

Pompy ciepła – rynek w Polsce i analiza ekonomiczna

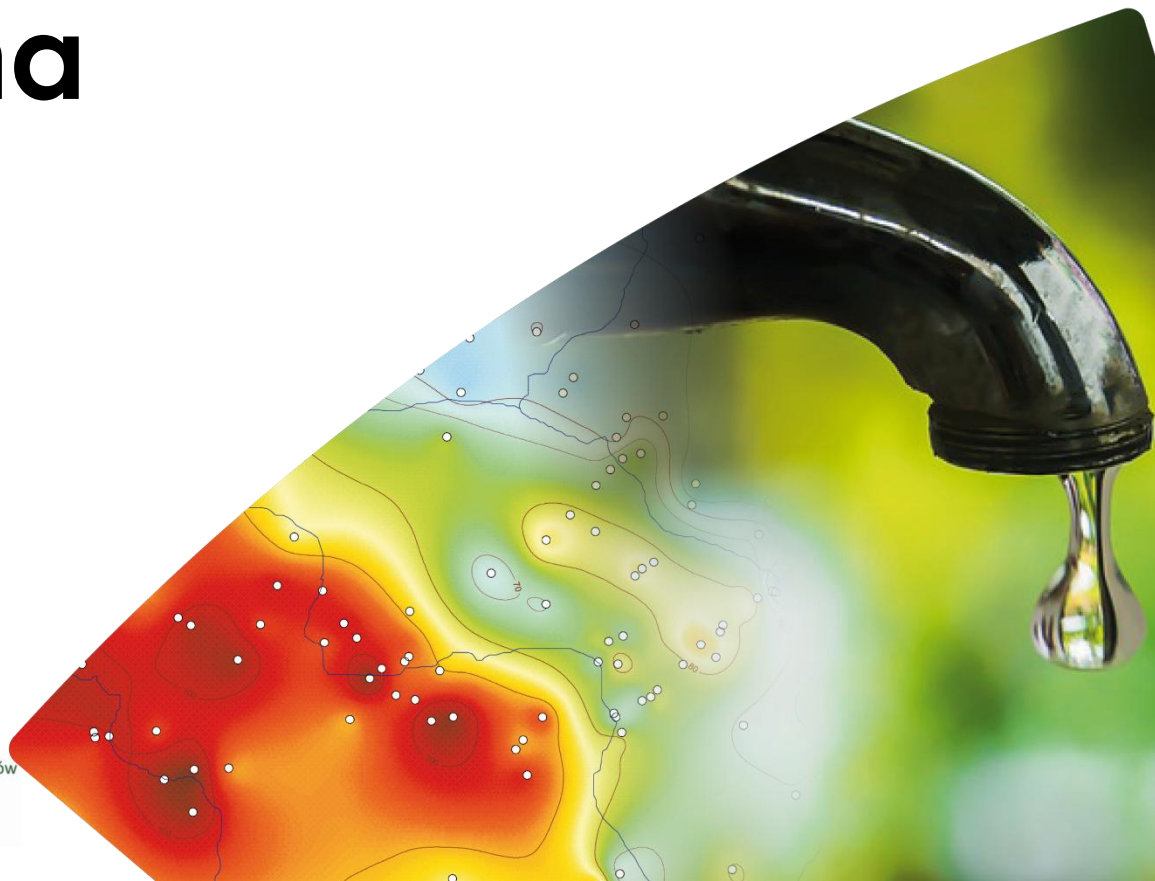
Paweł Lachman
Prezes zarządu **PORT PC**



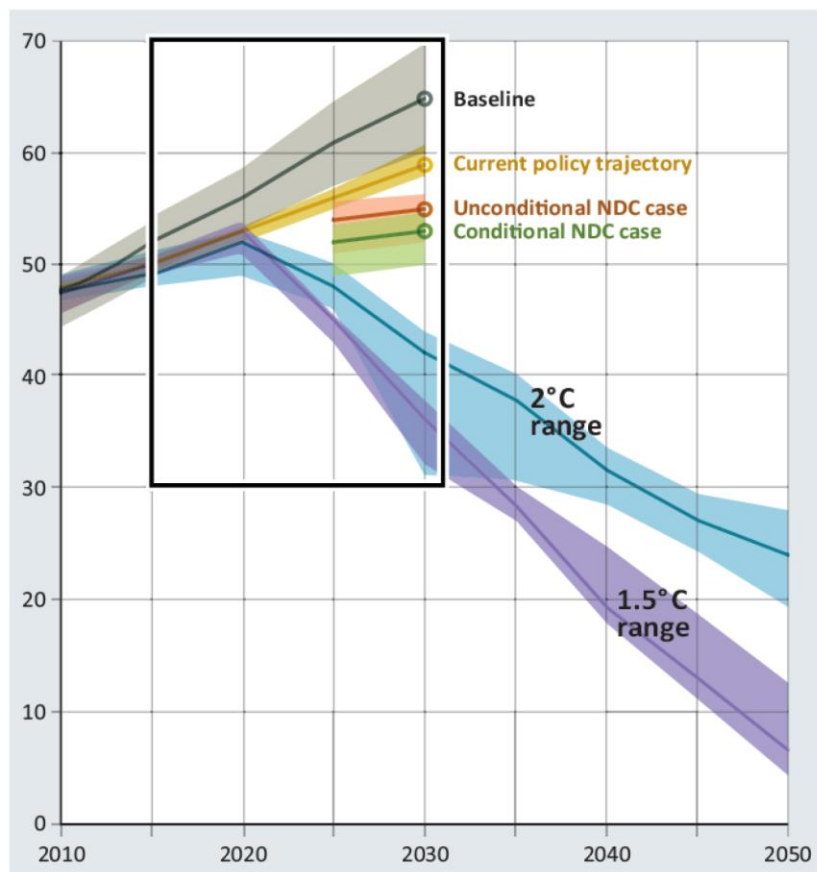
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



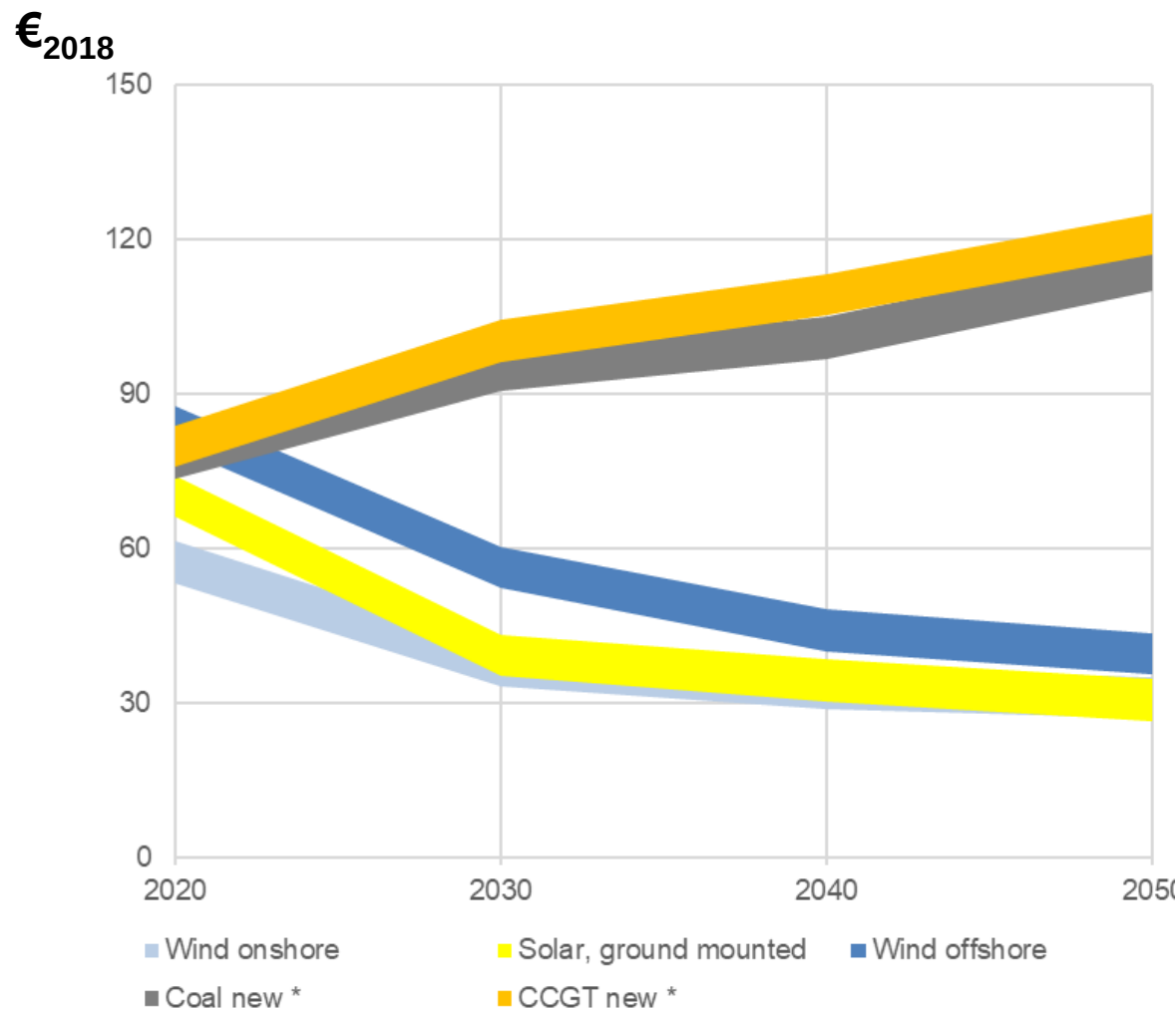
COP 21: W latach 2050-2060 r. konieczna eliminacja paliw kopalnych w Świecie



