

Analiza technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Jak poprawnie wykonać analizę do Projektu Budowanego?



Prelegent:

Krzysztof Szymański

Analiza Alternatywnych Źródeł Energii

1. Oszacowanie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej
2. Dostępne nośniki energii
3. Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej:
 - systemu konwencjonalnego oraz systemu alternatywnegoalbo
 - systemu konwencjonalnego oraz systemu hybrydowego, rozumianego jako połączenie systemu konwencjonalnego i alternatywnego
4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię
5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię



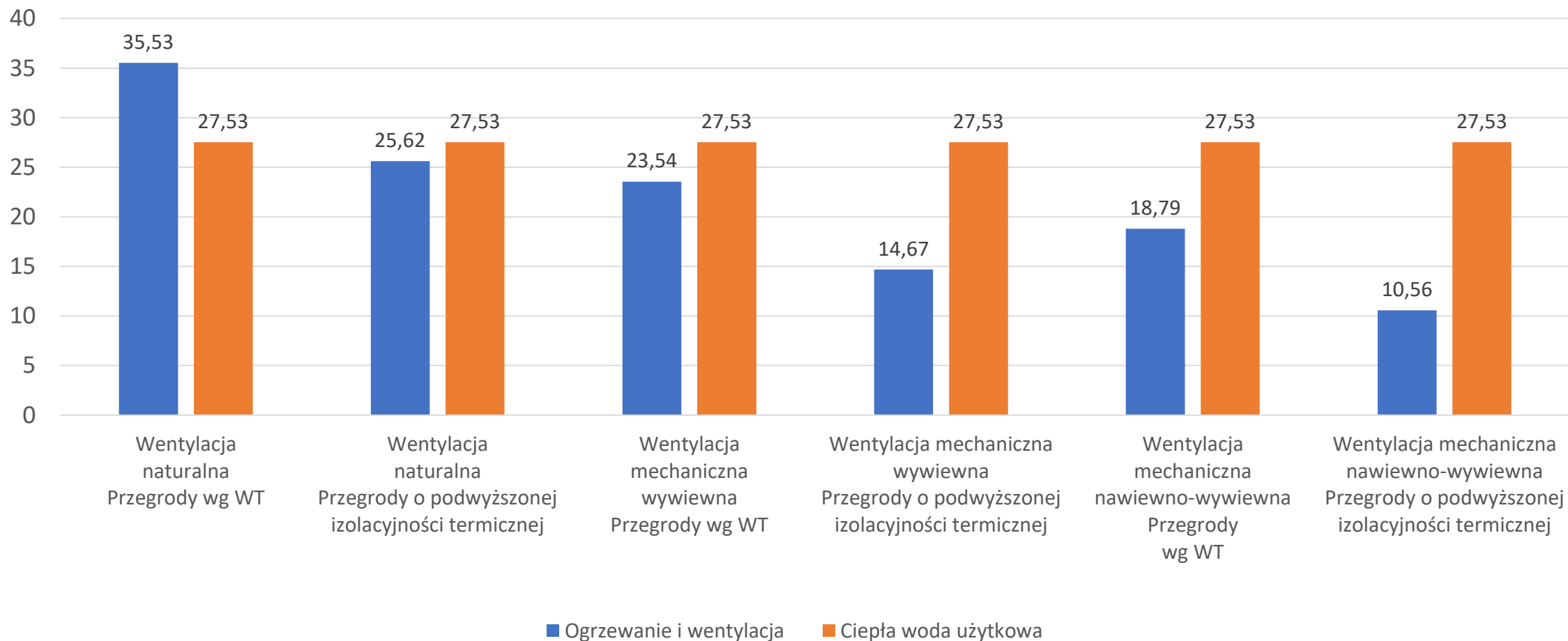
Budynek mieszkalny wielorodzinny



Oszacowanie zapotrzebowania na energię użytkową



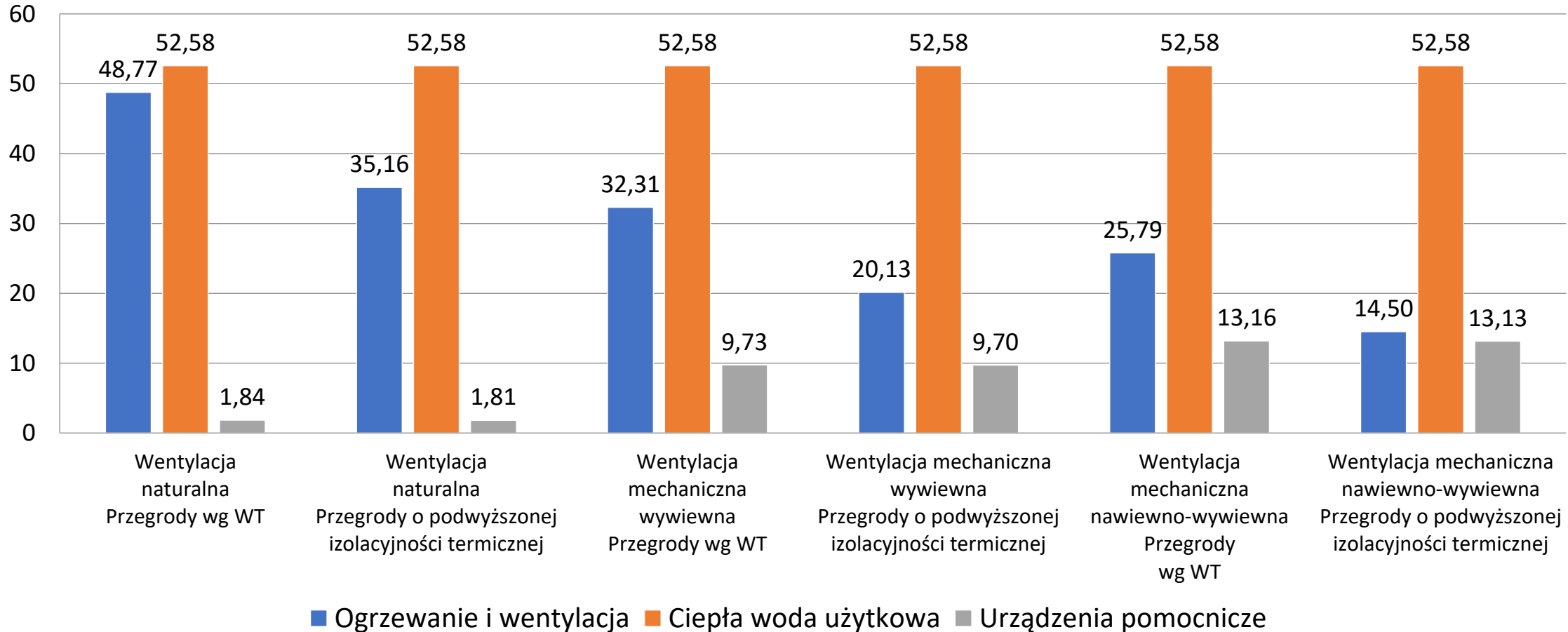
Wskaźnik energii użytkowej EU [kWh/(m²·rok)]



