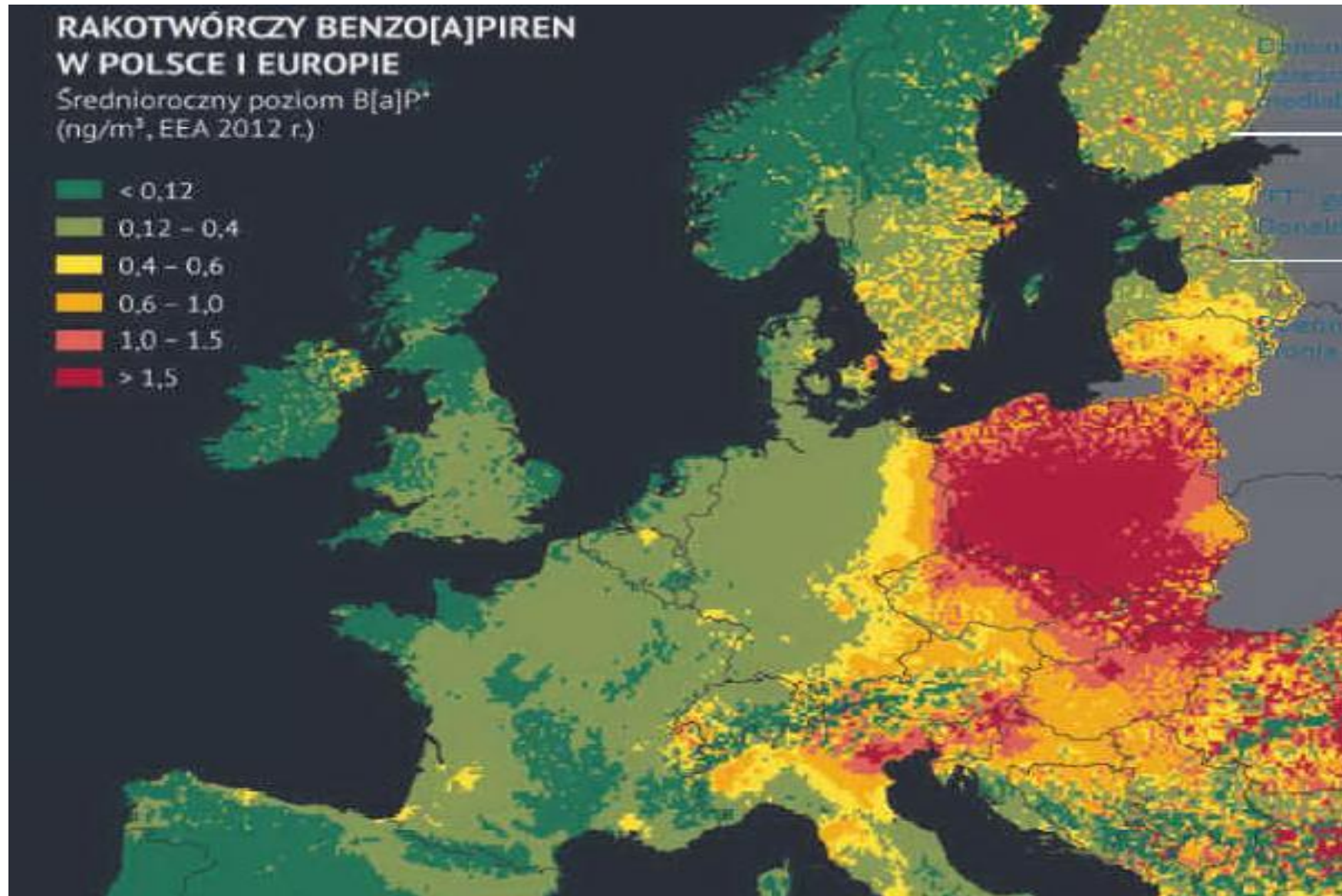


„Dobry Klimat dla Dolnego Śląska”



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu

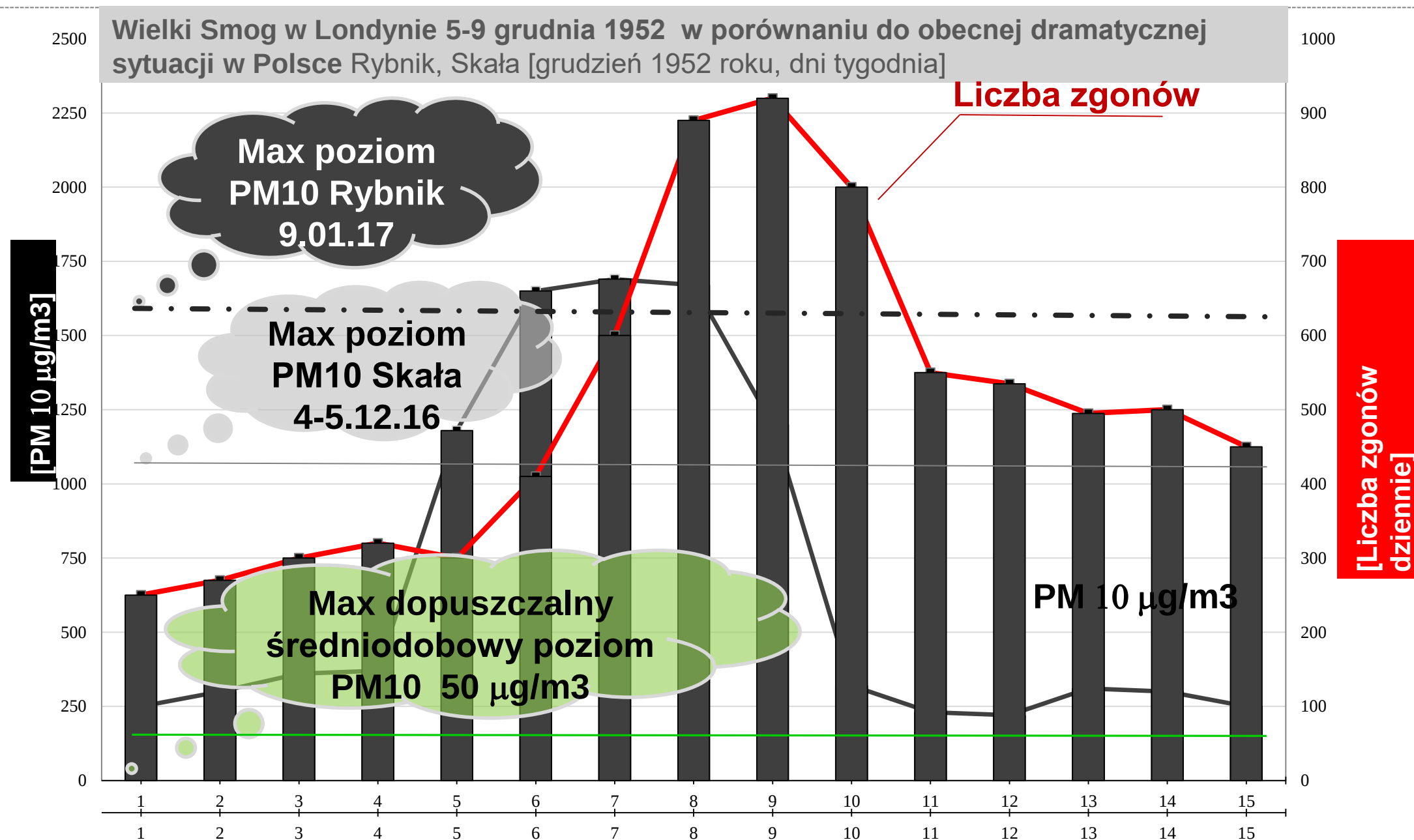
Średnioroczny poziom B[a]P



Wielki Smog w Londynie 5 – 9 grudnia 1952



Wielki Smog w Londynie 5-9 grudnia 1952 w porównaniu do obecnej dramatycznej sytuacji w Polsce Rybnik, Skała [grudzień 1952 roku, dni tygodnia]



Opracowanie własne, emisje Londyn wg dr A. Mirowski

Co robić?