- **Aktualne ustalenia prowadzą do wzrostu temperatury o + 3,2°C**
- **Aby zachować wzrost temperatury tylko o + 1,5°C wymagana jest redukcja emisji CO₂ o minimum 80% do 2050 r.**

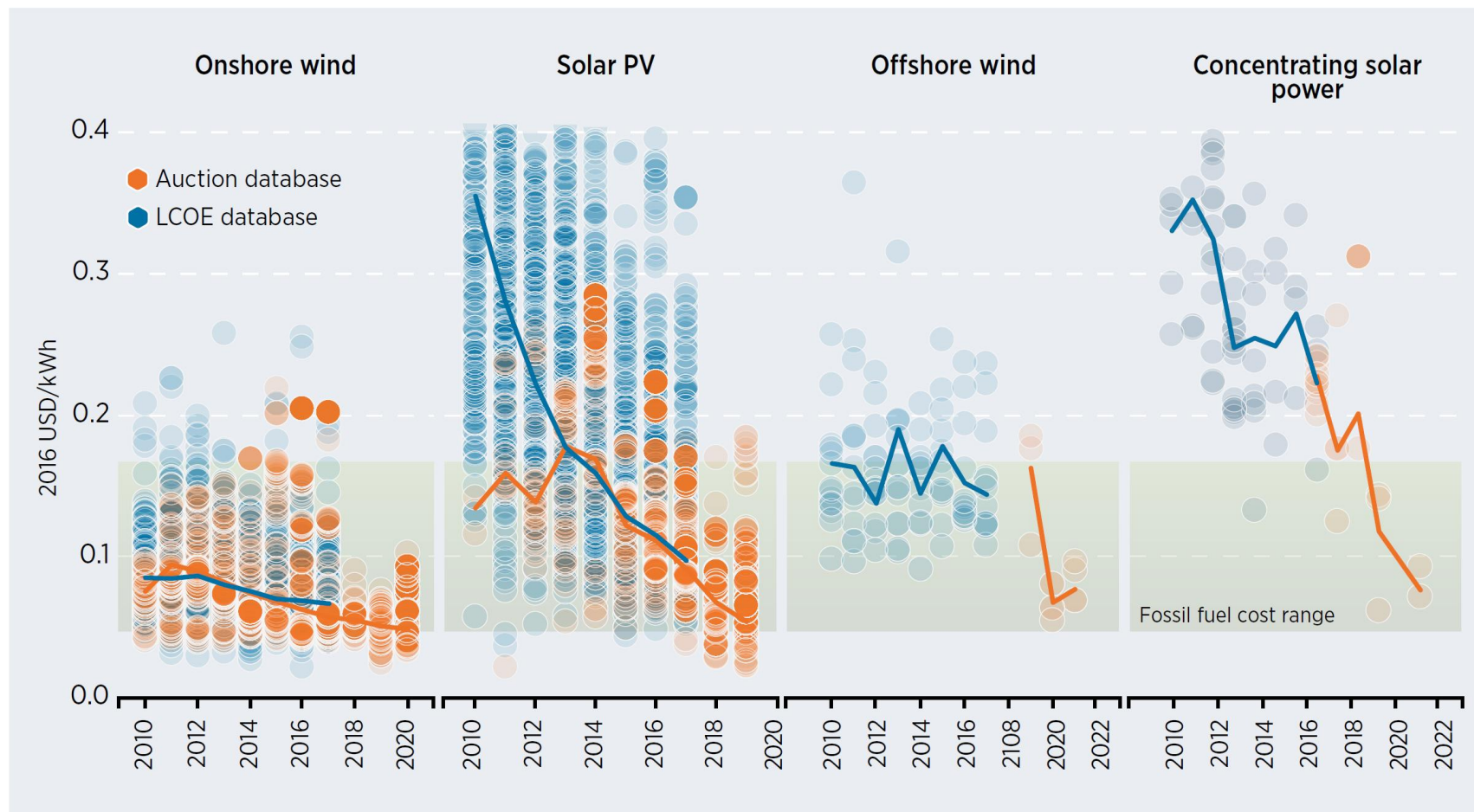
(UNEP 2017: The Emissions Gap Report 2017)

LCOE - koszty wytwarzania energii elektrycznej [$\text{€}_{2018}/\text{MWh}$]



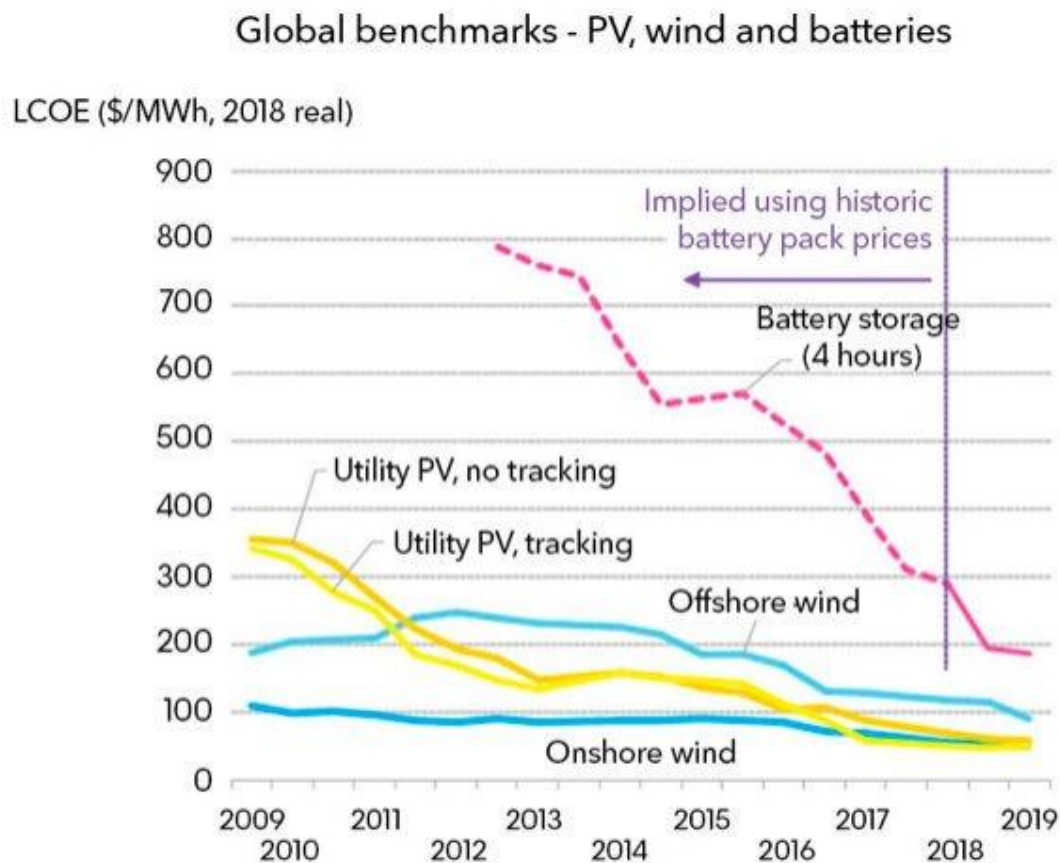
**Rozwój tańszej energii z OZE
prowadzi do elektryfikacji
efektywnego ogrzewania
i elektryfikacji transportu**

LCOE - koszty wytwarzania energii elektrycznej PL [USD/kWh]



Source: IRENA Renewable Cost Database and Auctions Database.

LCOE - koszty wytwarzania energii elektrycznej PL [USD/kWh]



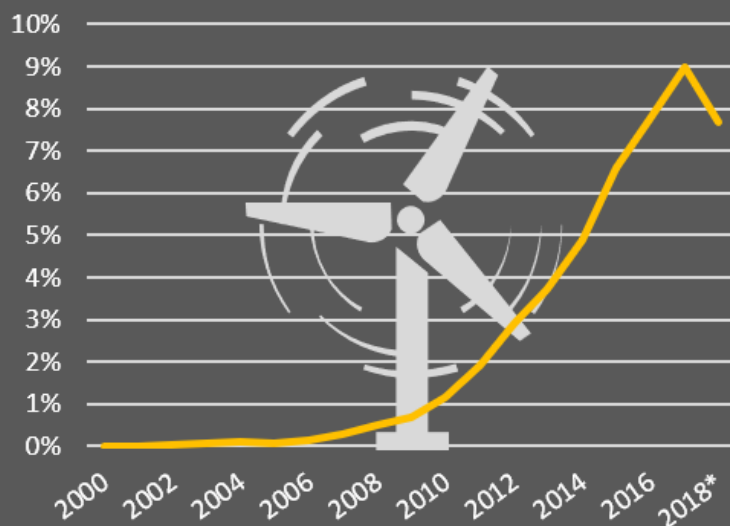
Source: BloombergNEF. Note: The global benchmark is a country weighed-average using the latest annual capacity additions. The storage LCOE is reflective of a utility-scale Li-ion battery storage system running at a daily cycle and includes charging costs assumed to be 60% of whole sale base power price in each country.

