
IV	-22°C	= 0,75 × SCOP _{klim. chl.} + 0,25 × SCOP _{klim. umiark.}
V	-24°C	= SCOP _{klim. chl.}

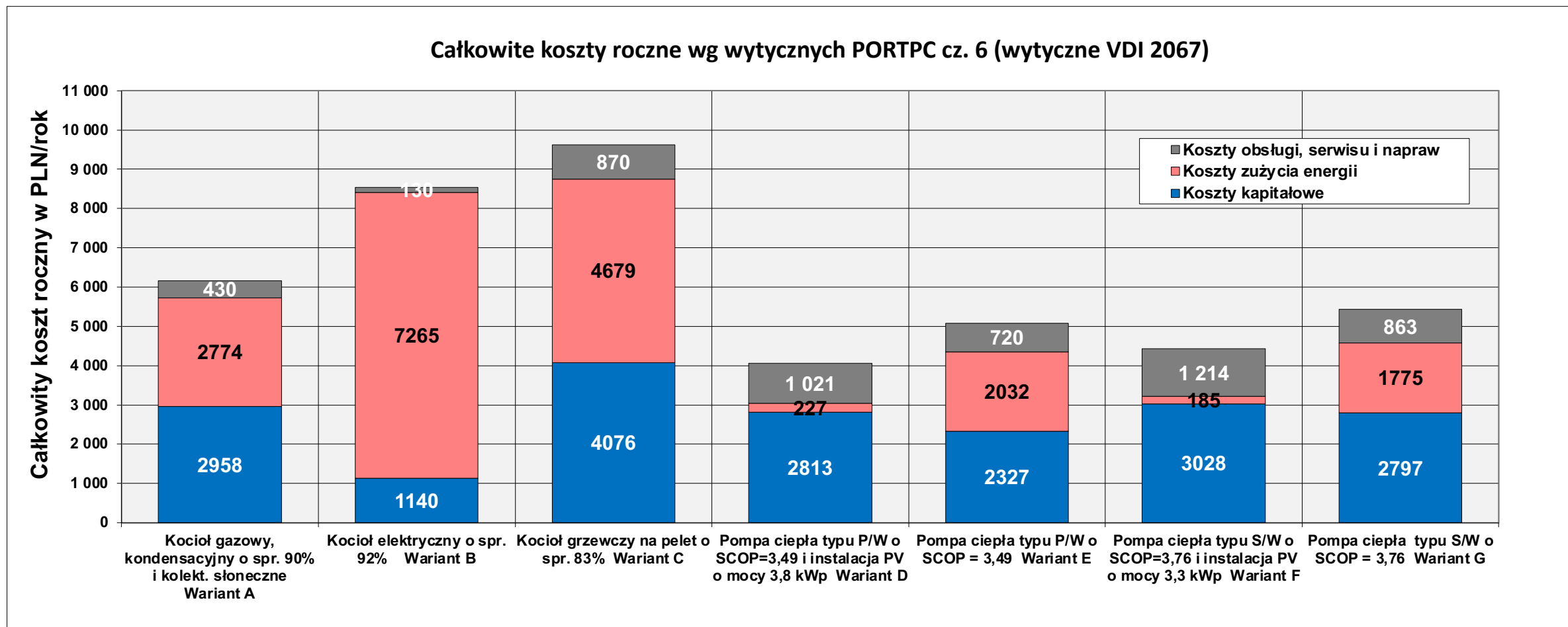
Przykład obliczeniowy 2

W przypadku przyjęcia projektowej temperatury zasilania 40°C wartości SCOP wynoszą odpowiednio (p. dane z przykładu obliczeniowego 1): SCOP_{klimat chłodny} = 4,00; SCOP_{klimat umiark.} = 4,33.