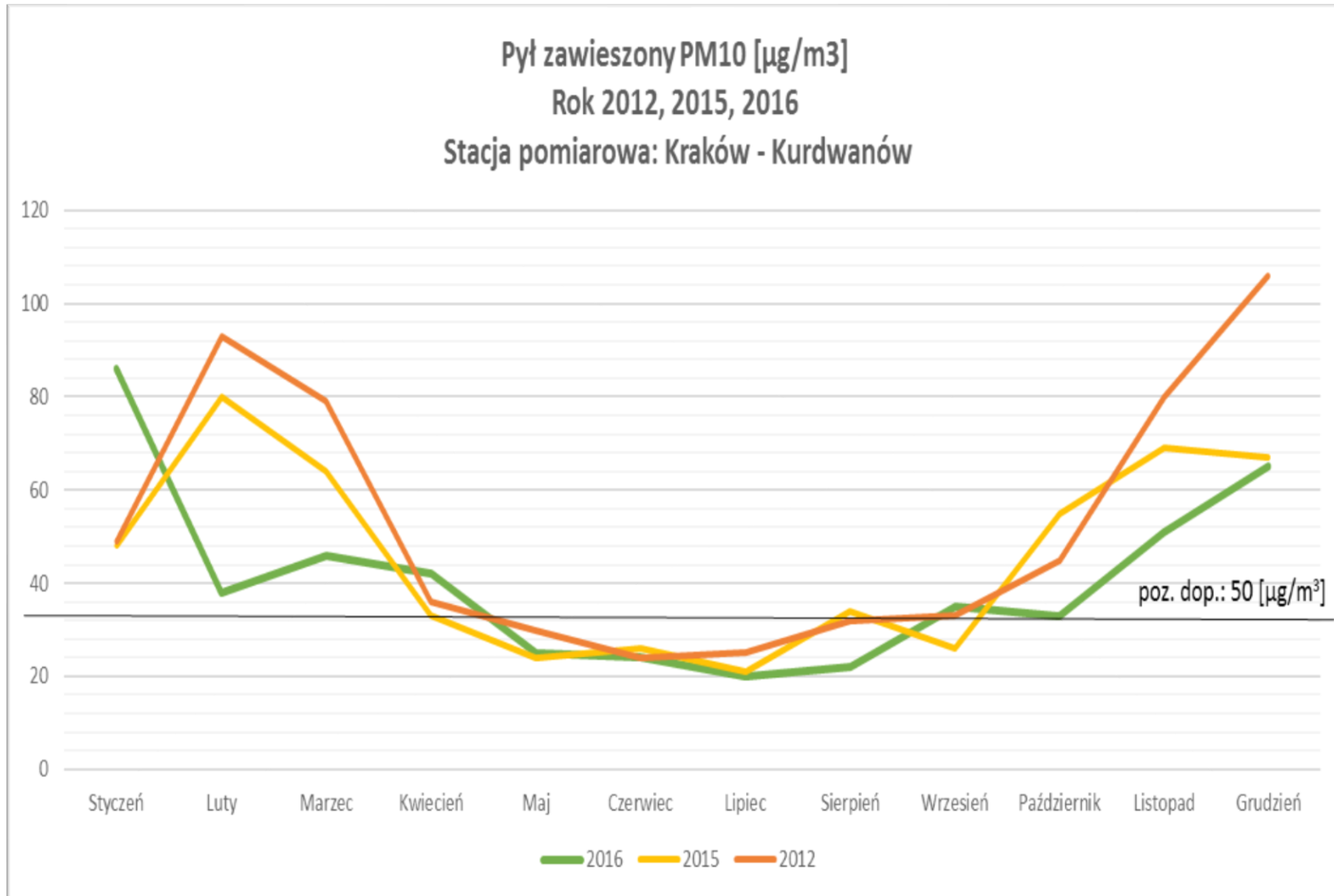
- ✓ **ŚWIADOMOŚĆ LUDZI !!!**
- ✓ ZALETY I KORZYŚCI Z MODERNIZACJI
- ✓ REZYGNACJA Z WĘGLA - w gospodarstwach domowych
- ✓ ANALIZA KOSZTÓW INWESTYCJI I EKSPLOATACJI
- ✓ WYKORZYSTANIE DOTACJI
- ✓ FACHOWA POMOC – WIARYGODNY DORADCA

GWARANCJE EFEKTU = DOBRY PROJEKT od koncepcji

Źródła zanieczyszczenia powietrza w Polsce



Pył zawieszony PM10 Kraków 2012 – 2016 widoczny efekt likwidacji około 8 tys palenisk opalanych węglem



Istniejące rozwiązania
Modernizacja



Modernizacja

Modernizacja kotłowni na paliwo stałe pompą ciepła do CWU

Wskaźniki emisji substancji szkodliwych do atmosfery – Ministerstwo Ochrony Środowiska 1/96.

1 GJ ciepła = emisja

- 0,7 kg SO₂
- 3,7 kg CO
- 70 kg CO₂
- 0,5 kg pyłu i sadzy



Przykład: Kocioł węglowy z podajnikiem

Sprawność wytwarzania	82 %
Moc cieplna	23 kW
Paliwo	Węgiel kamienny – groszek
Wartość opałowa paliwa	27,00 GJ/Mg
Zawartość siarki / popiołu	1,20 % / 7,00 %

NO_x

CO

CO₂

Benzo(a)piren

SO₂

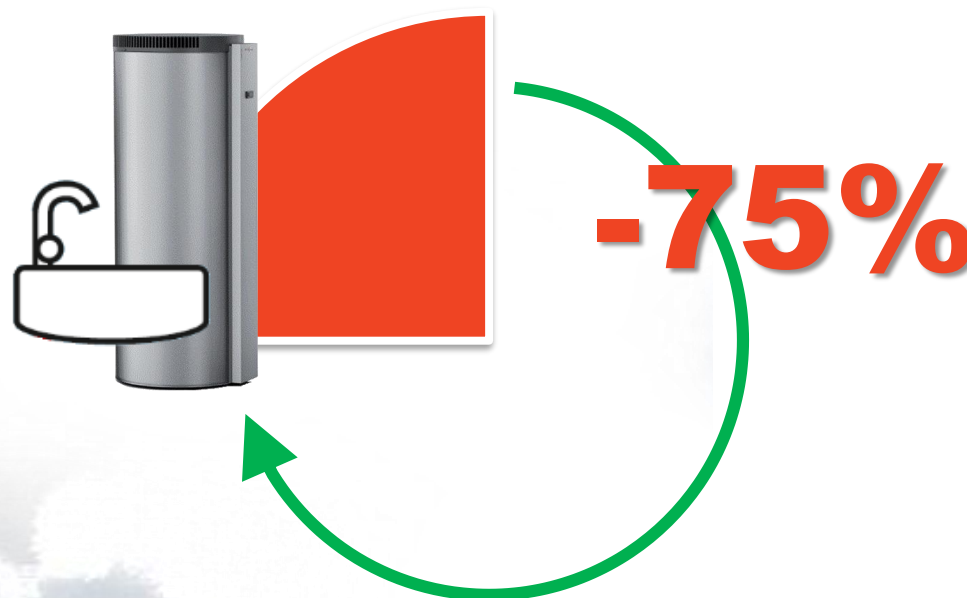
pył

Modernizacja kotłowni na paliwo stałe pompą ciepła do CWU

Redukcja emisji substancji szkodliwych dla przykładowej instalacji grzewczej

PC do CWU = brak niskiej emisji poza sezonem grzewczym

- mniej o 14 kg SO₂
- mniej o 70 kg CO
- mniej o 1300 kg CO₂
- mniej o 10 kg pyłu i sadzy