5

LCOE - koszty wytwarzania energii elektrycznej PL [zł/MWh]

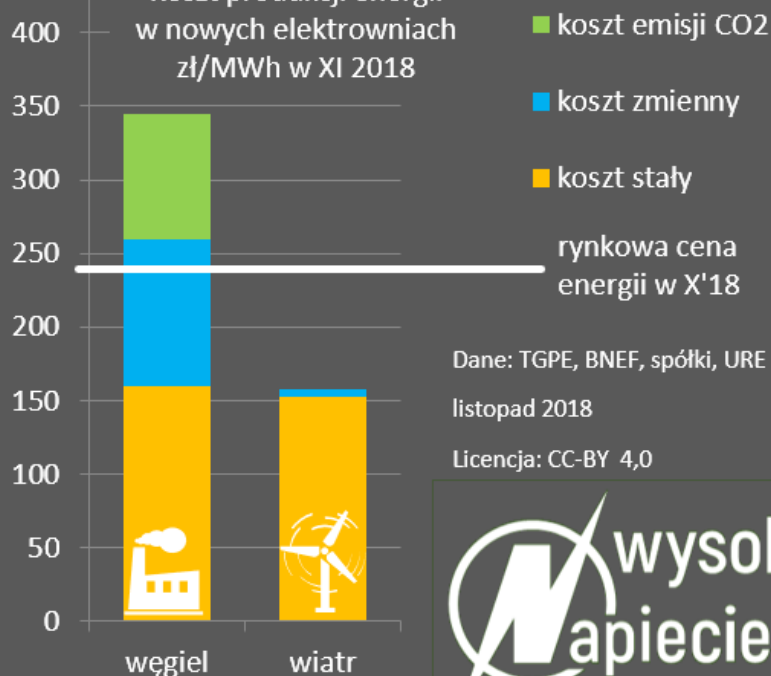
Koszt produkcji energii w nowych elektrowniach wiatrowych w Polsce spadł znacznie poniżej ceny rynkowej i kosztów elektrowni węglowych

Udział energetyki wiatrowej
w produkcji prądu w Polsce



* Szacunki WysokieNapiecie.pl

Koszt produkcji energii
w nowych elektrowniach
zł/MWh w XI 2018



Dane: TGPE, BNEF, spółki, URE

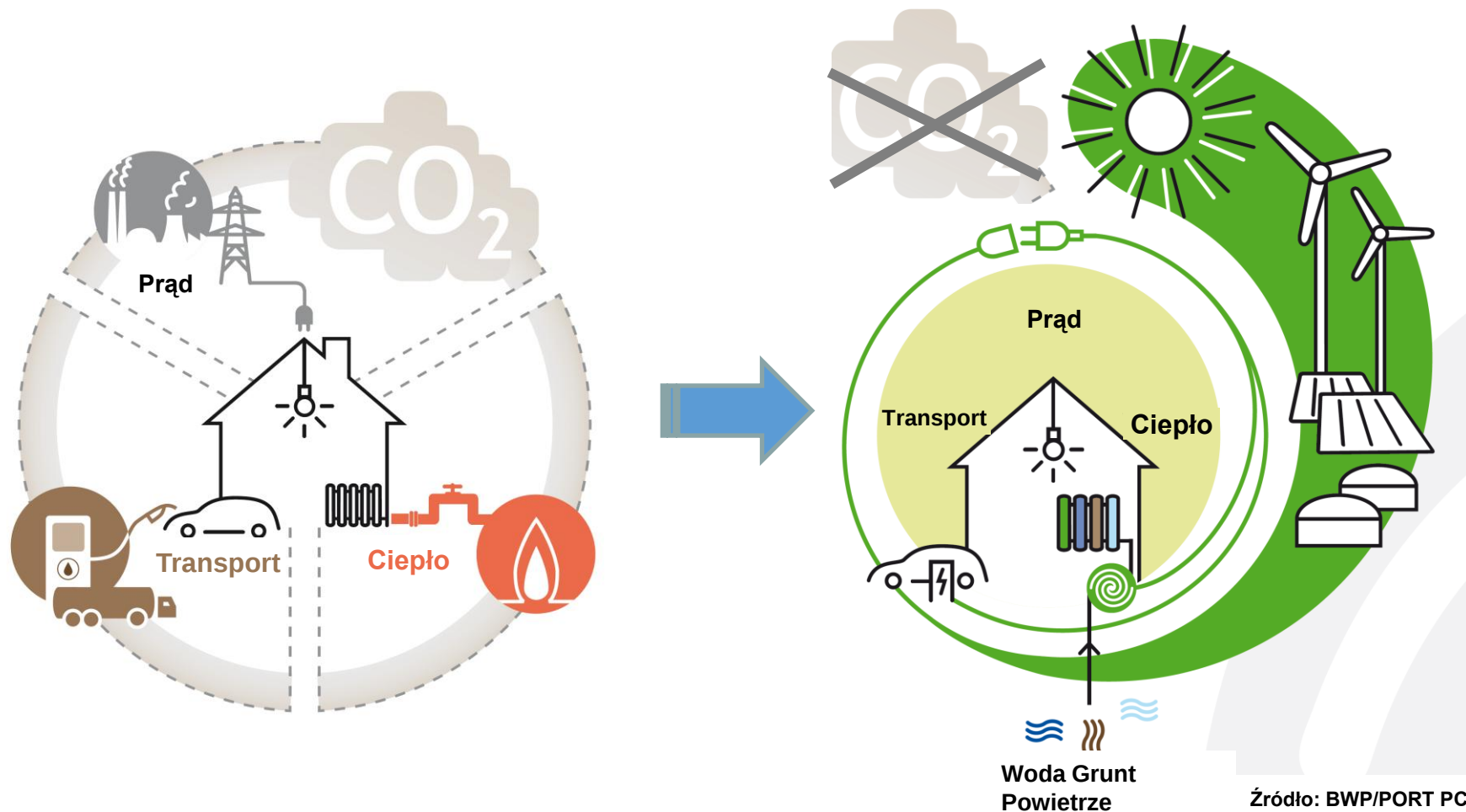
listopad 2018

Licencja: CC-BY 4,0

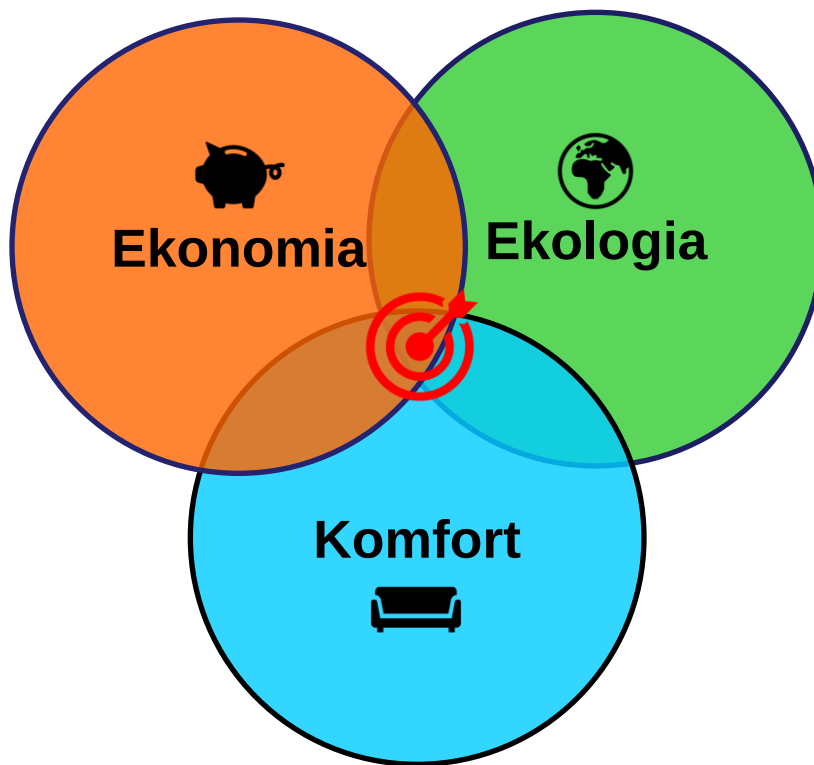


https://wysokienapiecie.pl/14855-ceny-energii-z-wiatru-aukcje-oze-koszty-produkcji-pradu-z-wegla/?fbclid=IwAR0PtzseDw9pUdsv_xCc8WBg5za5Oc49WzsTk1pt7l9mNM0nccclucqMva4