Budynki mieszkalne wielorodzinne - energia końcowa



Wskaźnik energii końcowej EK [kWh/(m²·rok)]

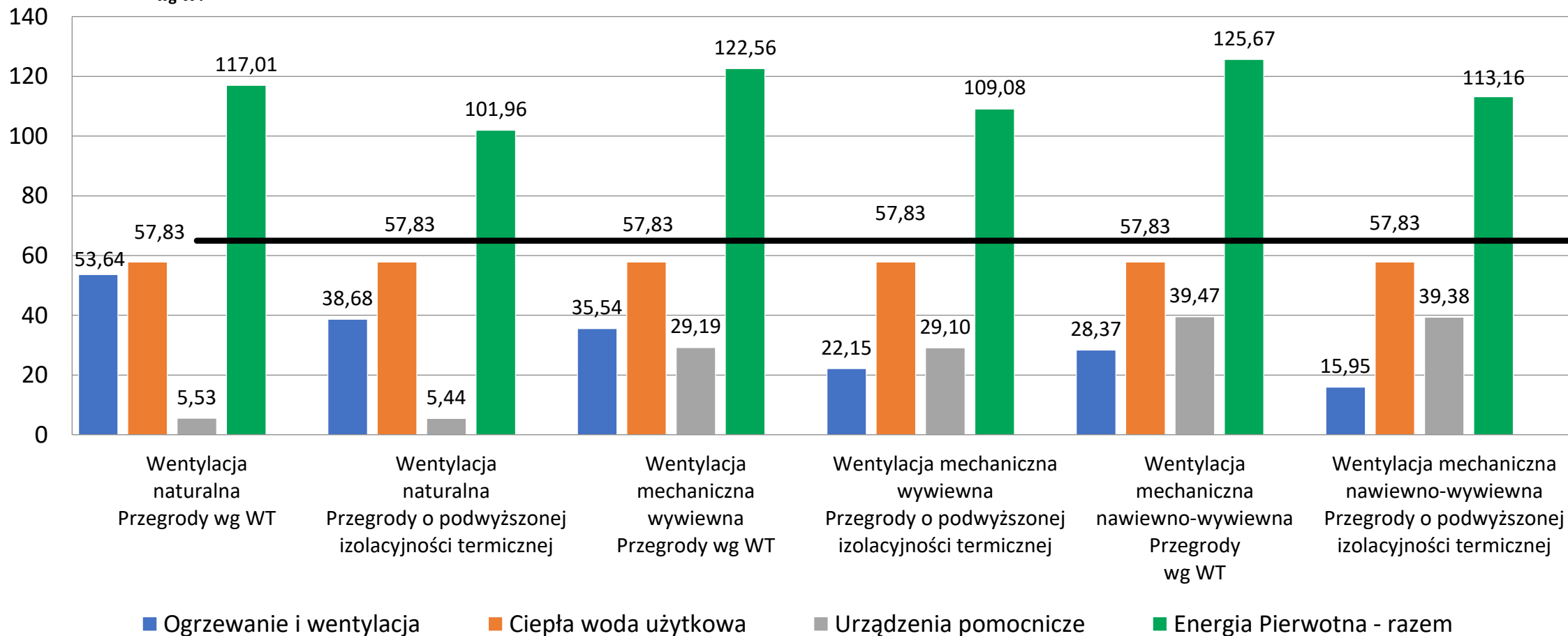


Budynki mieszkalne wielorodzinne – energia pierwotna



Wskaźnik energii pierwotnej EP [kWh/(m²·rok)]

EP_{wg WT} = 65 kWh/(m²·rok)





Analiza AZE - Budynek mieszkalny wielorodzinny – przykład

Dane ogólne:

Powierzchnia użytkowa:	1 050 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze:	1 050 m ²