Benzo(a)piren

CO

CO₂

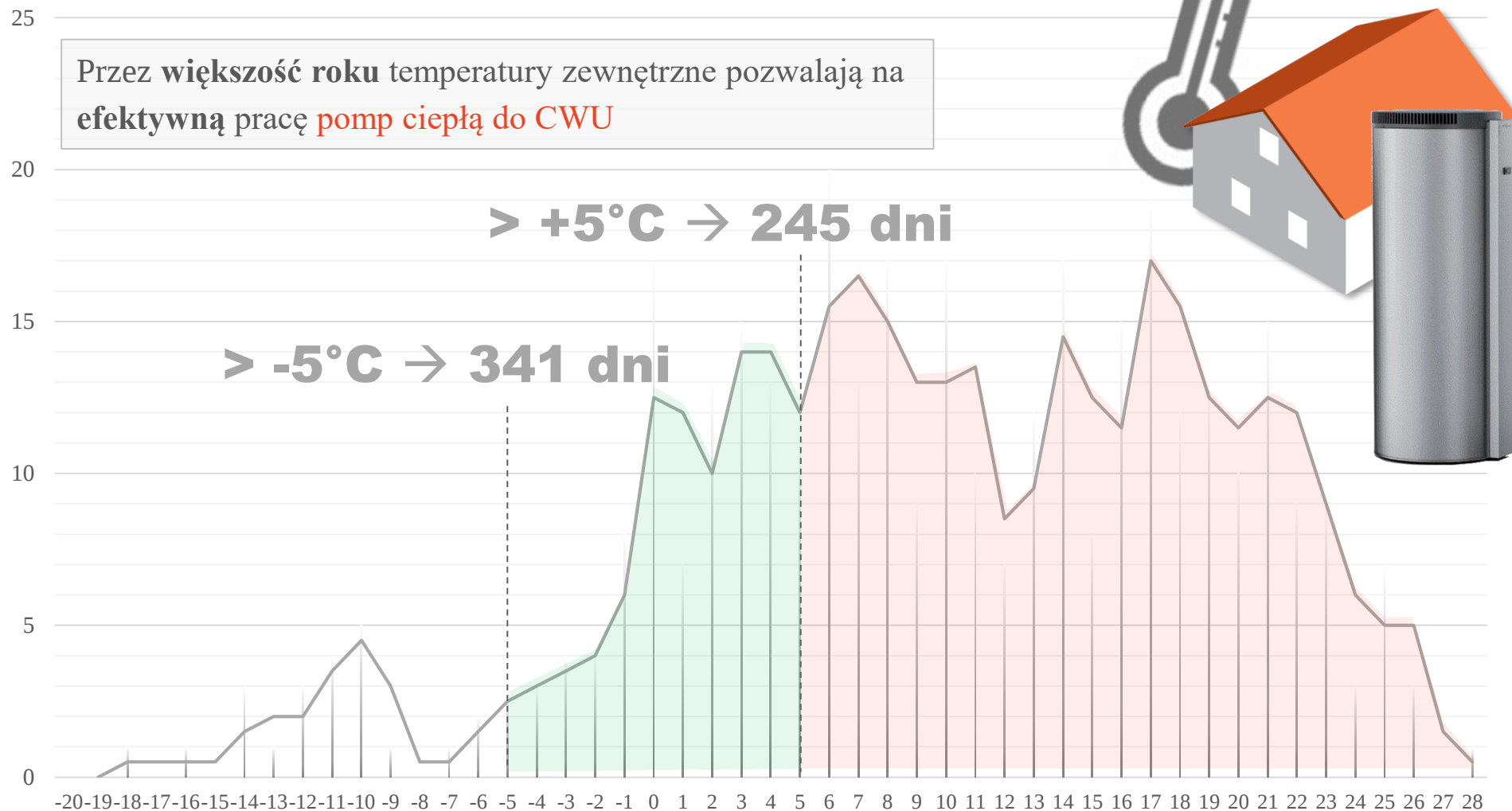
SO₂

pył

NOx

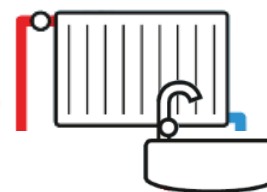
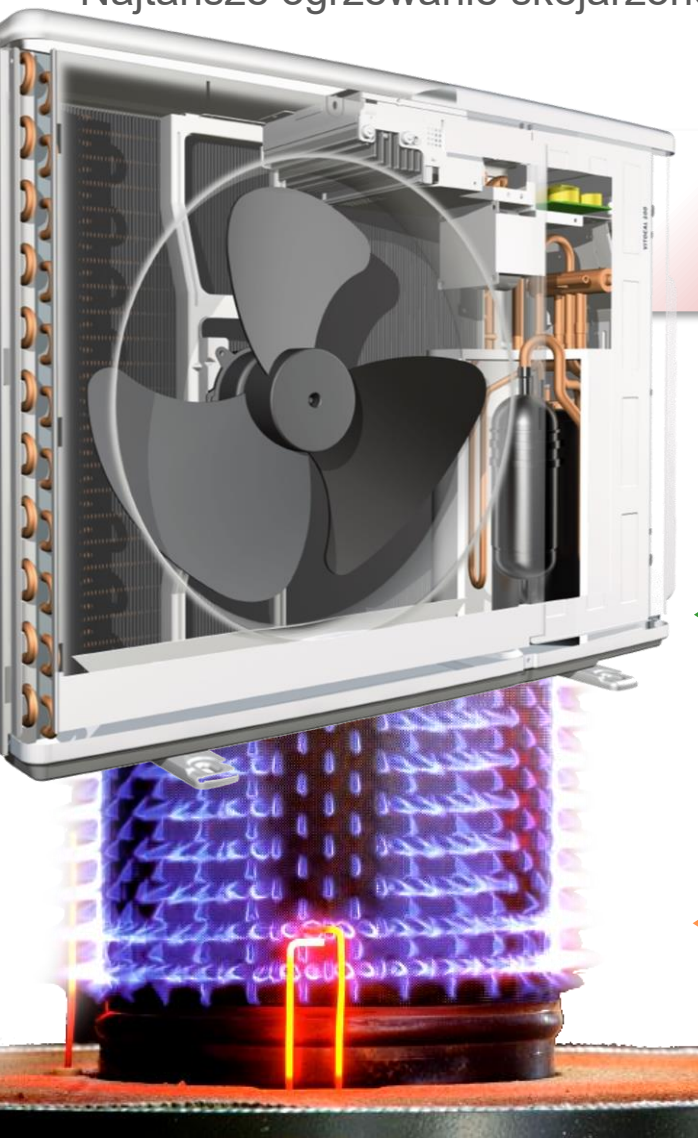
Dane pogodowe dla Krakowa w roku 2012

Ilość dni występowania konkretnych wartości temperatury zewnętrznej



Hybrydowe urządzenia grzewcze

Najtańsze ogrzewanie skojarzone z różnych paliw

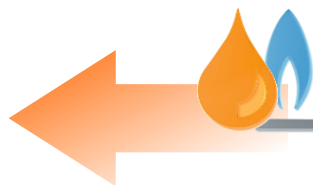


HybridProControl

→ Najniższe koszty ogrzewania



Energia elektryczna do
napędu sprężarki



Energia paliwa: Gaz ziemny lub płynny
Olej opałowy

Hybrydowe urządzenia grzewcze

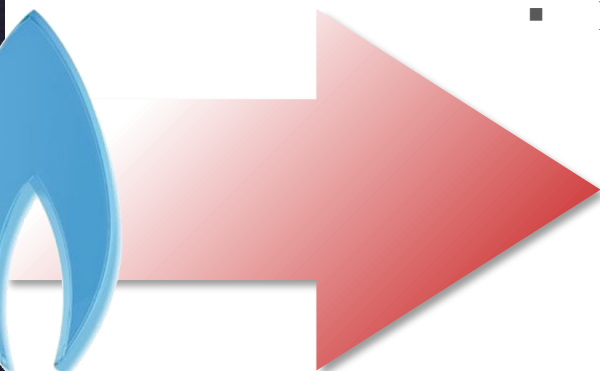
Najtańsze ogrzewanie skojarzone z różnych paliw

Kocioł gazowy, tradycyjny

- Zapotrzebowanie gazu : 2.665 m³/rok
- Koszt CO i CWU : **6.100 zł/rok**
- Zapotrzebowanie energii na CO i CWU : 23.000 kWh/rok
- Sprawność roczna : 89%
- Instalacja grzejnikowa 55/45