Elektryfikacja za pomocą OZE transportu i ogrzewania – główny trend neutralności



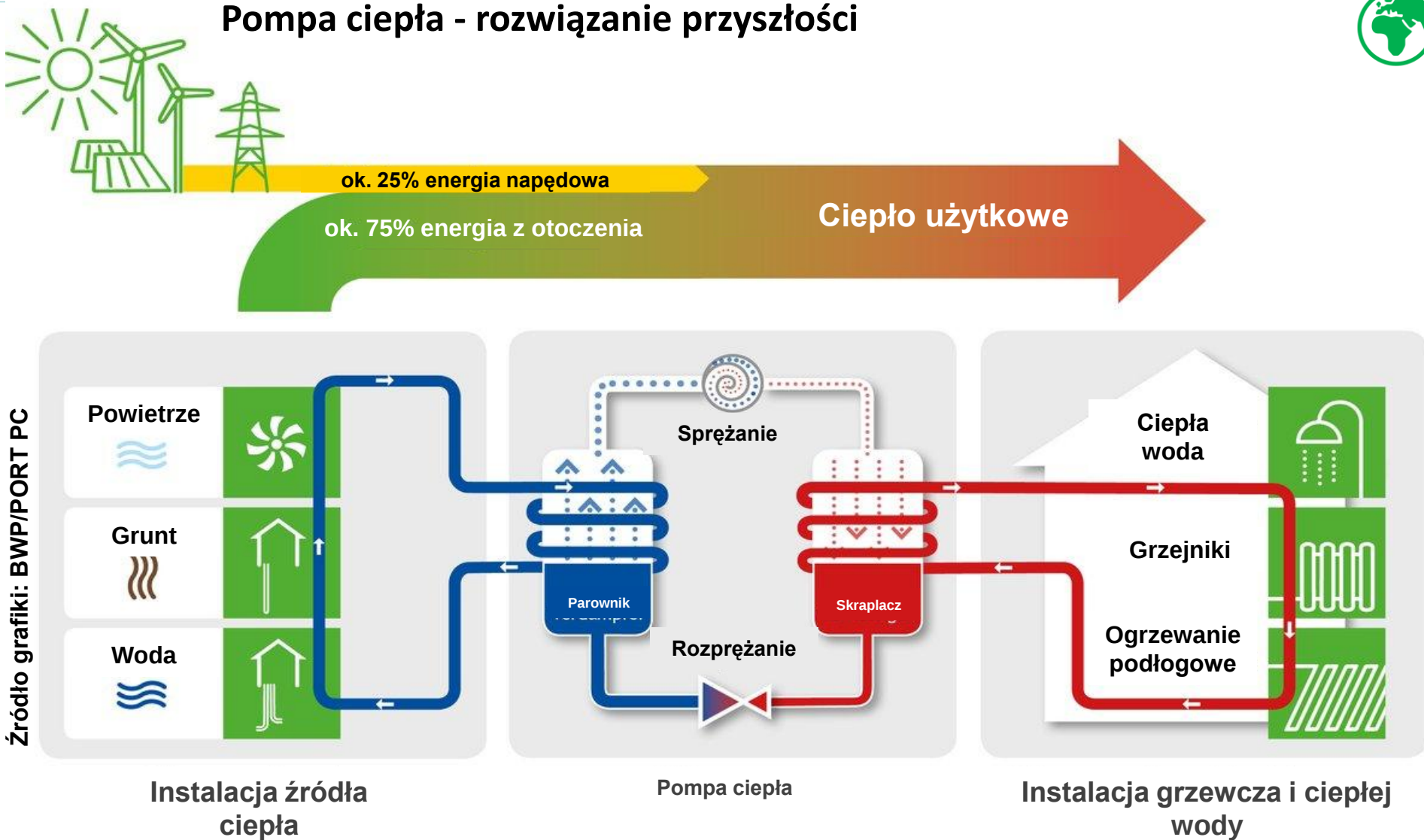
Pompa ciepła – **optymalne rozwiązanie przyszłości** dla budynku jednorodzinnego



Źródło grafiki: PORT PC



Pompa ciepła - rozwiązanie przyszłości

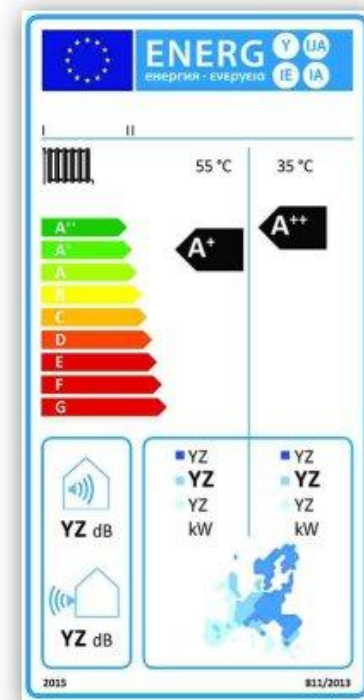
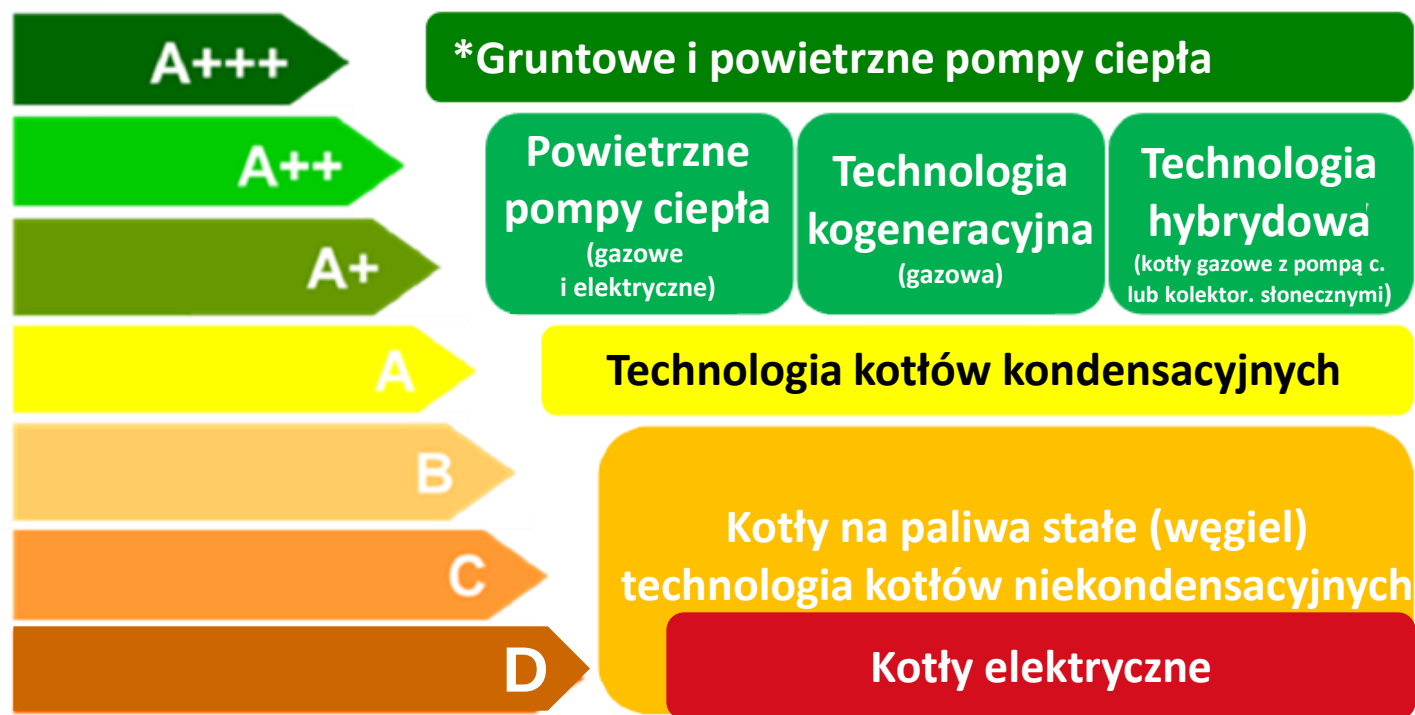


Źródło grafiki: BWP/PORT PC





Obowiązkowe etykietowanie urządzeń grzewczych od 2015 roku.