Tabela 12. Przykład przeliczania SCOP dla różnych stref klimatycznych w Polsce

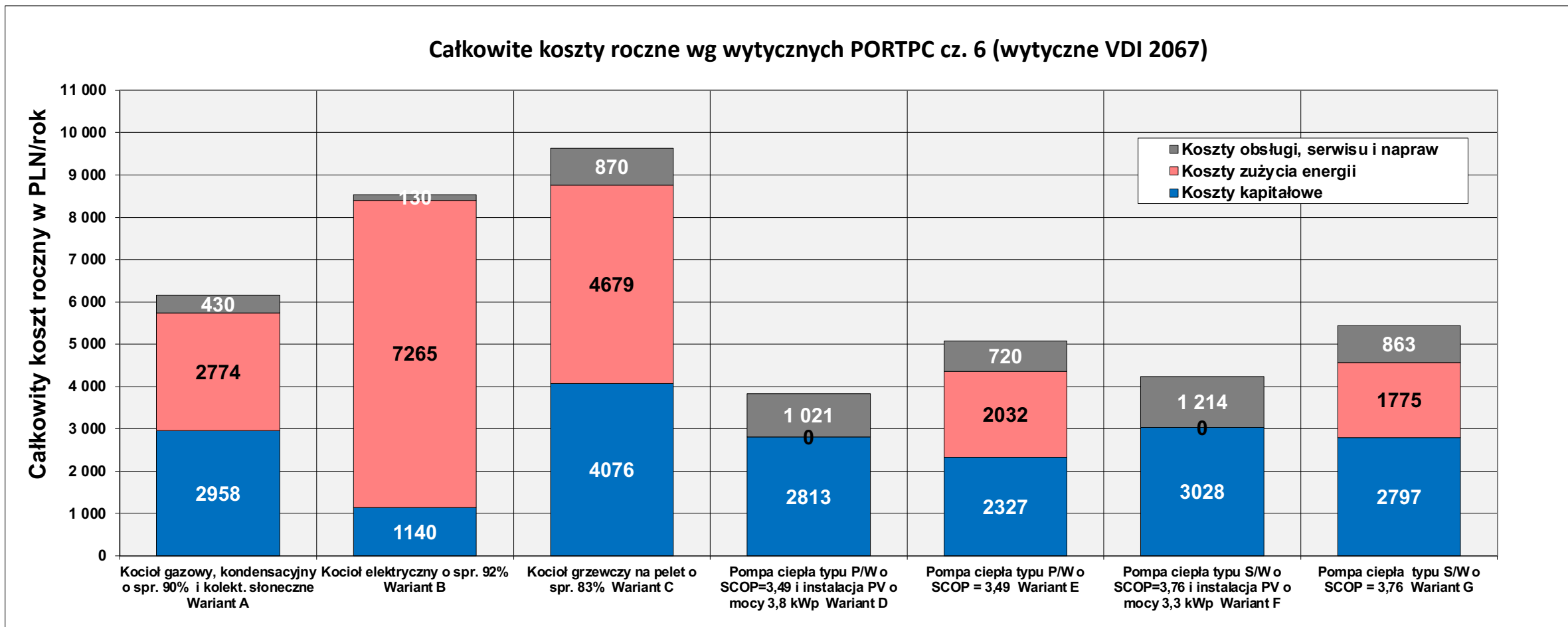
Strefa klimatyczna w Polsce	Temperatura projektowa zewnętrzna	SCOP
I	-16°C	= 4,33
II	-18°C	= 0,25 × 4,00 + 0,75 × 4,33 = 4,24
III	-20°C	= 0,5 × 4,00 + 0,5 × 4,33 = 4,16
IV	-22°C	= 0,75 × 4,00 + 0,25 × 4,33 = 4,08
V	-24°C	= 4,00

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem i taryfą G12w)