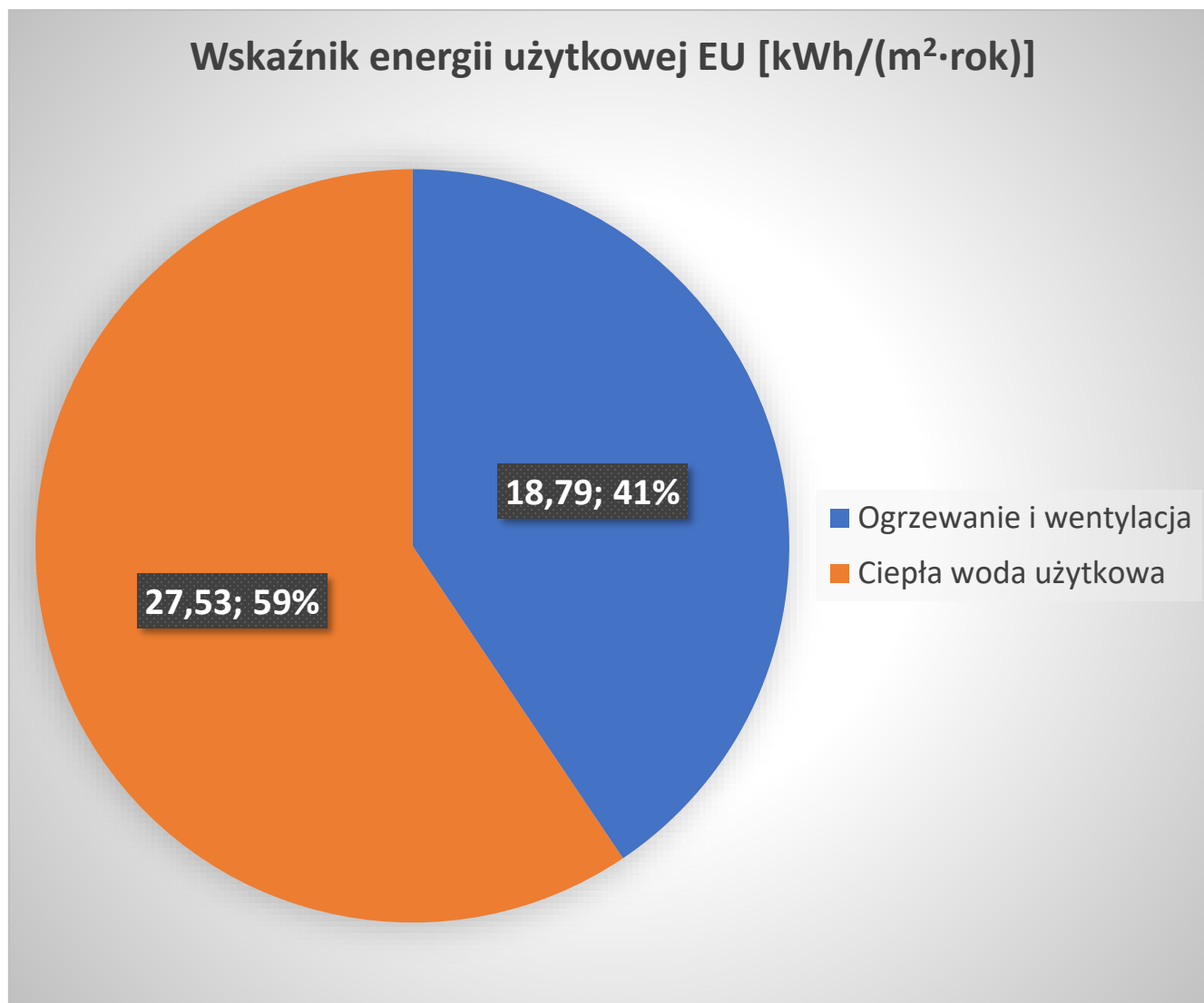
Przegrody:

Ściana zewnętrzna:	0,20 W/(m ² ·K)
Stropodach:	0,15 W/(m ² ·K)
Strop nad garażem:	0,20 W/(m ² ·K)
Okna:	0,90 W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne:	1,30 W/(m ² ·K)

System wentylacji:

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła.

Wskaźnik energii użytkowej EU [kWh/(m²·rok)]