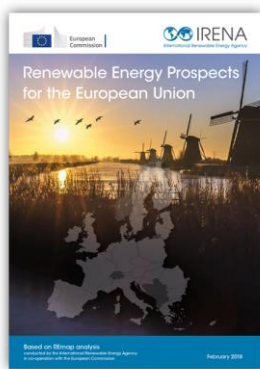


* Klasa A+++ 35°C od 2019 r. również dla najlepszych pomp ciepła typu P/W

Źródło: EHPA i PORT PC



Emisja dwutlenku węgla związana z ogrzewaniem budynków w g CO₂ /kWh

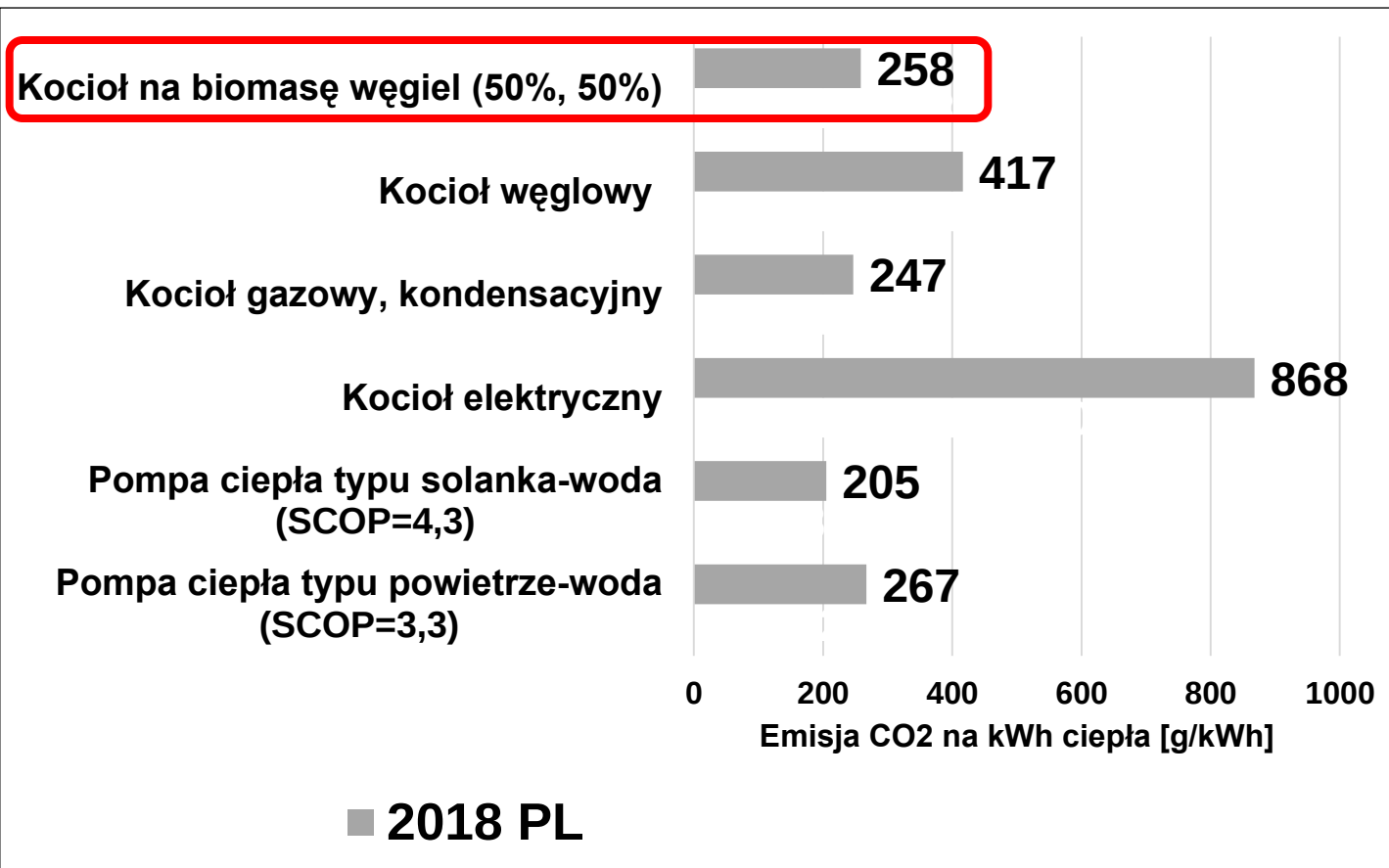


IRENA REMap
2018

Emisja CO₂ – g/kWh
(energia elektryczna)

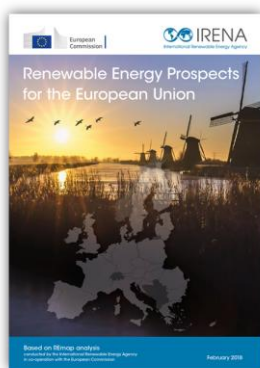
770

2018 r



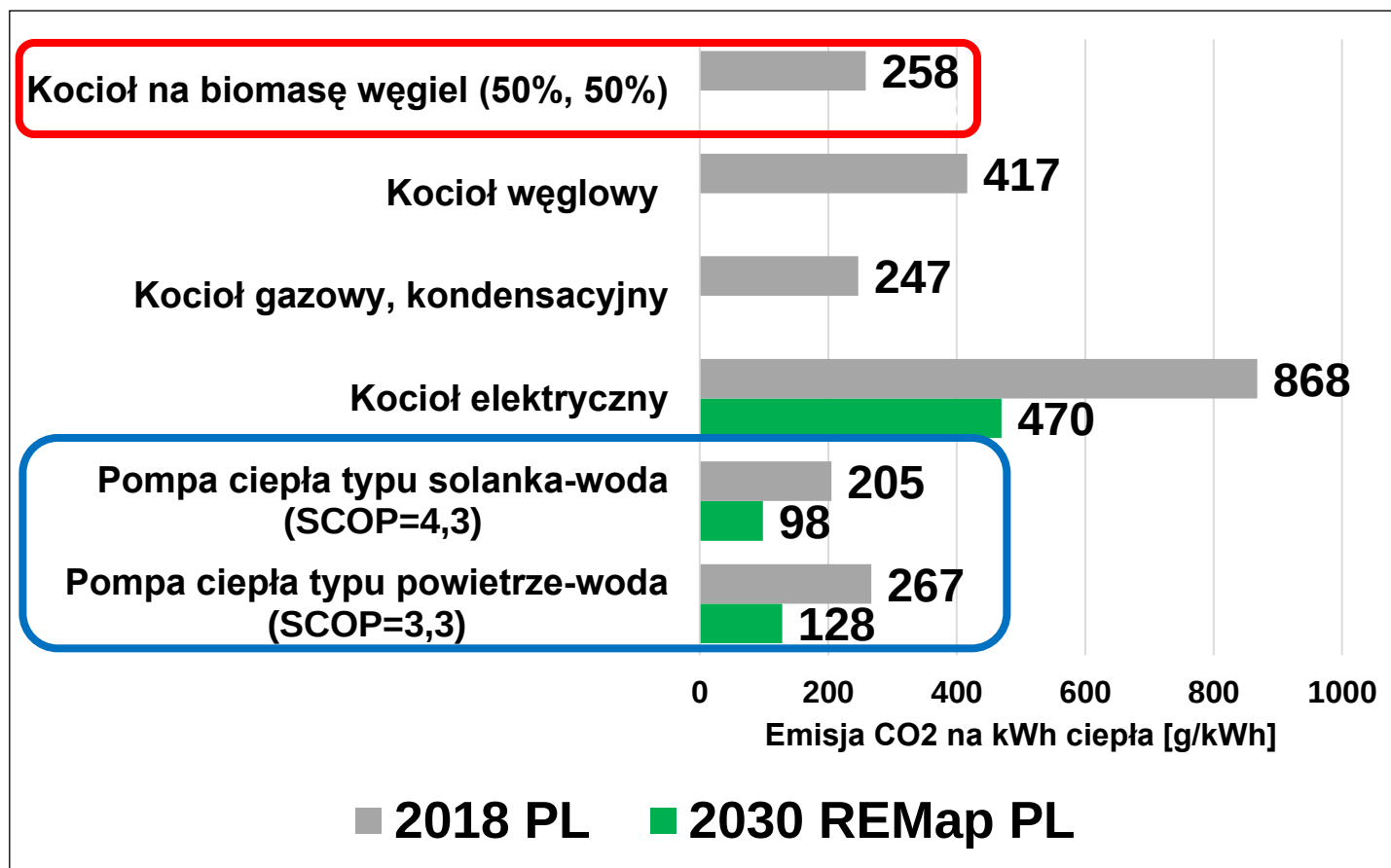
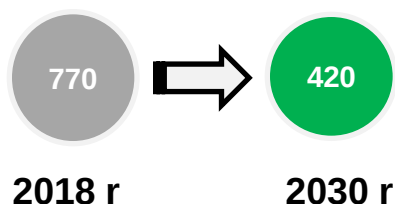