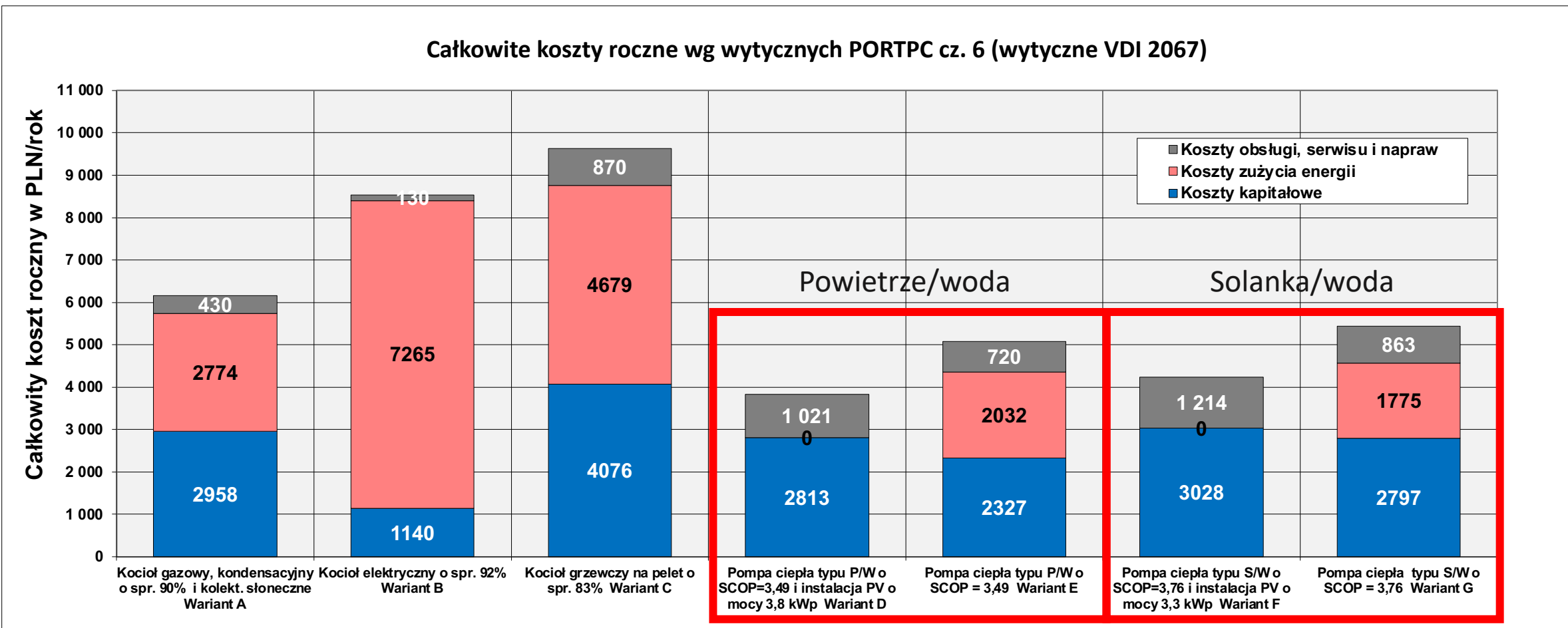
Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV: **40 gr + VAT**

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem i taryfą G12w)