Urządzenie hybrydowe : połączenie kotła z pompą ciepła

- Pompa ciepła Split o mocy 9,5 kW (A-7/W35)
- Kocioł kondensacyjny o mocy 19 kW

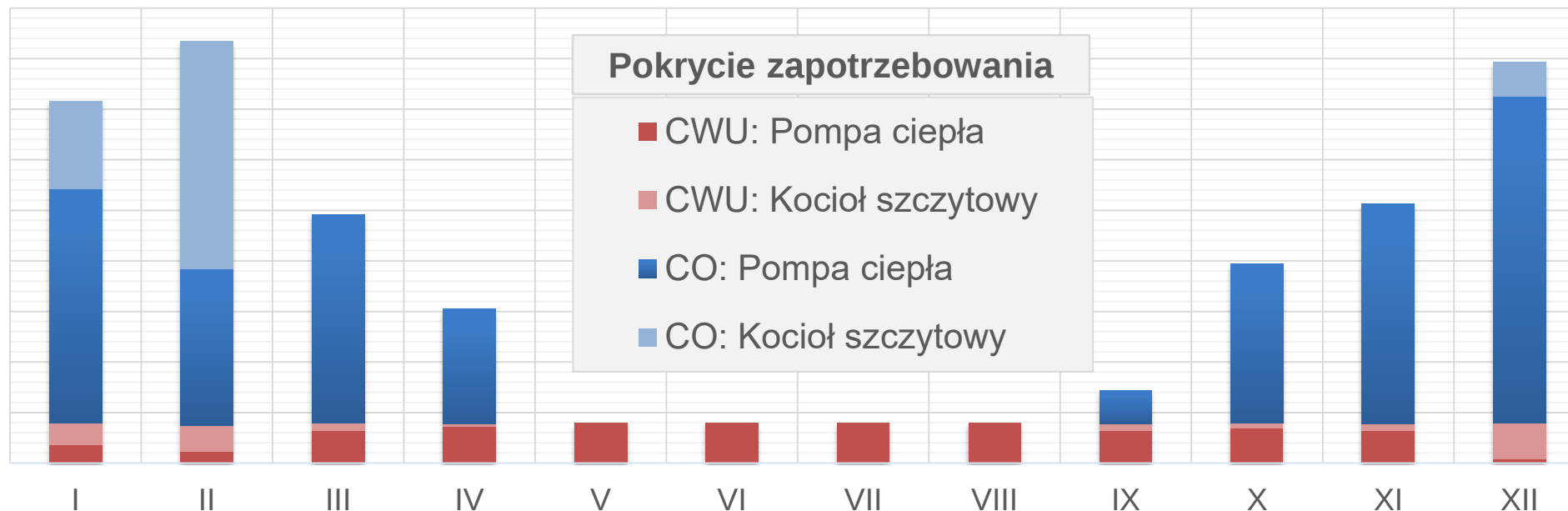


Hybrydowe urządzenia grzewcze

Najtańsze ogrzewanie skojarzone z różnych paliw

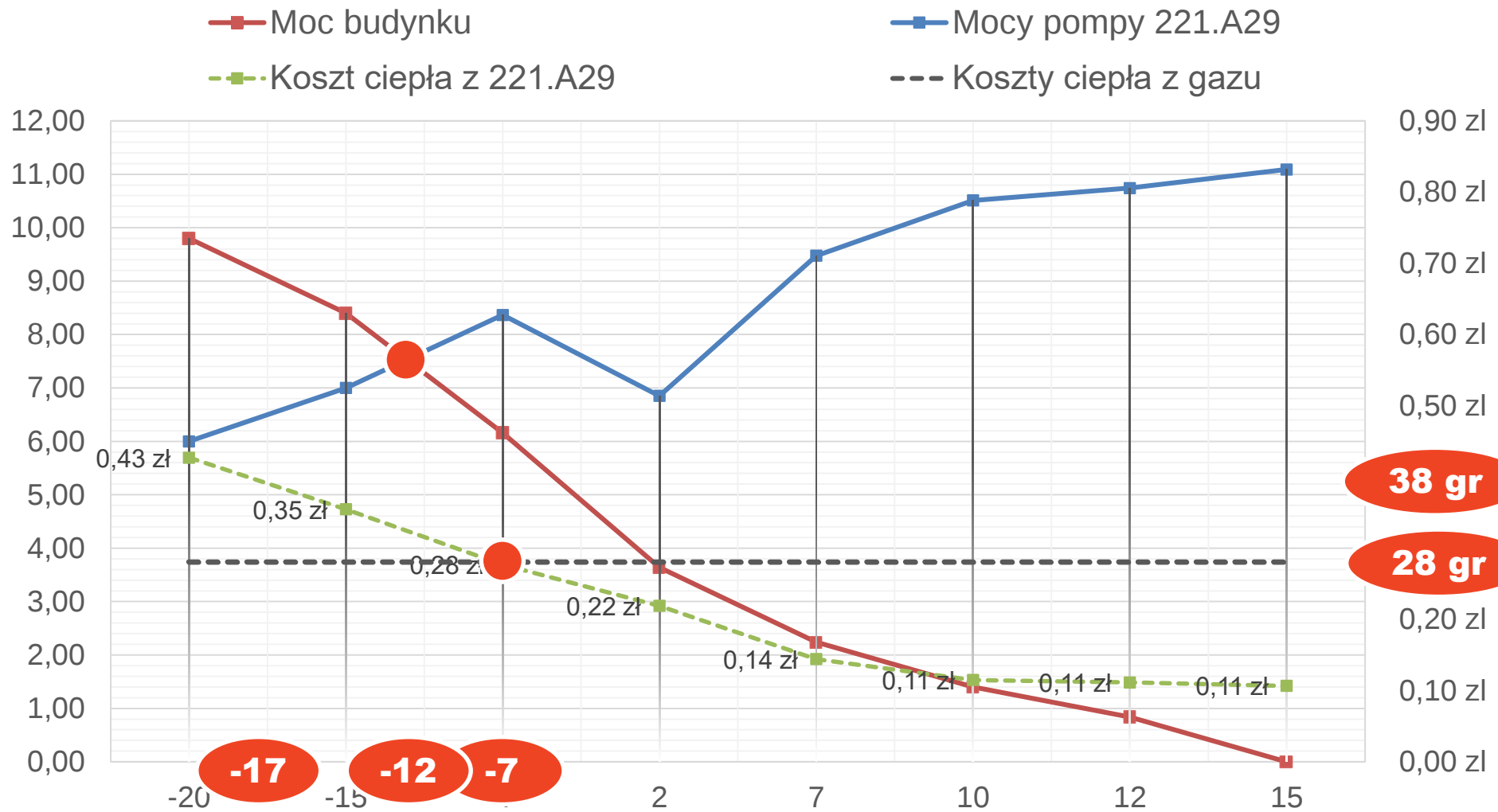
Urządzenie hybrydowe :

- Zapotrzebowanie gazu : 464 m³/rok
- Zapotrzebowanie energii elektrycznej : 5.574 kWh
- Koszt CO i CWU : **4.800 zł/rok (-1300 zł/rok)**
- Efektywność SCOP (CO i CWU) : 3,19
- Udział pompy ciepła : 80% na CO, 76% na CWU



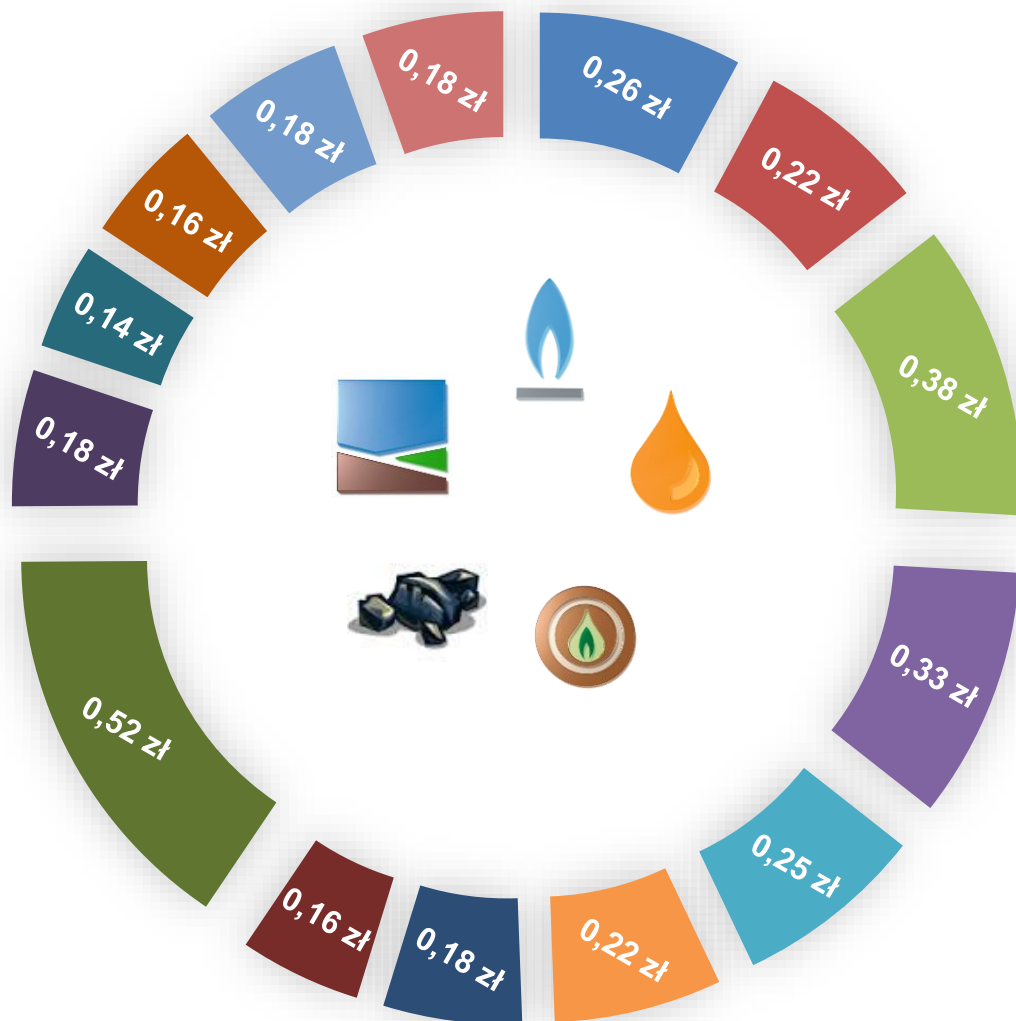
Hybrydowe urządzenia grzewcze

Najtańsze ogrzewanie skojarzone z różnych paliw



Hybrydowe urządzenia grzewcze

Najtańsze ogrzewanie skojarzone z różnych paliw



- Gaz - Kocioł tradycyjny ($\eta=90\%$)
- Gaz - Kocioł kondensacyjny ($\eta=106\%$)
- Gaz płynny - Kocioł tradycyjny ($\eta=90\%$)
- Gaz płynny - Kocioł kondensacyjny ($\eta=106\%$)
- Olej - Kocioł tradycyjny ($\eta=90\%$)
- Olej - Kocioł kondensacyjny ($\eta=102\%$)
- Kocioł na granulát węglowy ($\eta=60\%$)
- Kocioł na miał - węgiel średni ($\eta=60\%$)
- Grzejniki elektryczne (taryfa dzień/noc 50/50)
- Pompa ciepła typu Split (JAZ=3,0)
- Pompa ciepła BW JAZ 4,1 (1 taryfa)
- Pompa ciepła AW JAZ 3,5 (1 taryfa)
- Kocioł na drewno opałowe ($\eta=70\%$)
- Kocioł na pelety ($\eta=84\%$)