Emisja dwutlenku węgla związana z ogrzewaniem budynków w g CO₂ /kWh



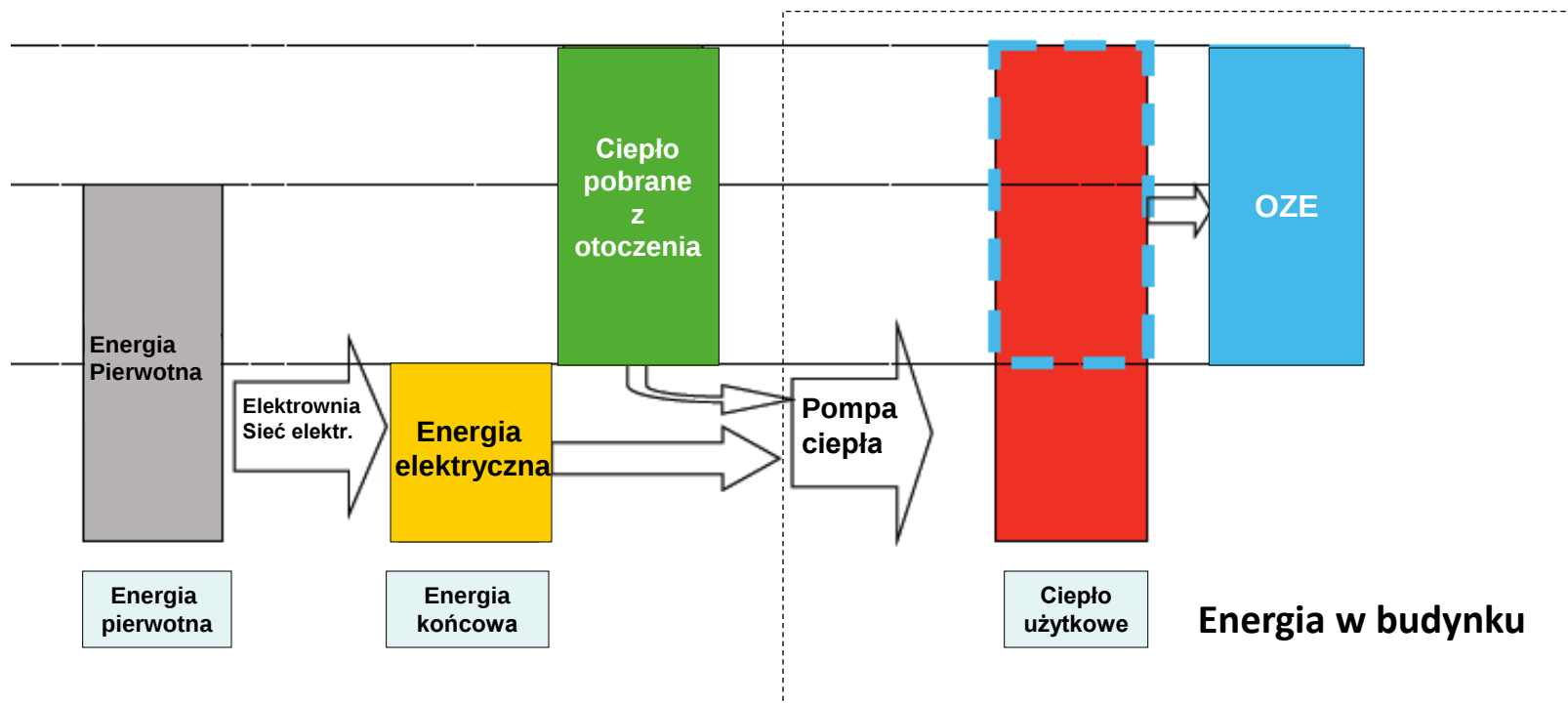
IRENA REMap
2018

Emisja CO₂ – g/kWh
(energia elektryczna)





Jak wylicza się udział OZE zgodnie z dyrektywą 2009/28/WE? Przykład dla pomp sprężarkowych elektrycznych



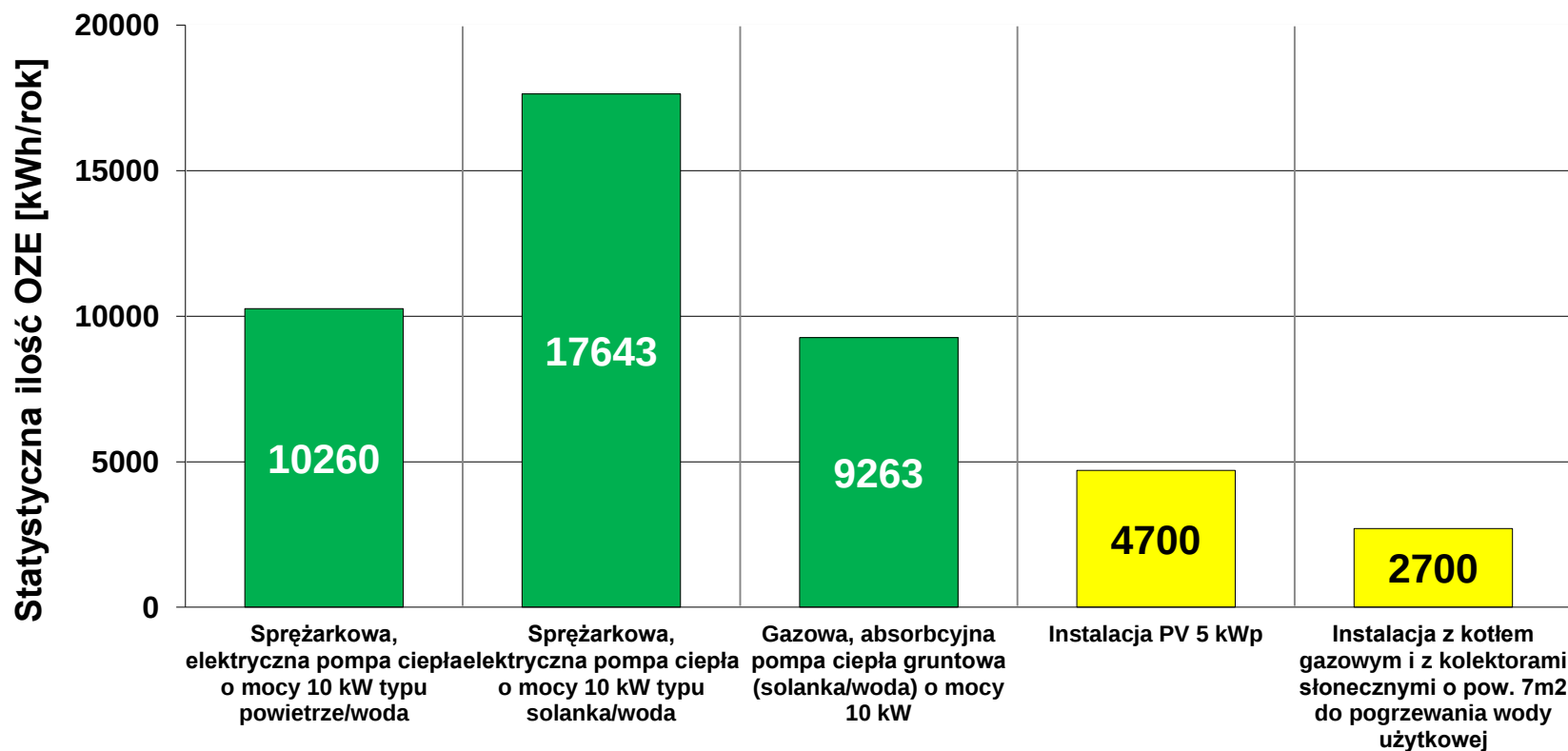
$$\text{Udział OZE} = \frac{\text{Ciepło użytkowe}}{\text{Ciepło pobrane z otoczenia}}$$

$$\text{SCOP} = \frac{\text{Ciepło pobrane z otoczenia}}{\text{Energia elektryczna}}$$



Przekazywana energia odnawialna z pomp ciepła w Polsce zgodnie z dyrektywą OZE

Porównanie produkcji rocznej produkcji energii z OZE dla różnych technologii



Źródło grafiki: PORT PC

Raport rynkowy PORT PC: POMPY CIEPŁA 2019



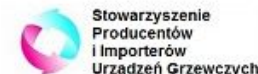
- Rynek pomp ciepła w 2018 roku wzrósł o +15%, w przypadku pomp ciepła do ogrzewania budynków o +20%.
- Liczba sprzedanych pomp ciepła typu **solanka/woda w 2018 roku wzrosła o +5%**, w przypadku pomp ciepła o mocy >20 kW o +30%.
- Liczba sprzedanych pomp ciepła typu **powietrze/woda w 2018 roku wzrosła o 31%**.



POBE - Porozumienie czołowych siedmiu organizacji branżowych w Polsce



STOWARZYSZENIE
ENERGOOSZCZĘDNE
DOMY GOTOWE



Główne działania wokół:

- Likwidacja niskiej emisji
- Cele OZE i efektywności 2030
- Cele klimatyczne 2050
- Wdrażania pakietu „Czysta Energia”
- **Promocja efektywnych budynków**

Kampania „Dom bez rachunków”



- Brak kosztów inwestycyjnych dot. komina, kotłowni i magazynu opału, niższe koszty dachów (dwuspadowe, jednospadowe)
- System opustu (netmetering ze wsp. 0,8) stosowany w Polsce (można odebrać w ciągu roku 80% energii elektrycznej dostarczonej do sieci z instalacji PV)
- Koszty ogrzewania, ciepłej wody, chłodzenia budynku i prądu to ok. 20 zł /miesiąc

Poradnik „Dom bez rachunków”



- **Poradnik liczy 32 strony**
- **Przeznaczony dla inwestorów oraz branżystów** (projektantów, instalatorów, architektów)
- Wskazówki dot. **doboru i instalacji PV**
- Dodatkowe narzędzia (**kody QR**)
- Sekcja poświęcona **budynkom, wentylacji, wymogom standardów WT 2021, NF 40**
- Promocja standardów: **NF 40 i domów pasywnych oraz ogrzewania płaszczyznowego**
- **Analizy ekonomiczne**

Analiza kosztów - „Dom bez Rachunków” nowy budynek



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl

Nowy dom jednorodzinny o pow. 150 m² – bez dotacji 30%

Obliczenie całkowitych kosztów rocznych wg PORT PC cz. 6 (VDI 2067)

Dalej >



Wskazówki dla użytkownika:	proszę wypełniać tylko	beżowe pola
	wyniki obliczeń są w	szarych polach

Dane dot. budynku i warunków kredytu

Powierzchnia ogrzewana budynku	150	m ²	
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego na ogrzewanie	50	kWh/(m ² rok)	
Liczba osób w budynku	4	osoby	
Zapotrzebowanie c.w.u. / osobę / dobę	50	l./(os.*dobę)	
Temperatura ciepłej wody użytkowej	55	°C	
Temperatura zimnej wody	10	°C	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użyt. na ogrzewanie	7 500	kWh/rok	66%
Zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.	3 833	kWh/rok	34%
Łączne roczne zapotrzebowanie ciepła dla c.o. i c.w.u.	11 333	kWh/rok	100%
Zapotrzebowanie na chłodzenie budynku	1 500	kWh/rok	
Wzrost cen energii	2,0%	%/rok	
Stopa procentowa kredytu	3,7%	%/rok	
Okres kredytu	20	lat	
Dofinansowanie	18%		

Autor: Paweł Lachman
pawel.lachman@portpc.pl

4,4

Uwaga: Autor tego arkusza oświadcza, że dołożył starań aby wykluczyć błędy w tym narzędziu, jednak nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne ukryte błędy w arkuszu, oraz za wszelkie negatywne skutki i straty wynikające z jego użytkowania.