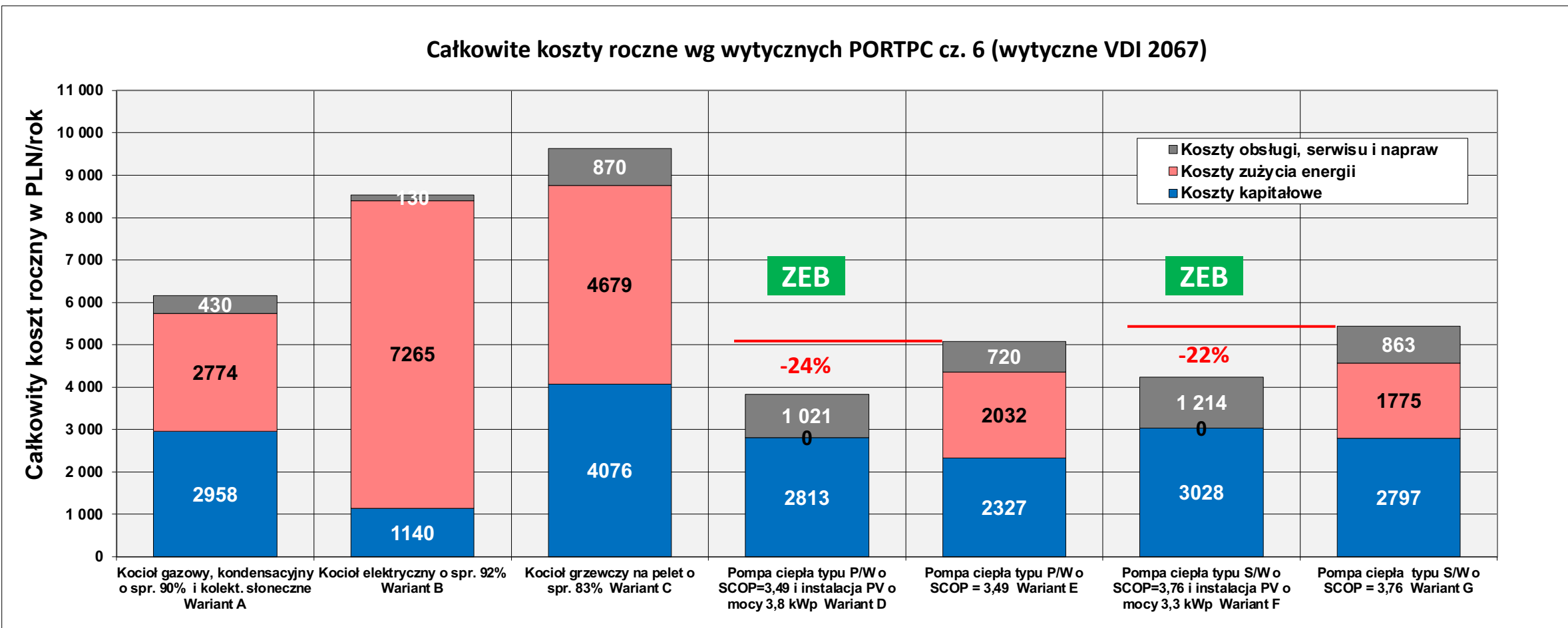
Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV: **55 gr + VAT**

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem i taryfą G12w)



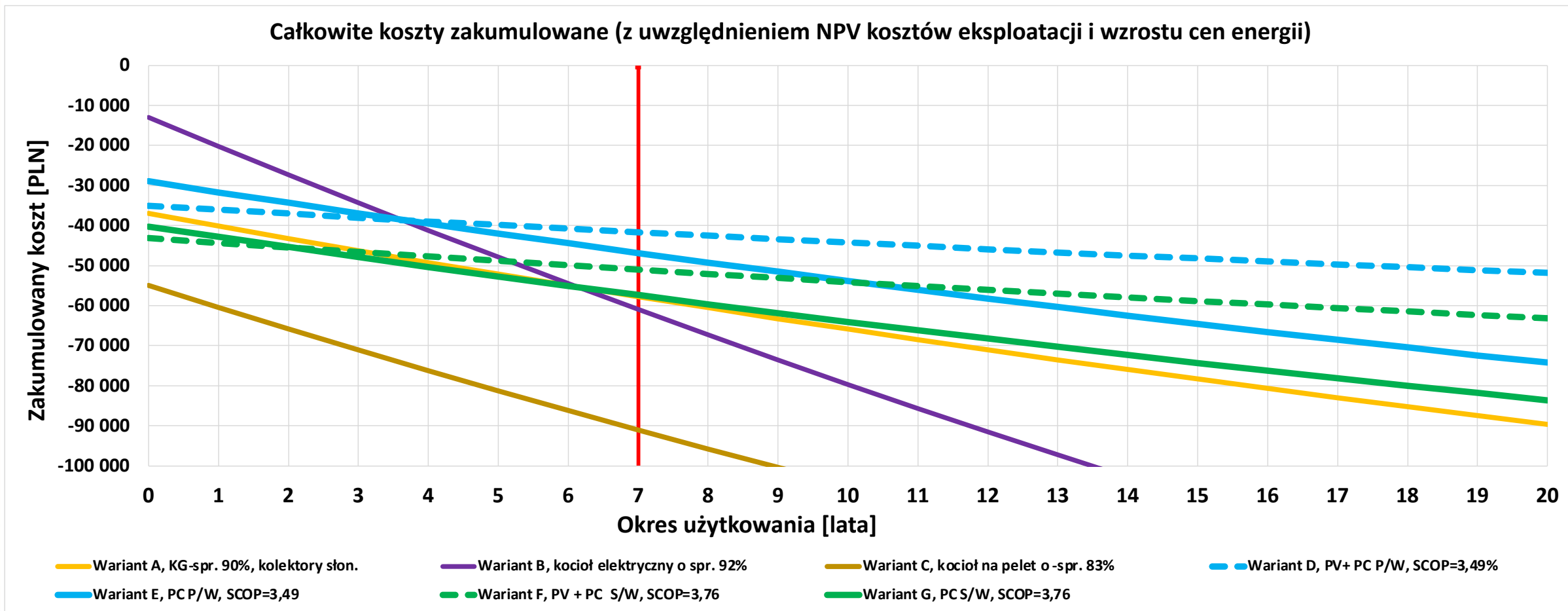
Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV: **55 gr + VAT**