Istniejące rozwiązania

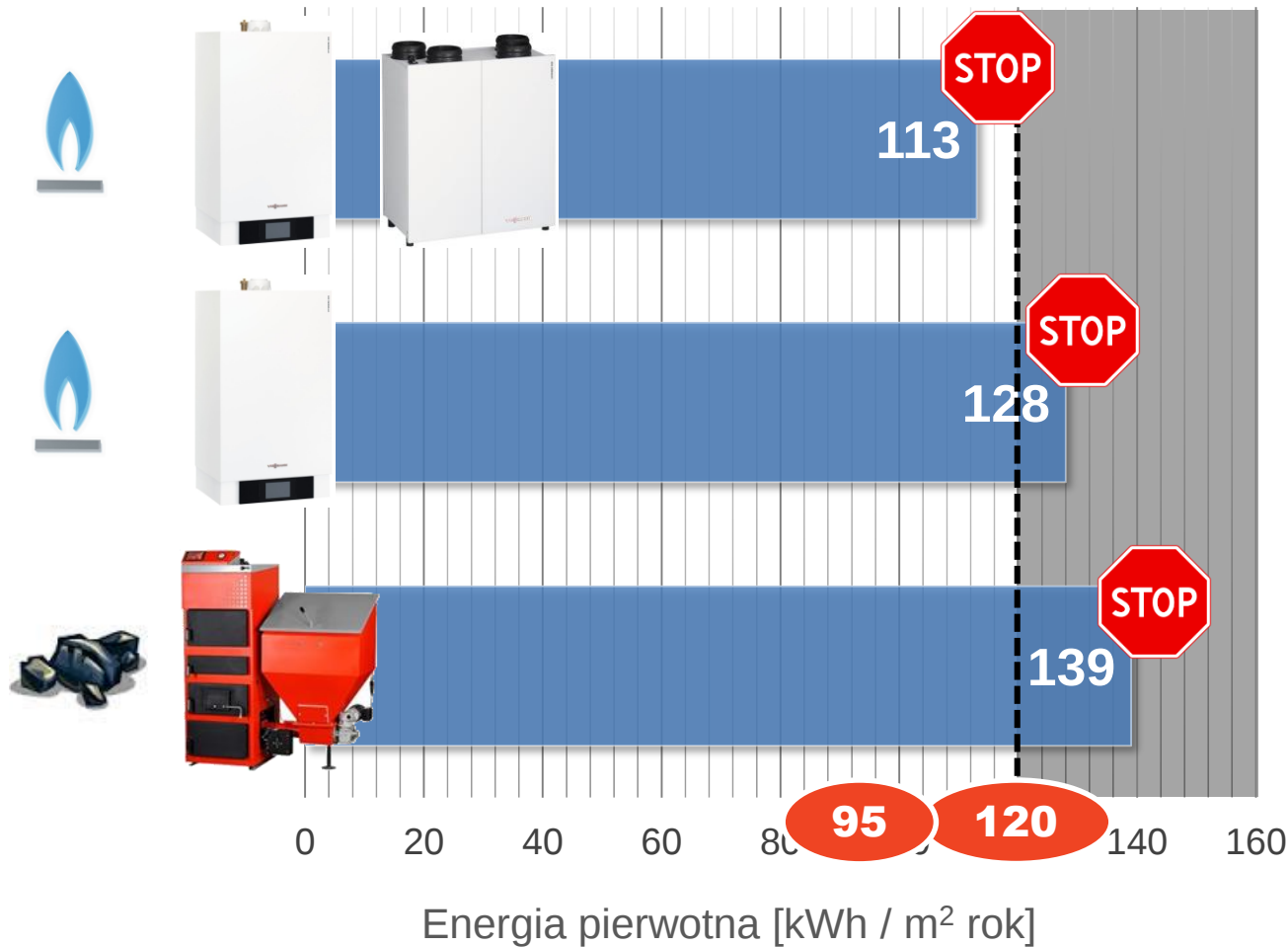
Nowe budownictwo



Nowe budownictwo

Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Budynki mieszkalne, jednorodzinne, przykład 128 m²



E_p [kWh / m² rok]

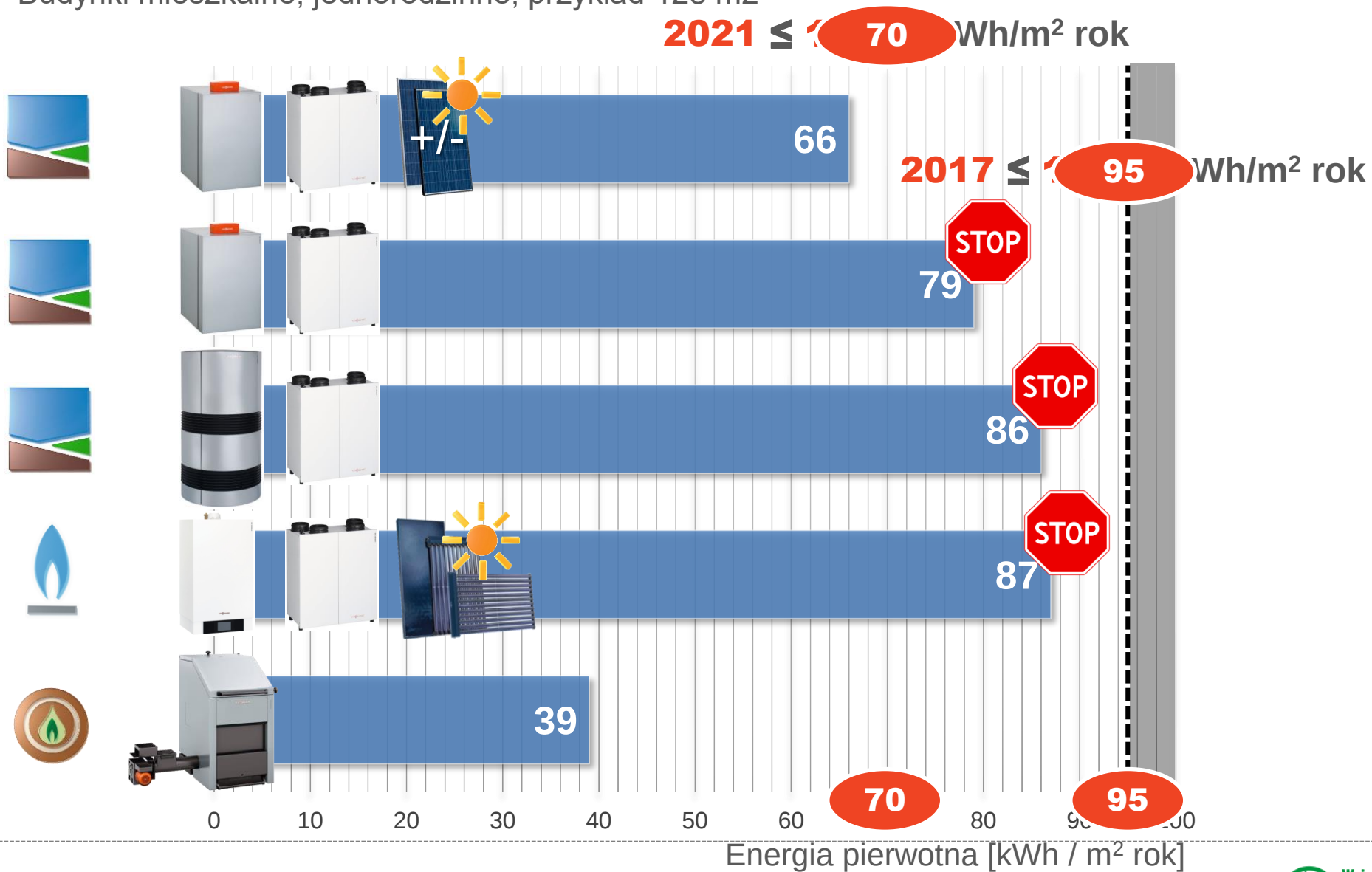
2014 ≤ **120** kWh/m² rok



2017 ≤ **95** kWh/m² rok

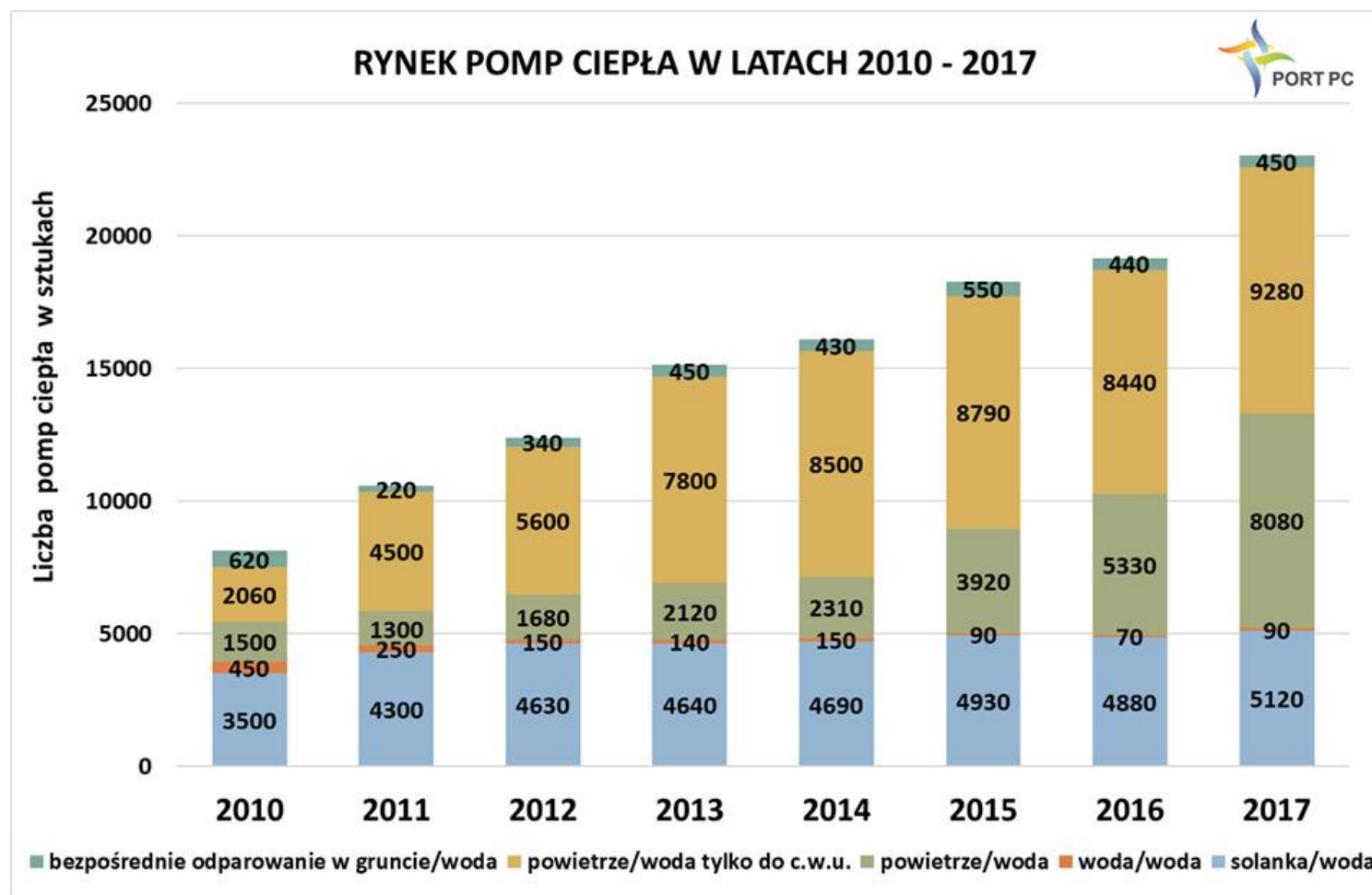
Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Budynki mieszkalne, jednorodzinne, przykład 128 m²



Pompy ciepła w Polsce

Analiza rynku w latach 2010-2017, źródło: PORT PC 03'2018



Pompy ciepła wczoraj i dziś

Rozwój efektywności pomp ciepła powietrze/woda na przełomie 30 lat.