Analiza AZE - Budynek mieszkalny wielorodzinny

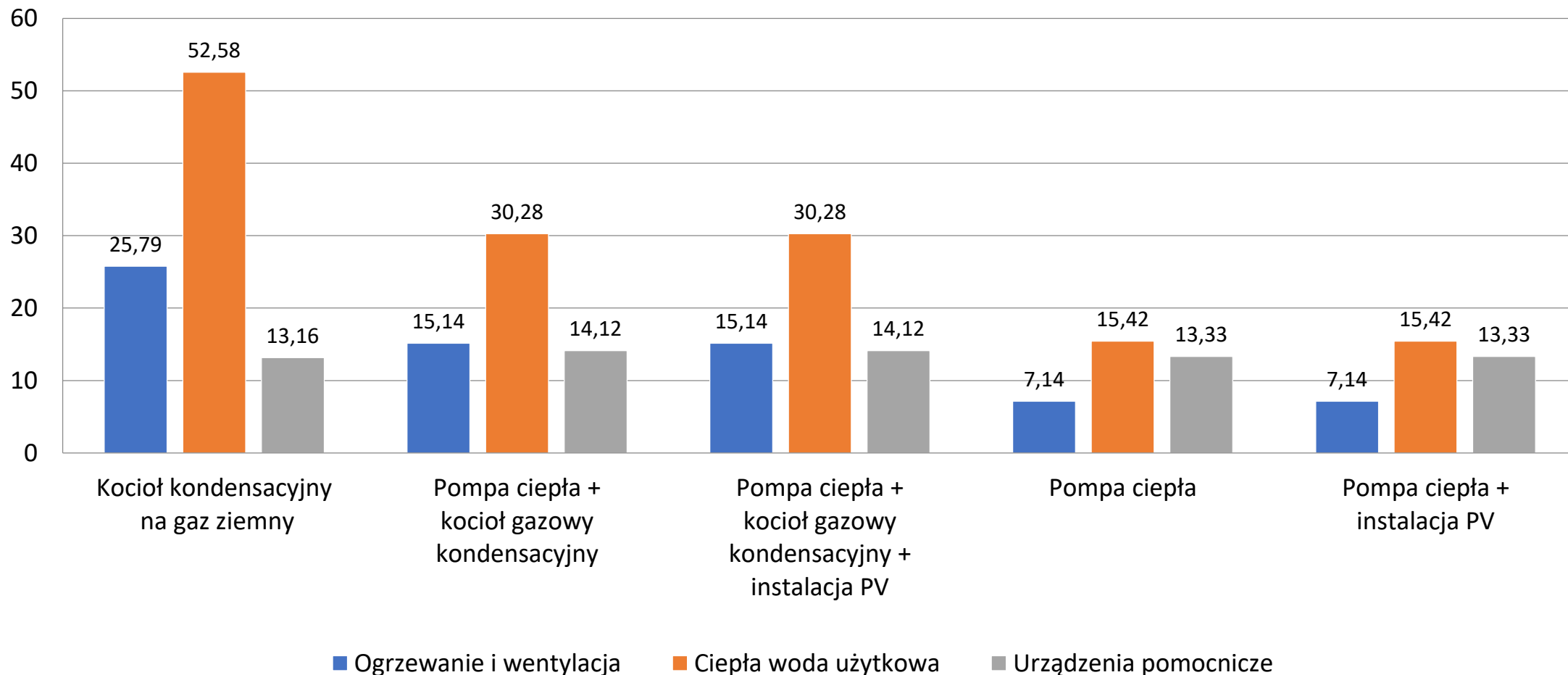


	Kocioł kondensacyjny na gaz ziemny	Pompa ciepła + kocioł gazowy kondensacyjny	Pompa ciepła + kocioł gazowy kondensacyjny + instalacja PV	Pompa ciepła	Pompa ciepła + instalacja PV
System grzewczy					
Sprawność wytwarzania	0,92	3,50 / 0,92	3,50	3,50	3,50
Sprawność akumulacji	1,00	0,95	0,95	0,95	0,95
Sprawność transportu	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
System przygotowania ciepłej wody użytkowej					
Sprawność wytwarzania	0,88	3,00 / 0,88	3,00	3,00	3,00
Sprawność akumulacji	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Sprawność transportu	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Instalacja fotowoltaiczna PV					
Moc instalacji fotowoltaicznej PV	-	-	25 kWp	-	20 kWp

Analiza AZE - Budynek mieszkalny wielorodzinny



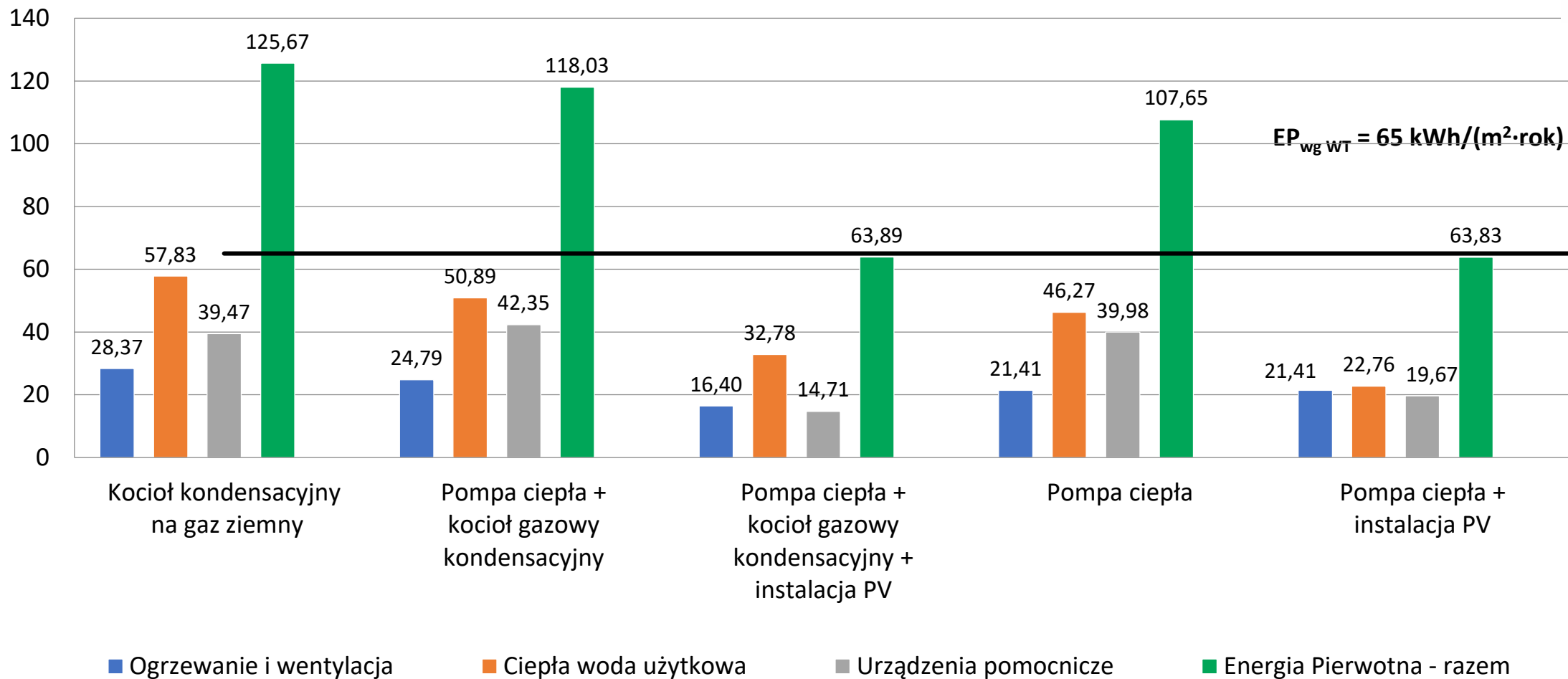
Wskaźnik energii końcowej EK [kWh/(m²·rok)]