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem i taryfą G12w)



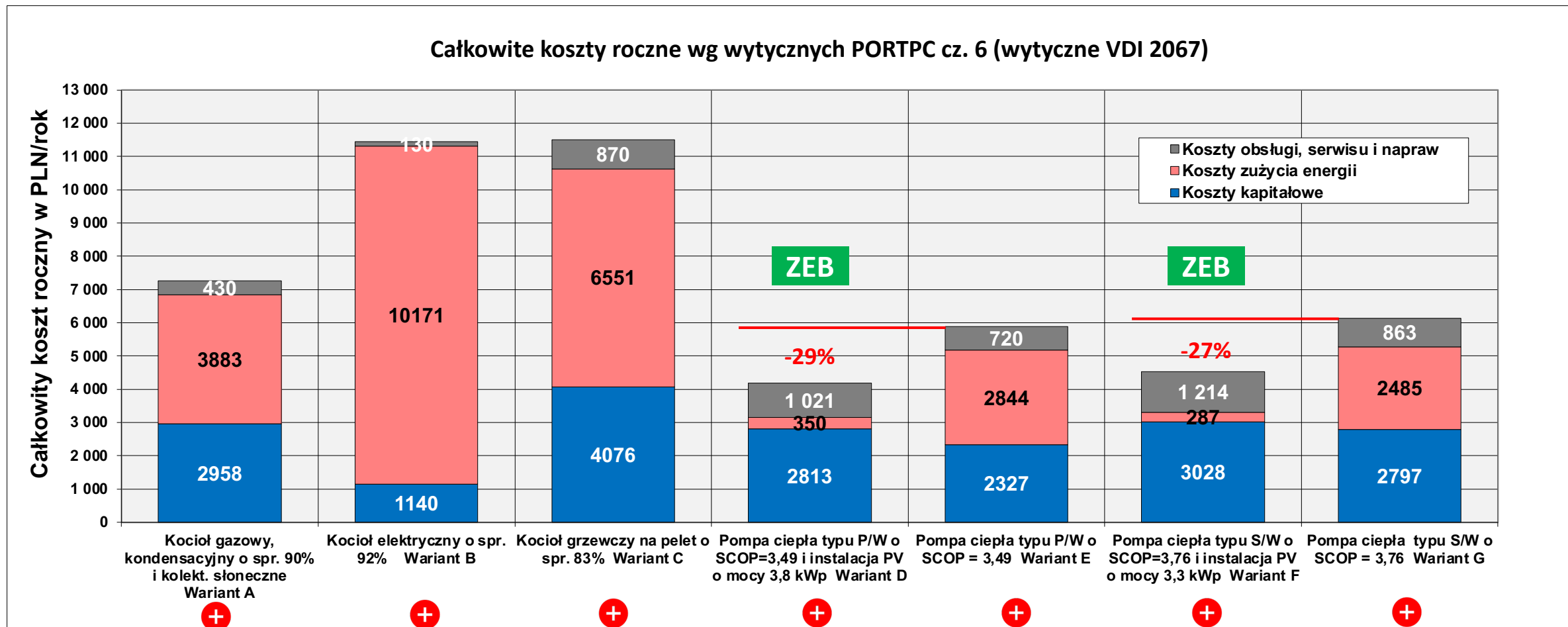
Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV: 55 gr + VAT