Pompa ciepła typu powietrze/woda z 1981 roku
SCOP < 2,5

+60%

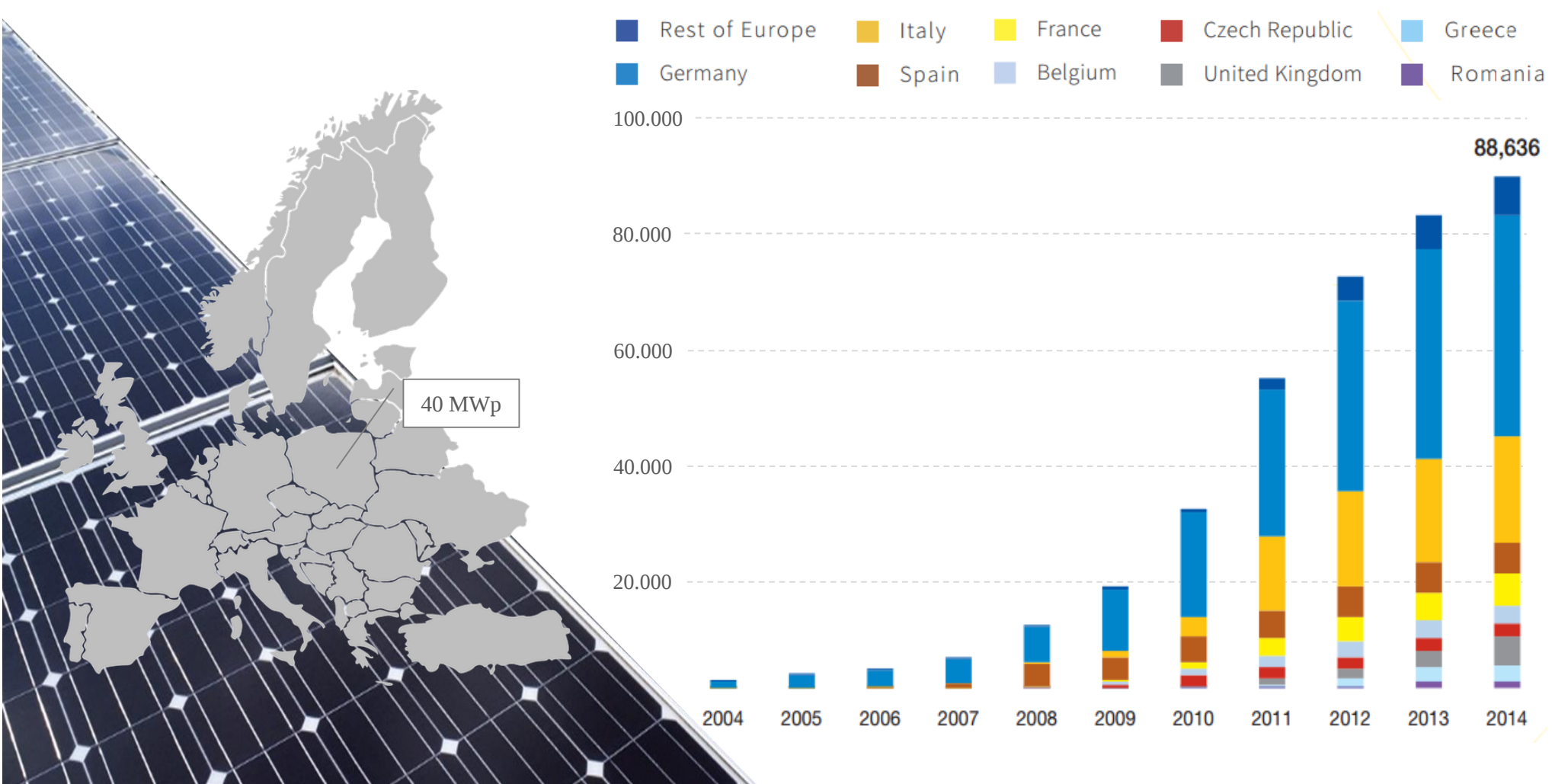


Pompa ciepła typu powietrze/woda z 2015 roku
SCOP > 4,0



Fotowoltaika

Moc zainstalowana w Europie w MW, źródło: <http://www.solarpowereurope.org/>



Fotowoltaika

Zastosowanie w budynkach mieszkalnych, jednorodzinnych

- **9** modułów PV
- **2,25** kWp
- **2250** kWh energii rocznie



Możliwości odsprzedaży nadmiaru energii z PV :

01.2016: Net-metering

01.2016: „Opust”

Szacowana wartość rynku PV w Polsce :