Dalej >	Dane budynku (1)	Dane sprawność (2)	Dane koszty inwestycyjne (3)	Dane eksploatacja (4)
Wyniki				

Nowy dom jednorodzinny o pow. 150 m²

Obliczenie całkowitych kosztów rocznych wg PORT PC cz. 6 (VDI 2067)

Dalej >

< Poprzedni

Wskazówki dla użytkownika: proszę wypełniać tylko **beżowe pola**
wyniki obliczeń są w **szarych polach**

0%



Koszty inwestycyjne	Okres użytkowania wg VDI 2067 [lata]		Kocioł gazowy, kondensacyjny o spr. 88% Wariant A	Gazowa pompa ciepła z wsp. SPER 125% Wariant B	Kocioł na pelet o spr. 83% Wariant C	Kocioł elektryczny o spr. 95% Wariant D	PV 4,4 kWp + Pompa c. P/W o SCOP=3,62 Wariant E	Powietrzna pompa ciepła o SCOP = 3,62 Wariant F	Grunтова pompa ciepła o SCOP = 3,98 Wariant G
Pomieszczenie kotła, (pomp ciepła)	50 lat	PLN			16 000				
Magazyn opału	40 lat	PLN							
Instalacja chłodzenia lub paneli PV	20 lat	PLN	6 000		6 000	6 000	20 838		3 000
Komin lub przewód powietrzno-spalinowy	20 lat	PLN	3 500		4 000				
Kocioł z montażem, ew. buforem c.o. i uruchomieniem	15 lat	PLN	12 000		14 000	5 500			
Koszty związane z siecią i instalacją gazową	50 lat	PLN	7 000	7 000					
Pompa ciepła z montażem	20 lat	PLN		45 000			28 000	28 000	28 000
Dolne źródło ciepła	50 lat	PLN							15 000
Instalacja elektryczna ze sterowaniem	20 lat	PLN							
Koszty instalacji c.o.	40 lat	PLN							
Dofinansowanie do inwestycji (wprowadzać wartości ujemne)		PLN					-8 791	-5 040	-8 280
Łączne koszty inwestycyjne		PLN	28 500	52 000	40 000	11 500	40 047	22 960	37 720

Autor: Paweł Lachman
pawel.lachman@portpc.pl

Uwaga: Autor tego arkusza oświadcza, że dołożył starań aby wykluczyć błędy w tym narzędziu, jednak nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne ukryte błędy w arkuszu, oraz za wszelkie negatywne skutki i straty wynikające z jego użytkowania.

Dalej >

Dane
budynku (1)

Dane
sprawność (2)

Dane
inwestycyjne (3)

Dane
eksploatacja (4)

11 547

< Poprzedni

Wyniki



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



geoportal.pgi.gov.pl/geosam



powiaty@pgi.gov.pl

Nowy dom jednorodzinny o pow. 150 m²

Obliczenie całkowitych kosztów rocznych wg PORT PC cz. 6 (VDI 2067)



Wyniki - koszty

< Poprzedni

Wskazówki dla użytkownika: proszę wypełniać tylko	beżowe pola
wyniki obliczeń są w	szarych polach

		Kocioł gazowy, kondensacyjny o spr. 87% Wariant A	Gazowa pompa ciepła z wsp. SPER 124% Wariant B	Kocioł na pelet o spr. 83% Wariant C	Kocioł elektryczny o spr. 93% Wariant D	PV 3,4 kWp + Pompa c. P/W o SCOP=3,37 Wariant E	Powietrzna pompa ciepła o SCOP = 3,37 Wariant F	Grunтова pompa ciepła o SCOP = 3,67 Wariant G
Koszty związane ze zużyciem energii								
Koszt jednostowy [PLN/jednostka] np. PLN/tona	PLN/tona			950				
Jednostkowa wartość opałowa [kWh/jednostka] np. kWh/kg	kWh/kg			5,0				
Cena nośników energii -ogrzewanie	47 gr/kWh	0,19	0,19	0,19	0,47		0,47	0,47
Średni koszt energii w taryfie elektrycznej do celów chłodzenia		0,56		0,56	0,47		0,47	0,47
Koszty eksploatacyjne								
Przeglądy kominiarskie	PLN/rok	150		200				
Ręczna obsługa - koszty roczne	PLN/rok							

Autor: Paweł Lachman

pawel.lachman@portpc.pl

Uwaga: Autor tego arkusza oświadcza, że dołożył starań aby wykluczyć błędy w tym narzędziu, jednak nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne ukryte błędy w arkuszu, oraz za wszelkie negatywne skutki i straty wynikające z jego użytkowania.

Wyniki - koszty

Dane budynku (1)

Dane sprawność (2)

Dane inwestycyjne (3)

Dane eksploatacja (4)

< Poprzedni



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



geoportal.pgi.gov.pl/geosam



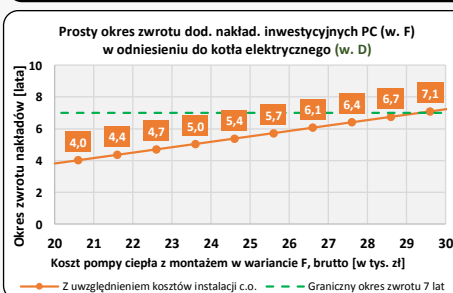
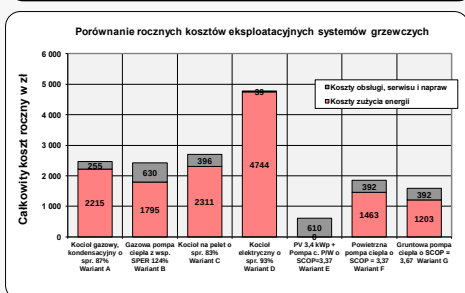
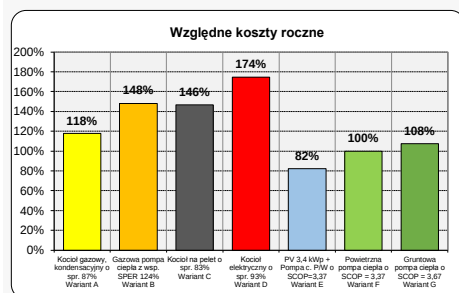
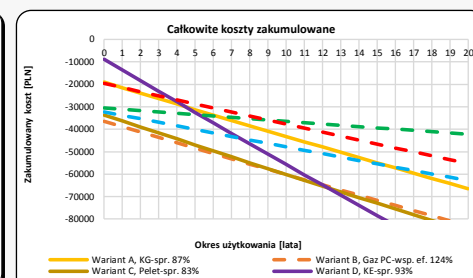
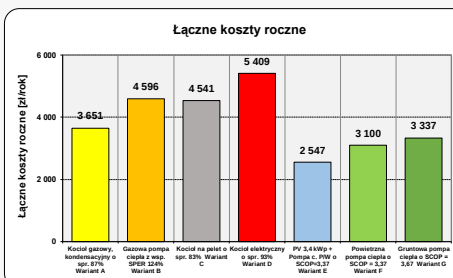
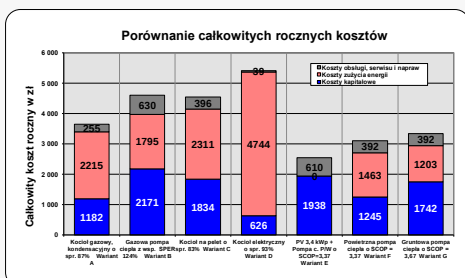
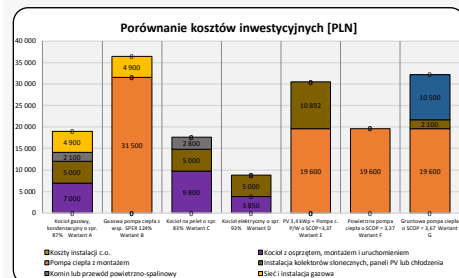
powiaty@pgi.gov.pl