Analiza AZE - Budynek mieszkalny wielorodzinny



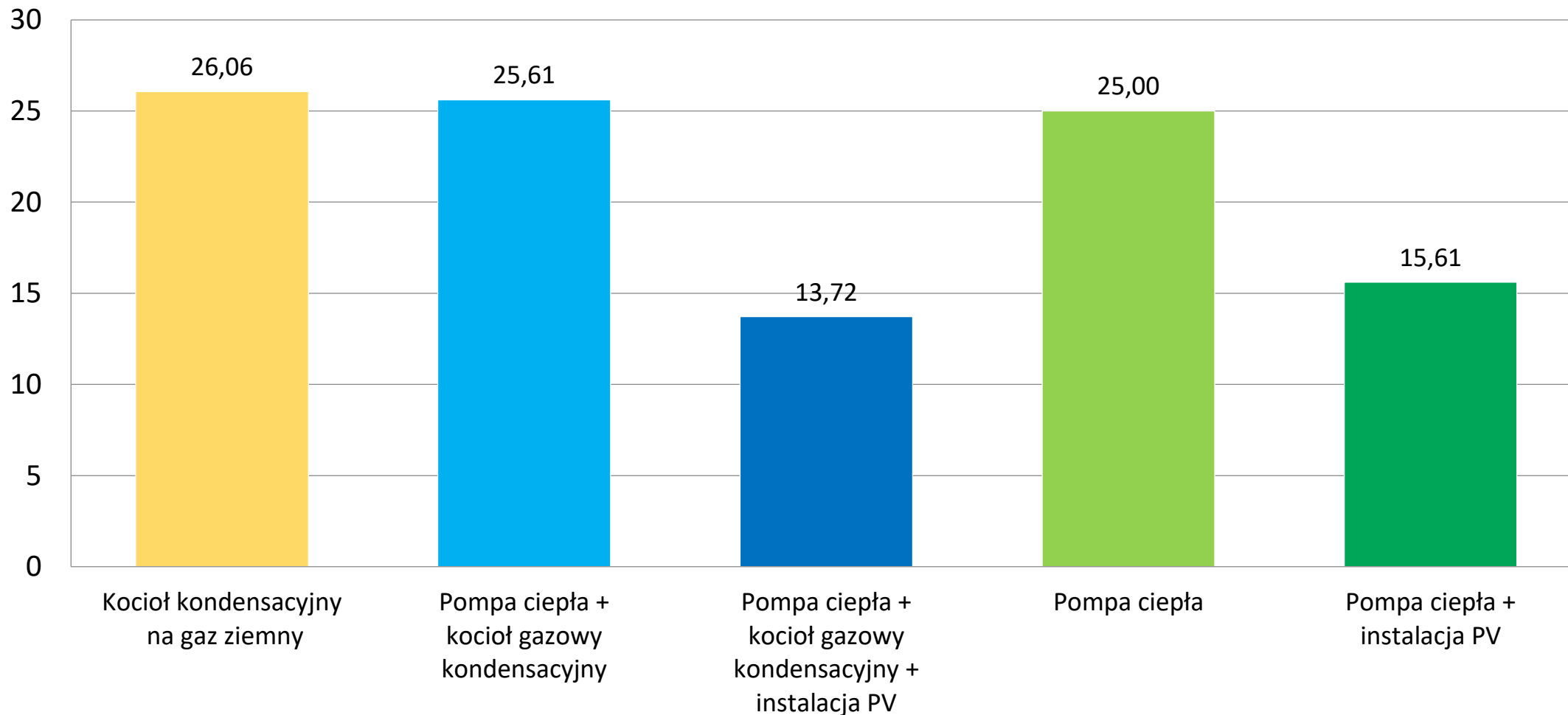
Wskaźnik energii pierwotnej EP [kWh/(m²·rok)]



Analiza środowiskowa



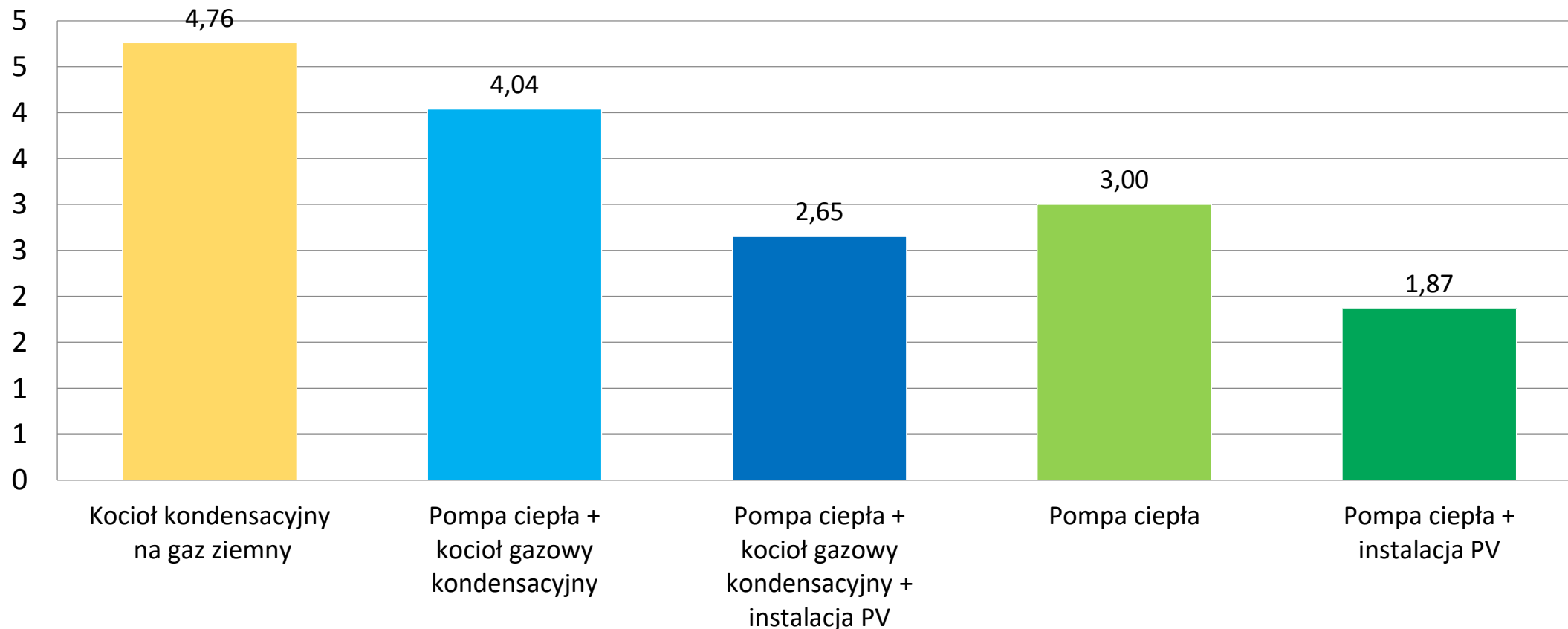
Emisja CO₂ [Mg/rok]