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem)



Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV: **55 gr + VAT**

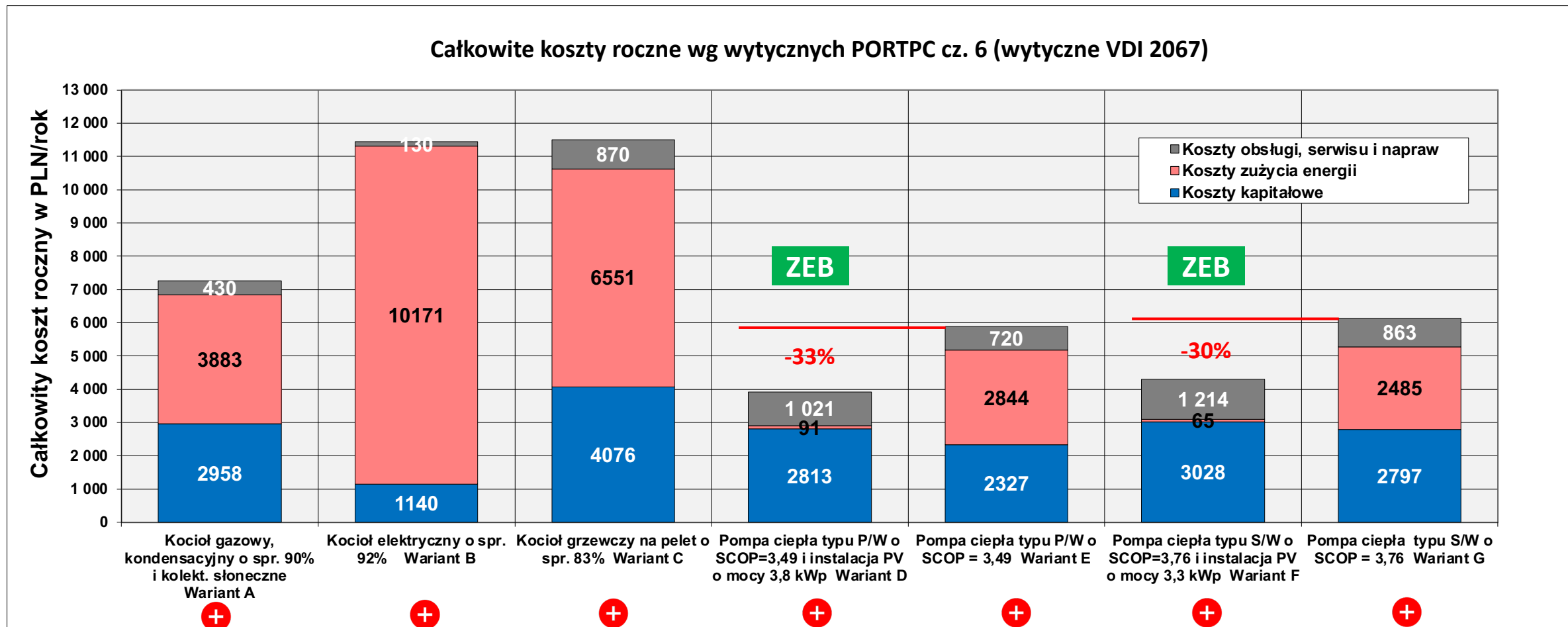
Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem) + 40% (2023)



+ Prognoza + 40% wzrost cen nośników energii (2023 r.)