2015 : 103 mln zł

2016 : 148 mln zł

2017 : 590 mln zł

2018 : >1 miliard zł

Pompy ciepła i fotowoltaika

Współpraca urządzeń OZE

Udział procentowy zużycia
energii na potrzeby własne

56 %

25 %

Rozdział energii fotowoltaicznej

Uzysk energii
2 752 kWh

Oddawanie
energii do sieci
1 212 kWh

Zużycie energii
na potrzeby
własne
1 540 kWh

Pobór mocy z
sieci
8 758 kWh



Istniejące rozwiązania
Nowe budownictwo

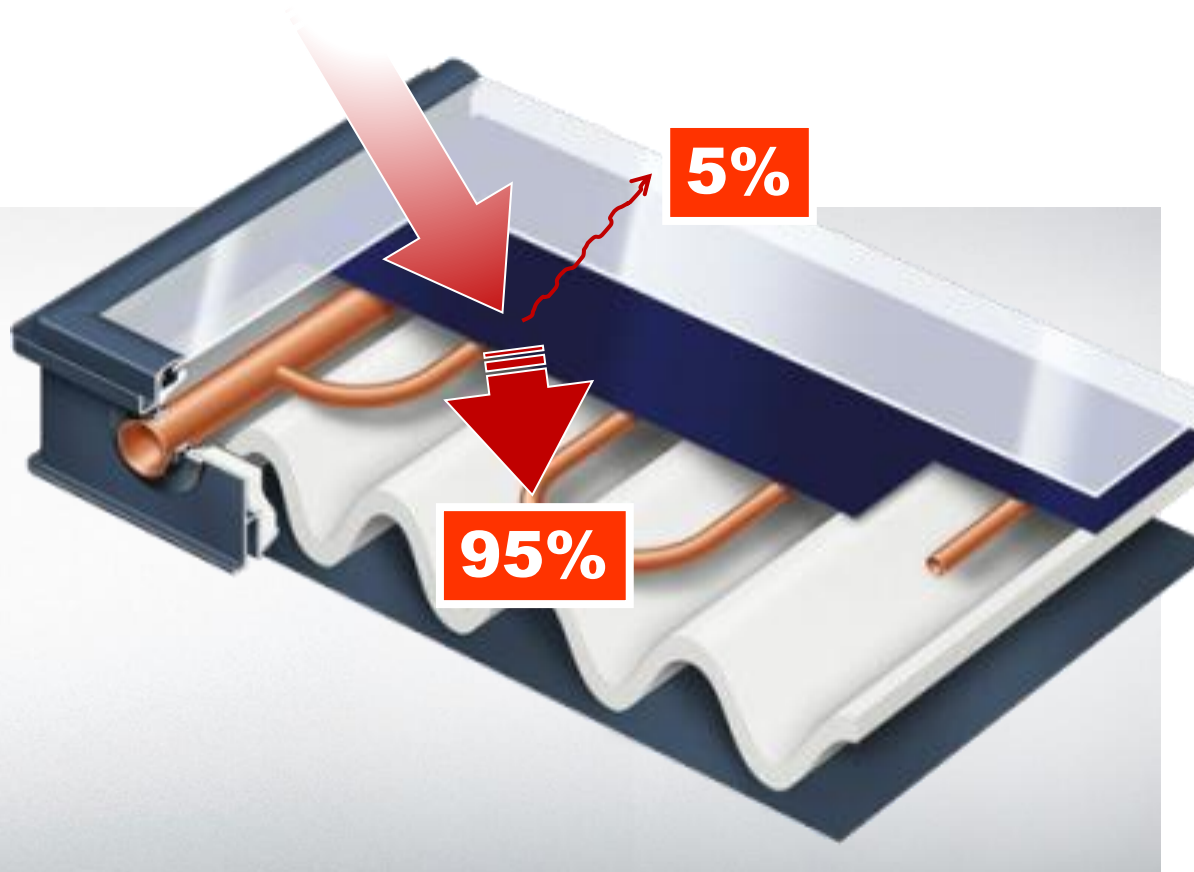


Przyszłość branży

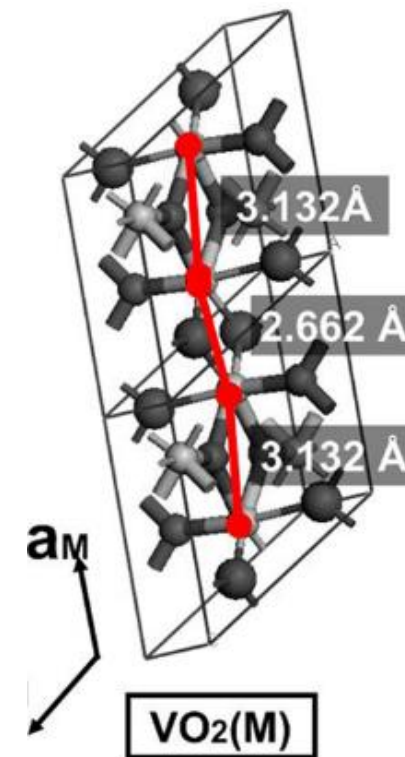
Technika solarna

Aktywne zabezpieczenie przed przegrzaniem

Temperatura absorbera **< 70°C**



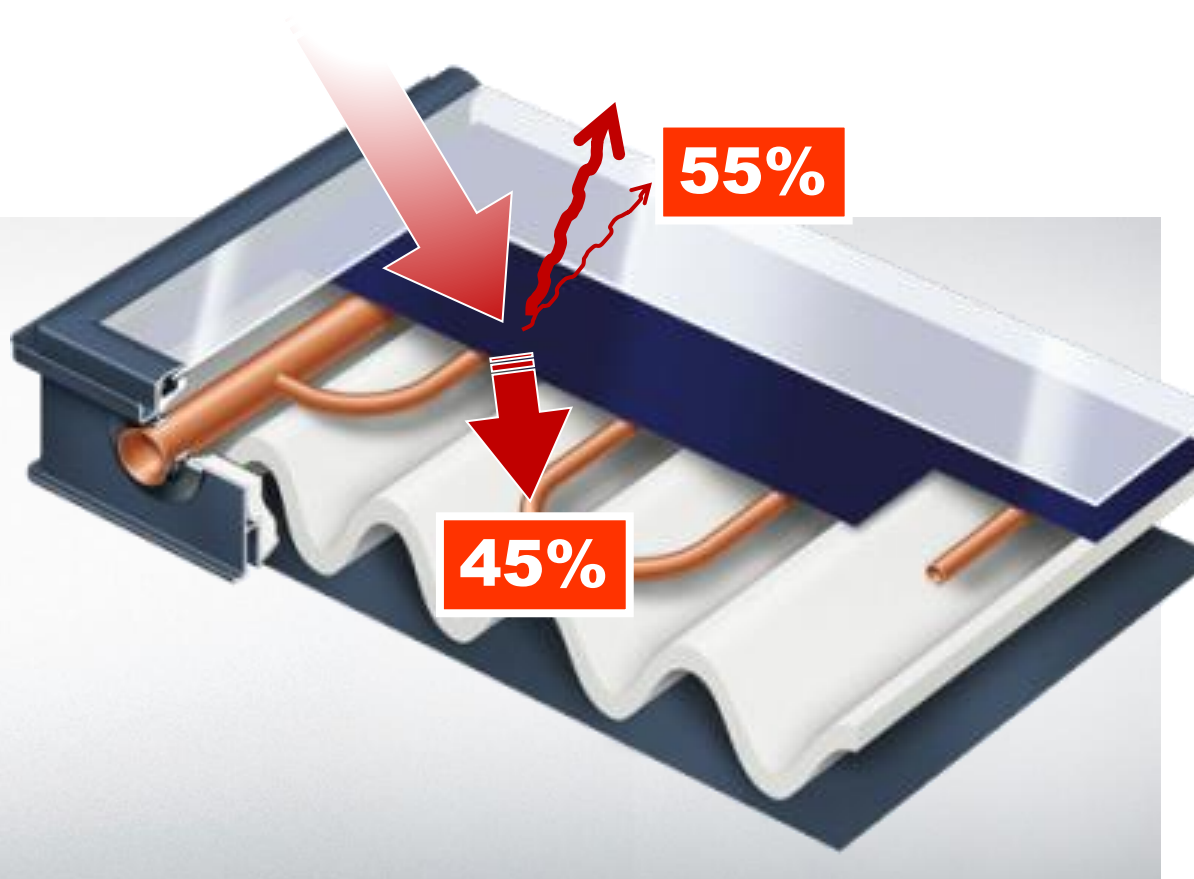
Struktura krystaliczna jest „przezroczysta” dla promieniowania podczerwonego.



Technika solarna

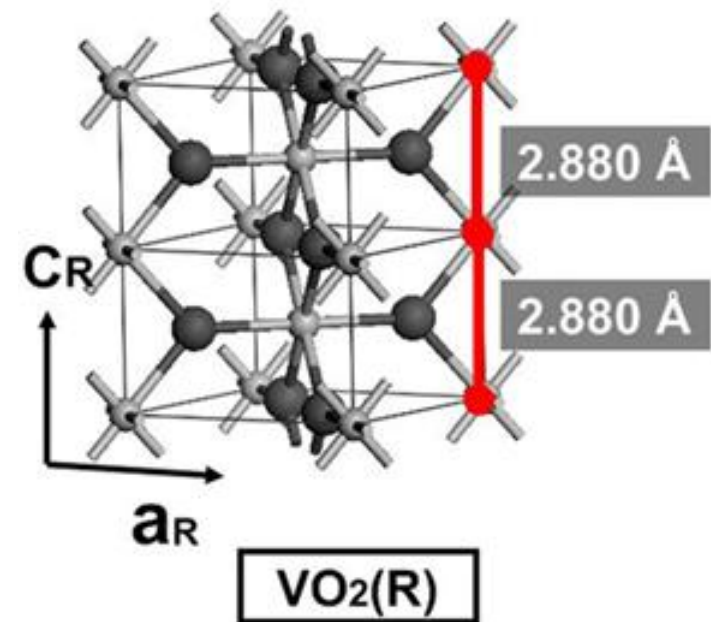
Aktywne zabezpieczenie przed przegrzaniem

Temperatura absorbera **> 70°C**



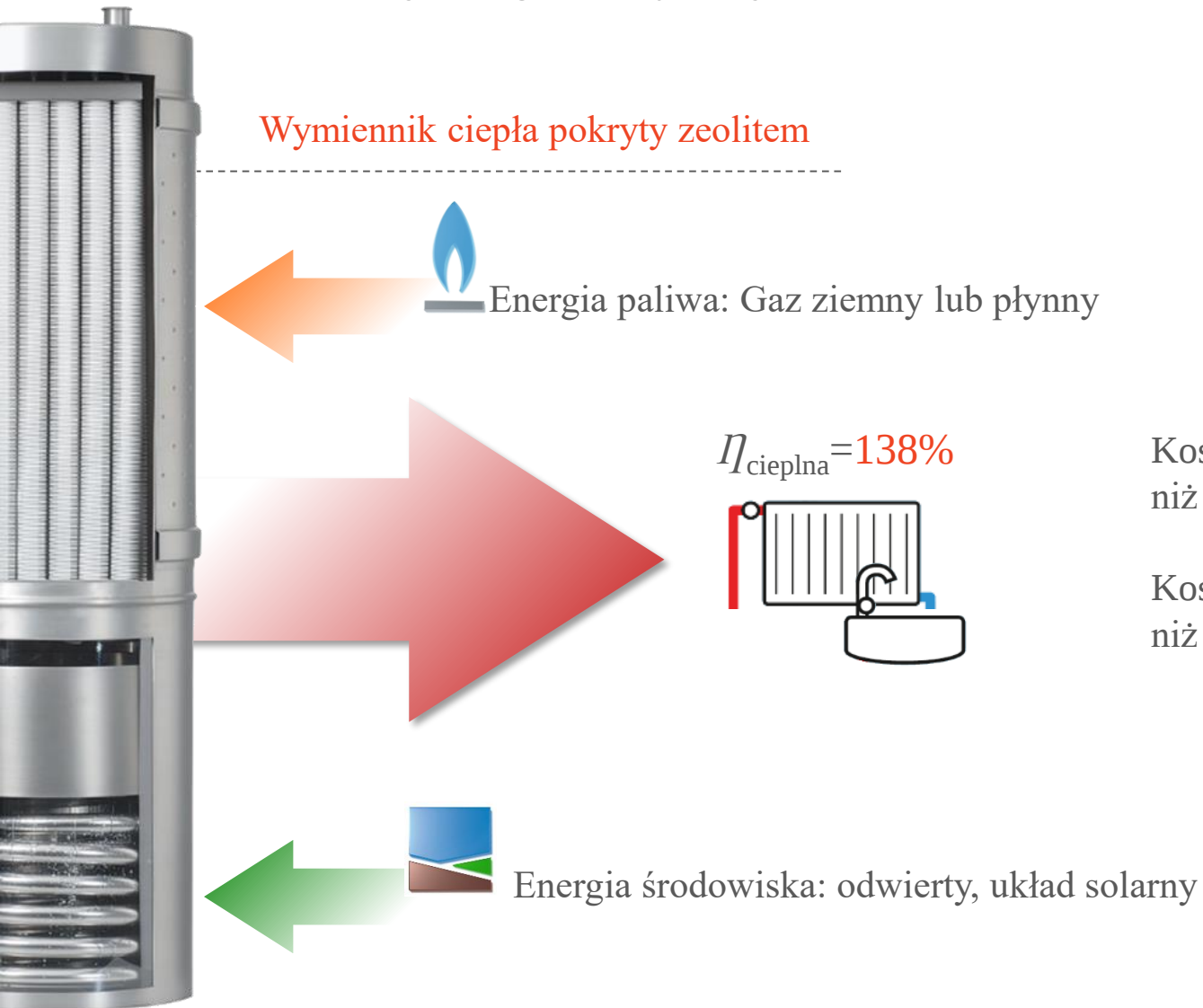
Struktura krystaliczna zmienia się, wzmacniając **efekt odbijania** promieniowania podczerwonego.