Analiza ekonomiczna



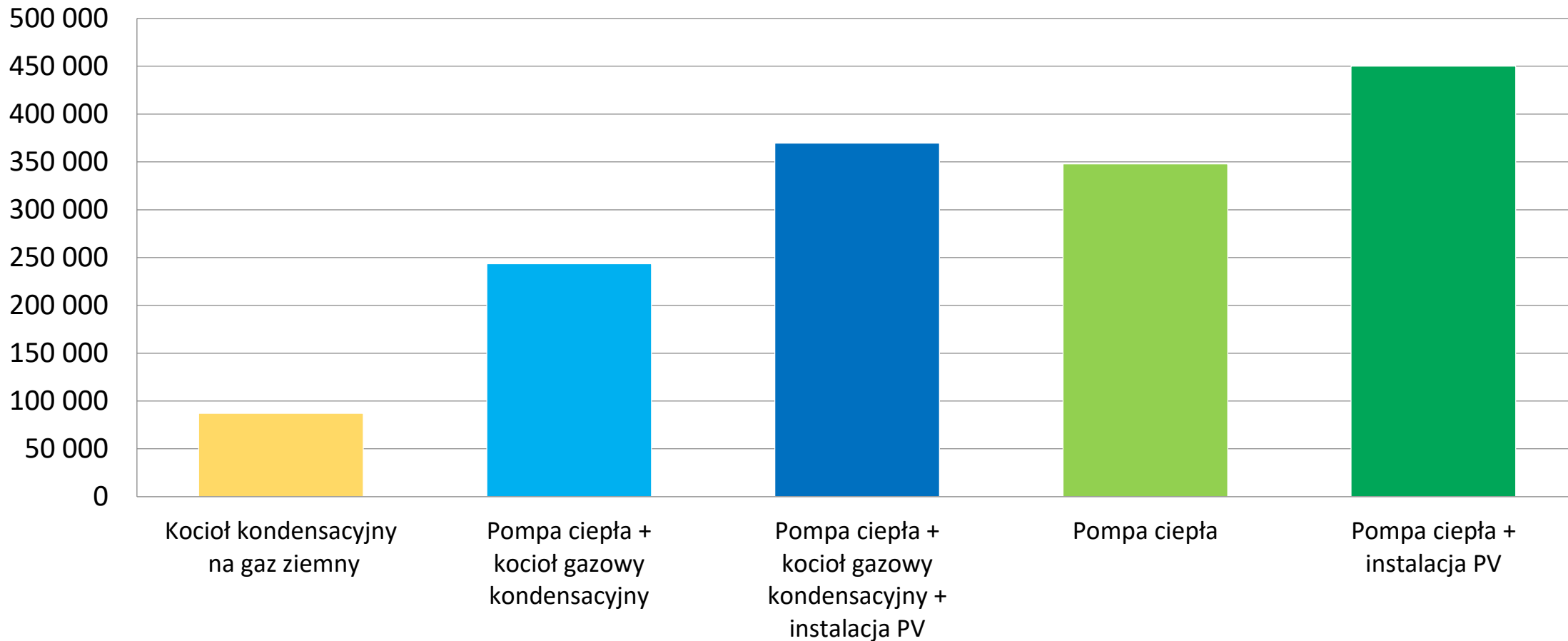
Koszty eksploatacyjne [zł/(m²·m-c)]