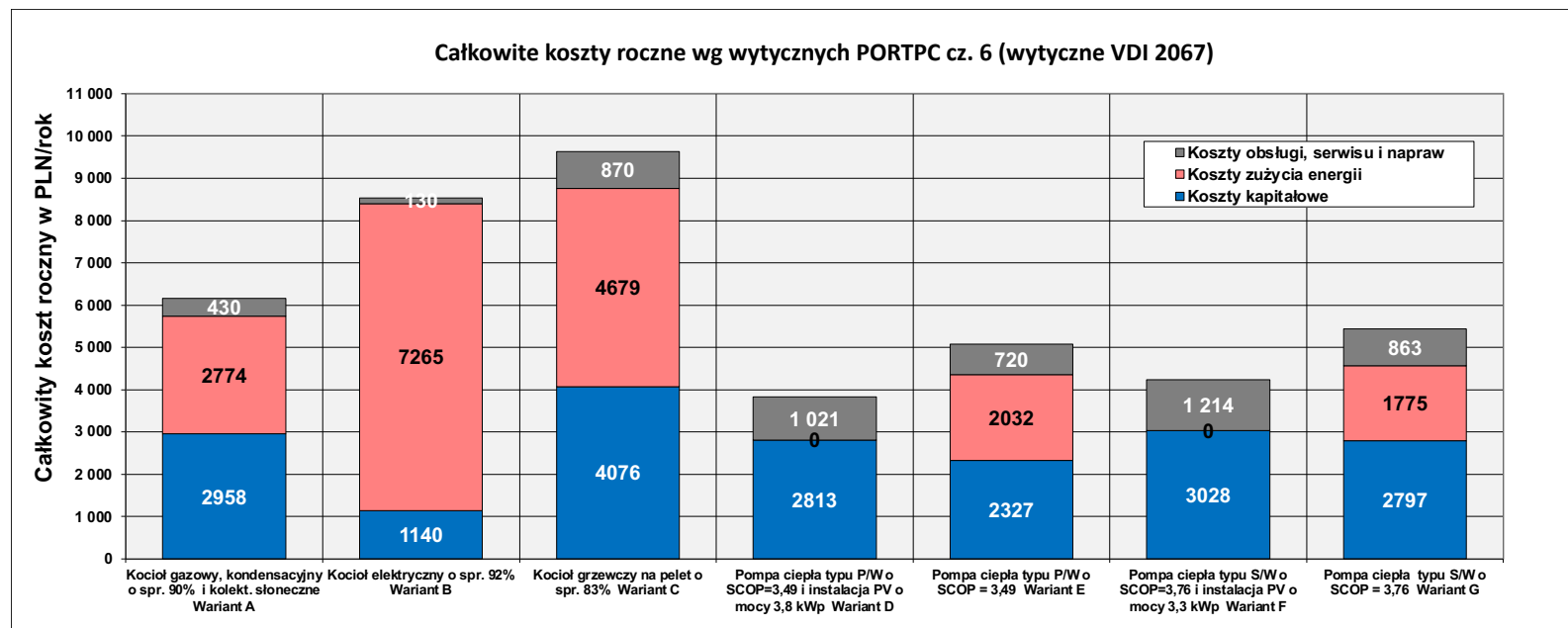
Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV: 55 gr + VAT

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem) + 40% (2023)



+ Prognoza + 40% wzrost cen nośników energii (2023 r.)
Taryfa G12w, cena odkupu energii z PV 63 gr + VAT

Całkowite koszty roczne wg wytycznych VDI – budynek o pow. 130 m² (z dofinansowaniem)



Wnioski i wskazówki (rozdział 10)



Aktualizacja typowego roku meteorologicznego i temperatur zewnętrznych (obliczeniowa) - II połowa 2022



- Aktualne dane dot. typowego roku meteorologicznego dot. lat 1971-2000
- Aktualne dane dot. temperatur projektowych zewnętrznych w Polsce (załącznik do normy PN-EN 12831 – dane lat 1930 - 1960)
- Aktualnie brak temperatur projektowych zewnętrznych w przypadku chłodzenia
- **Potrzebne nowe dane za lata 2001-2020**

Dziękuję za uwagę