Temperatura maksymalna $< 145^{\circ}\text{C}$, a więc poniżej poziomu parowania płynu solarnego.



Mikrokogeneracja z ogniwem paliwowym

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **37%**



nowe
budownictwo

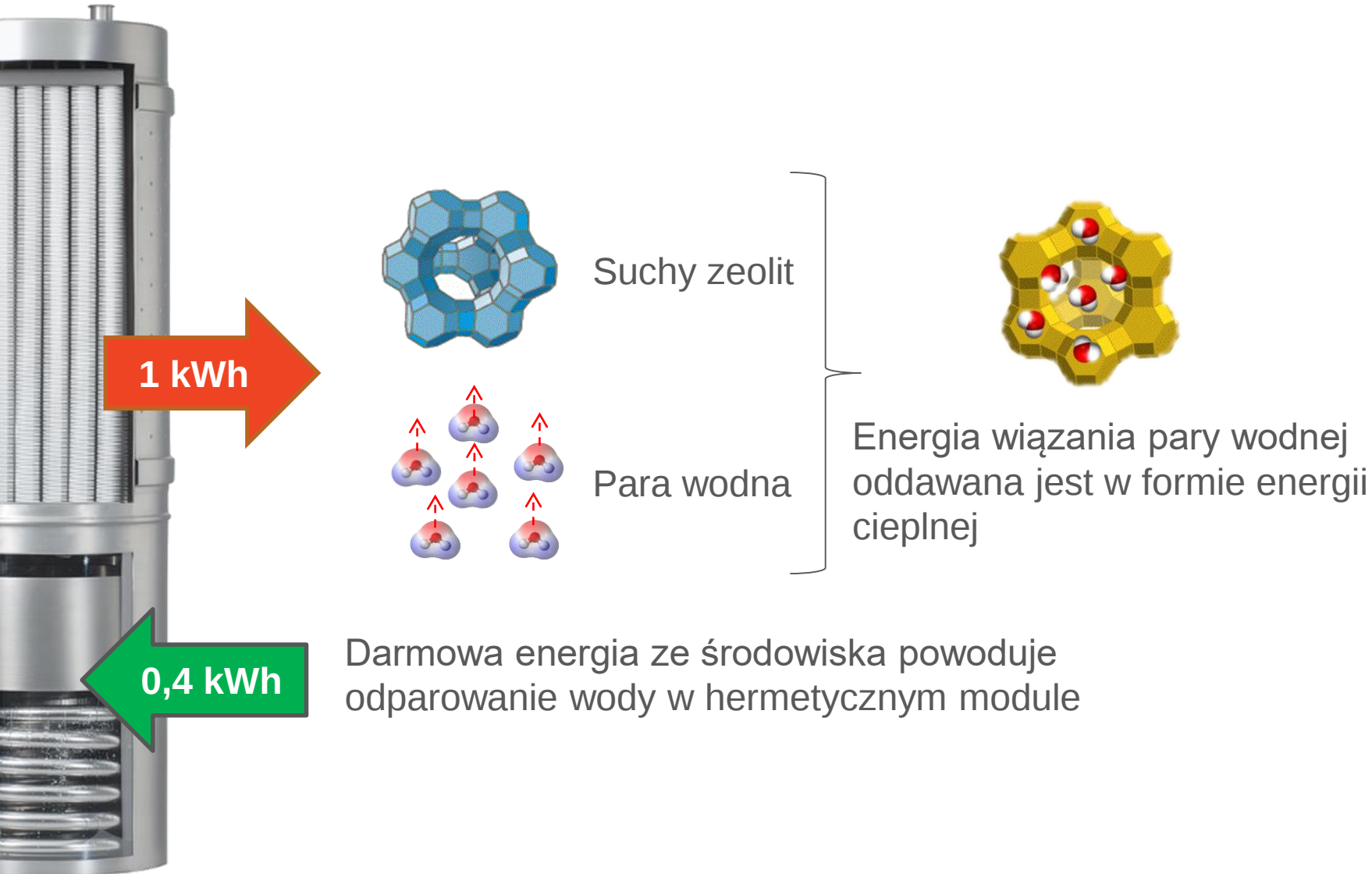


Koszty ogrzewania o **20% niższe**
niż **kotła kondensacyjnego**.

Koszty ogrzewania o **40% niższe**
niż **kotła tradycyjnego**.

Mikrokogeneracja z ogniwem paliwowym

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **37%**





Mikrokogeneracja z ogniwem paliwowym

Sprawność produkcji energii elektrycznej do **37%**

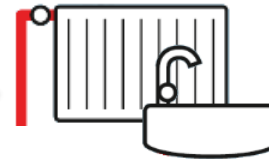
Ogniwo paliwowe typu PEM

nowe
budownictwo



Energia paliwa: Gaz ziemny lub płynny

$$\eta_{\text{cieplna}} = 57\%$$

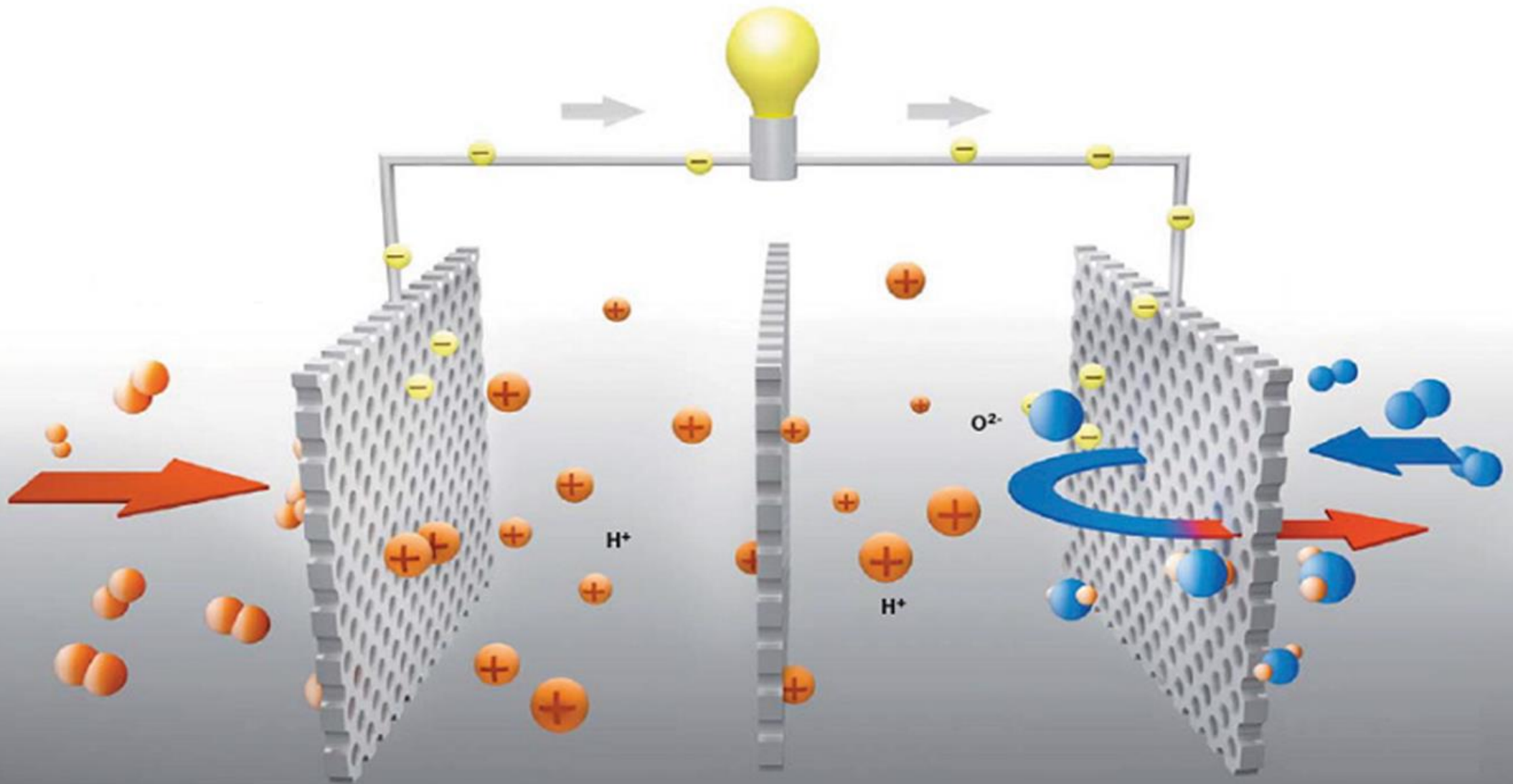


$$\eta_{\text{elektryczna}} = 37\%$$



Roczny uzysk energii = **4500 kWh**

→ równoważność 18 paneli PV



Mikrokogeneracja z silnikiem Stirlinga

Rozwiązania współwytwarzania różnych form energii o sprawności łącznej, znormalizowanej **107%**

Silnik Stirlinga

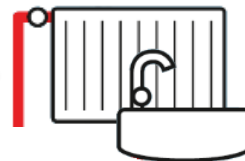


Energia paliwa: Gaz ziemny lub płynny

modernizacja



$$\eta_{\text{cieplna}} = 90\%$$



Redukcja kosztów ogrzewania do **10%**
w porównaniu do kotła tradycyjnego

$$\eta_{\text{elektr.}} = 17\%$$



Wykorzystanie energii elektrycznej
na potrzeby własne do **90%**

„Dobry Klimat dla Dolnego Śląska”



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
we Wrocławiu