Nowy dom jednorodzinny o pow. 150 m²

Kokpit analizy ekonomicznej

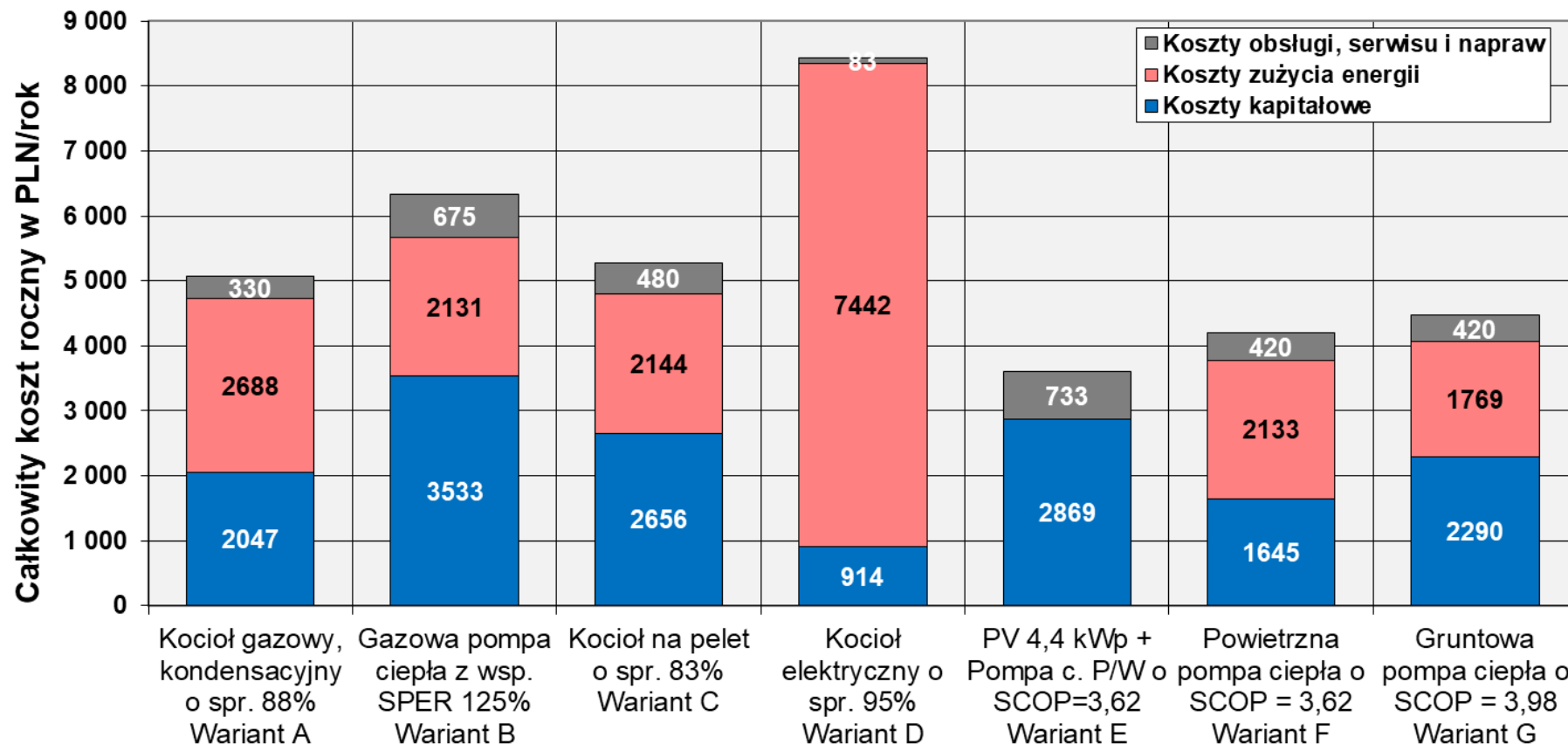
Dalej	Dane budynku (1)	Dane sprawność (2)	Dane inwestycyjne (3)	Dane eksploatacja (4)
-------	------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------

Proszę kliknąć naabrany wykres lub przycisk



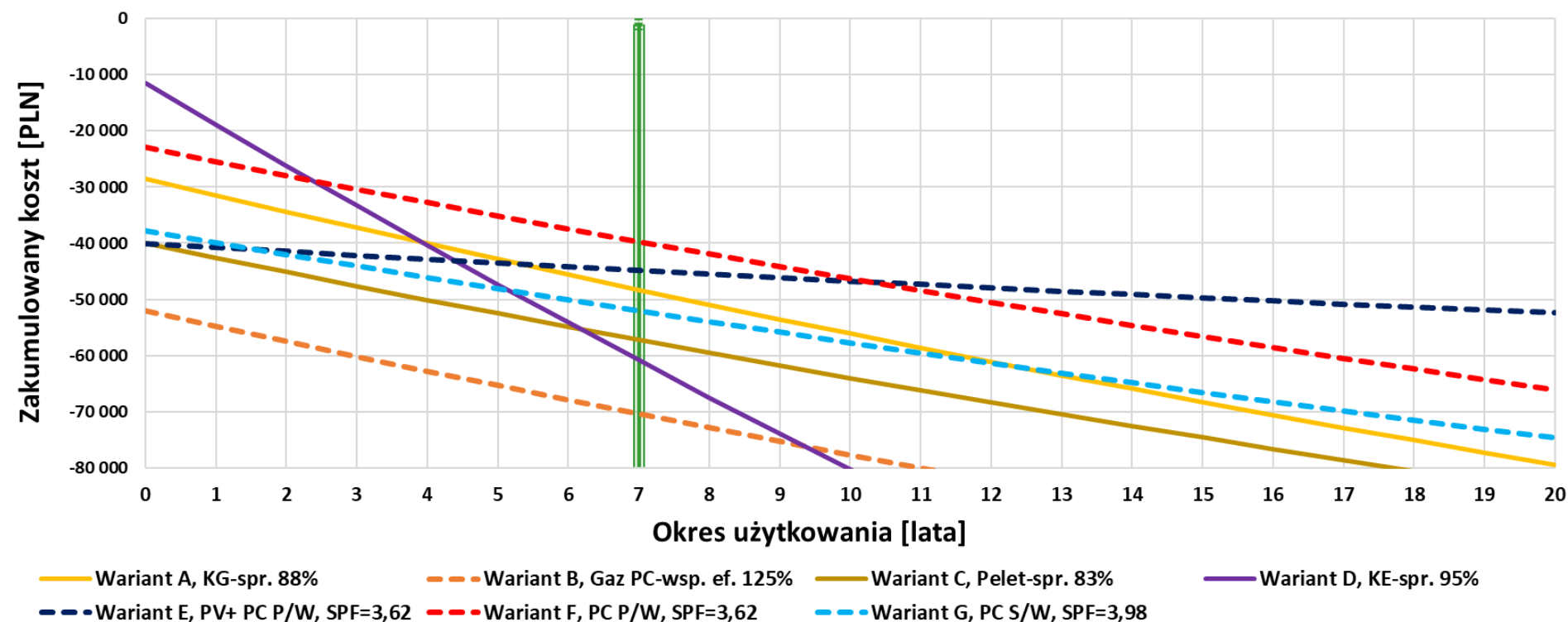
Nowy dom jednorodzinny o pow. 150 m²

Całkowite koszty roczne wg PORTPC cz. 6 (VDI 2067)

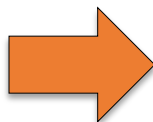
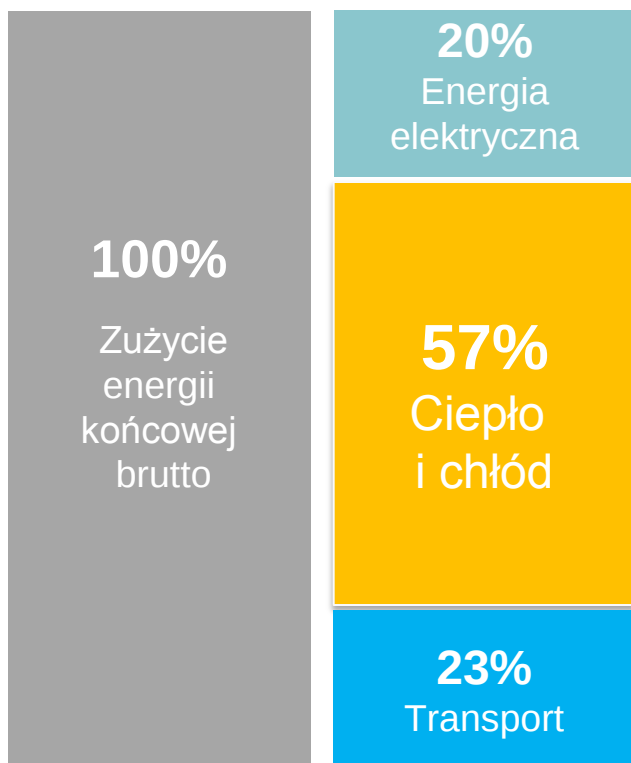


Nowy dom jednorodzinny o pow. 150 m²

Całkowite koszty zakumulowane (z uwzględnieniem NPV kosztów eksploatacji i wzrostu cen energii)



Cele OZE i EE oraz wymogi nowej Dyrektywy EPBD 2018



- ❑ **Cel OZE w UE w 2030 => 32% (PL: 27%)**
- ❑ **Cel redukcji energii (EE) w UE w 2030 +> 32,5%**
- ❑ W nowelizowanej dyrektywie EPBD z 2018 r. wpisany jest **wymóg pełnej dekarbonizacji budynków do 2050 roku w całej w UE!**
- ❑ Do 2050 r. **rezygnacja z korzystania paliw kopalnych w budynkach UE** (kotłów gazowych, olejowych, węglowych)
- ❑ **Podstawowe technologie korzystające z OZE używane w budynkach jednorodzinnych:**
 - Kotły na biomasę
 - Termiczne kolektory słoneczne
 - **Pompy ciepła**
 - Sieć ciepłownicza (geotermia, pompy ciepła, kolektory słoneczne)

Źródło danych :
„Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych MG, PIGEO” 2010 rok.