Analiza ekonomiczna



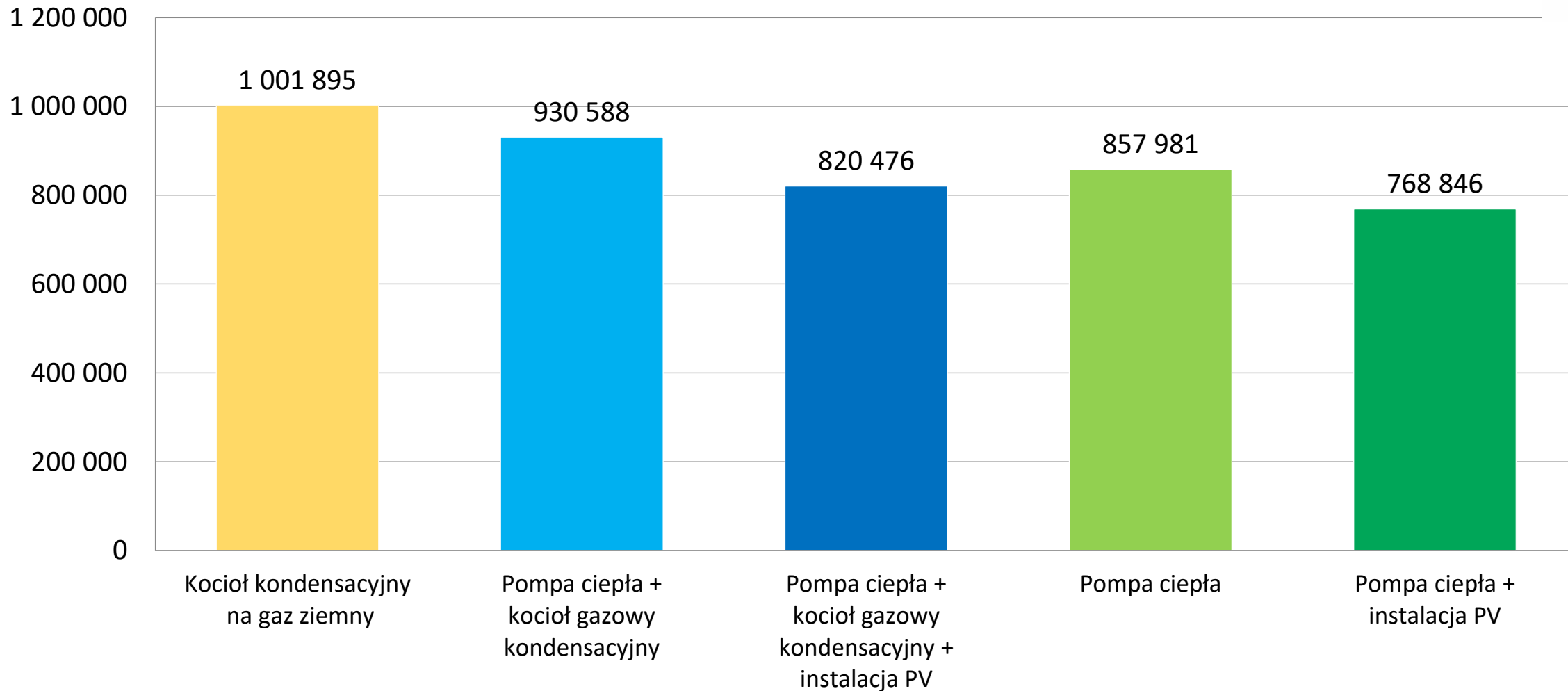
Nakłady inwestycyjne [zł]



Analiza ekonomiczna



Koszty w cyklu życia [zł] dla 10 lat



Analiza AZE - Budynek mieszkalny wielorodzinny - przykład

Wnioski:

- ze względów na spełnienie wymagań wskaźnika EP wg WT, możliwe jest zastosowanie jako systemu zaopatrzenia w energię:
 - System hybrydowy: pompa ciepła oraz jako szczytowe źródło ciepła kocioł kondensacyjny na gaz ziemny, a także instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 25 kWp
 - System alternatywny: pompa ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 20 kWp

Optymalnym źródłem ciepła oraz energii ze względów technicznych, ekonomicznych oraz środowiskowych jest:

System alternatywny: pompa ciepła oraz instalacji fotowoltaicznej PV o mocy 20 kWp

Budynki biurowe





Budynek biurowy

Dane ogólne:

Powierzchnia użytkowa:	3 300 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze:	3 300 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze chłodzona:	2 376 m ²

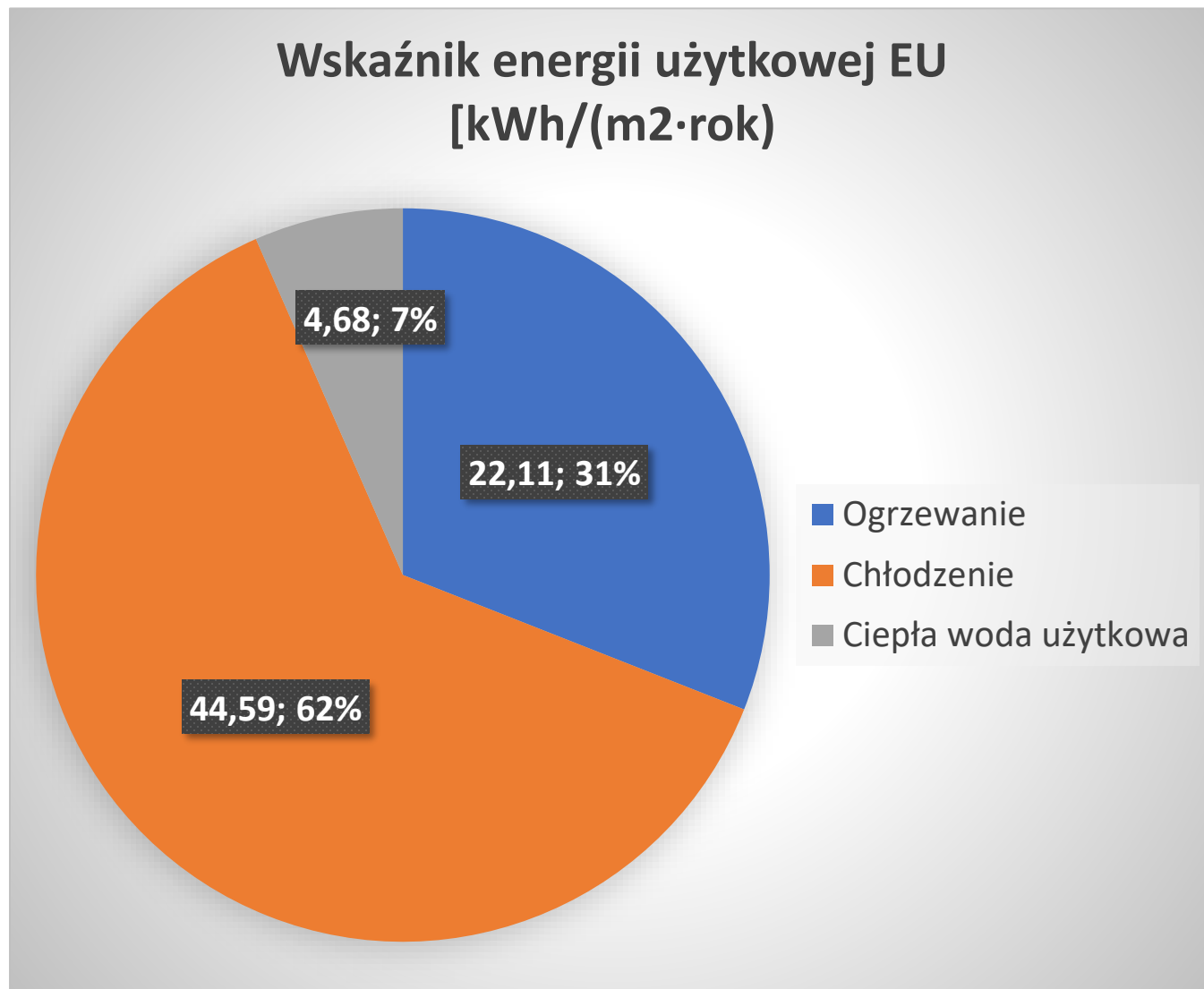
Przegrody:

Ściana zewnętrzna:	0,20 W/(m ² ·K)
Stropodach:	0,15 W/(m ² ·K)
Strop nad garażem:	0,20 W/(m ² ·K)
Okna:	0,90 W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne:	1,30 W/(m ² ·K)

System wentylacji:

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła.

Wskaźnik energii użytkowej EU [kWh/(m²·rok)]



Budynek biurowy

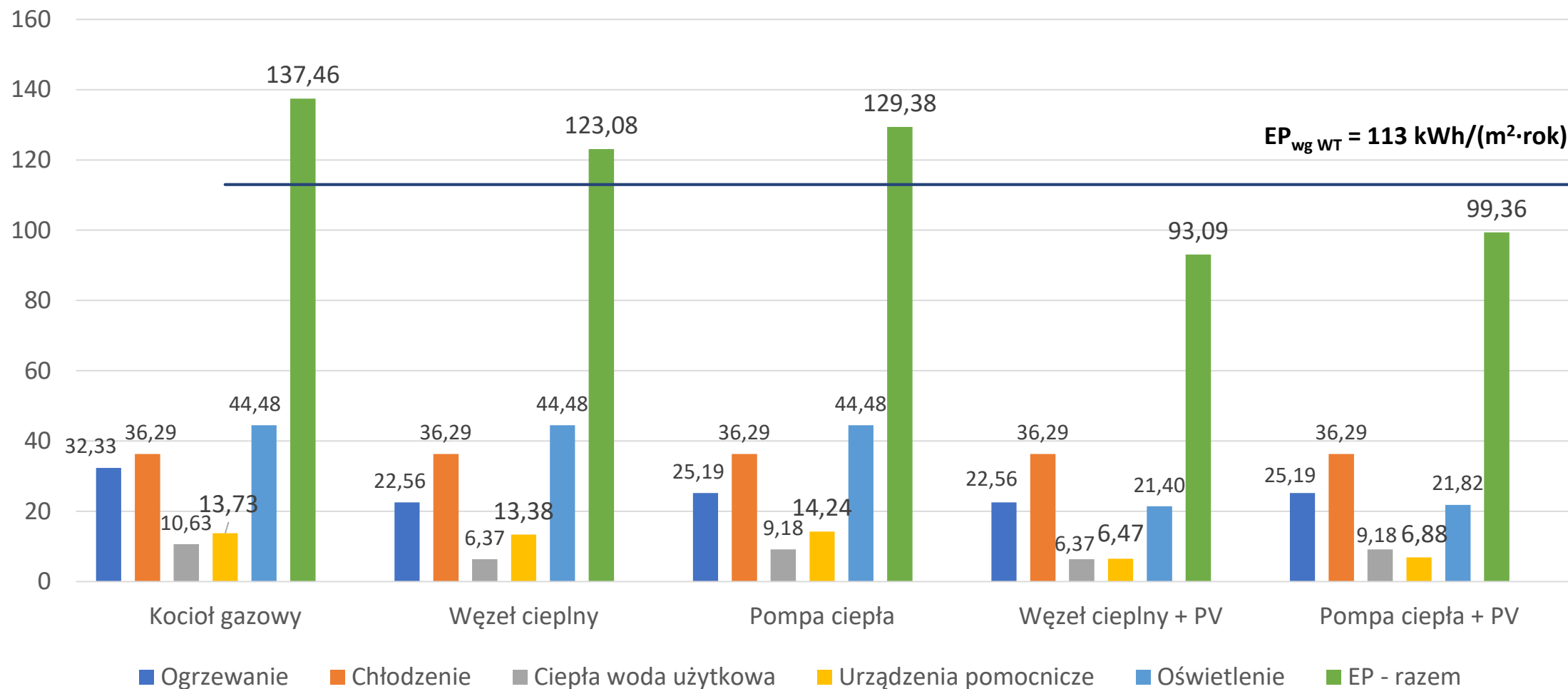


	Kocioł gazowy	Węzeł cieplny	Pompa ciepła	Węzeł cieplny instalacja PV	Pompa ciepła instalacja PV
System grzewczy					
Sprawność wytwarzania	0,95	0,99	3,50	0,99	3,50
Sprawność akumulacji	1,00	1,00	0,95	1,00	0,95
Sprawność transportu	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
System chłodzenia					
Sprawność wytwarzania	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Sprawność akumulacji	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sprawność transportu	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Sprawność regulacji i wykorzystania	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
System przygotowania ciepłej wody użytkowej					
Sprawność wytwarzania	0,95	0,98	3,00	0,98	3,00
Sprawność akumulacji	0,85	1,00	0,85	1,00	0,85
Sprawność transportu	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Instalacja fotowoltaiczna PV					
Moc instalacji fotowoltaicznej PV	-	-	-	25 kWp	25 kWp

Budynek biurowy



Wskaźnik energii pierwotnej EP [kWh/(m²·rok)]

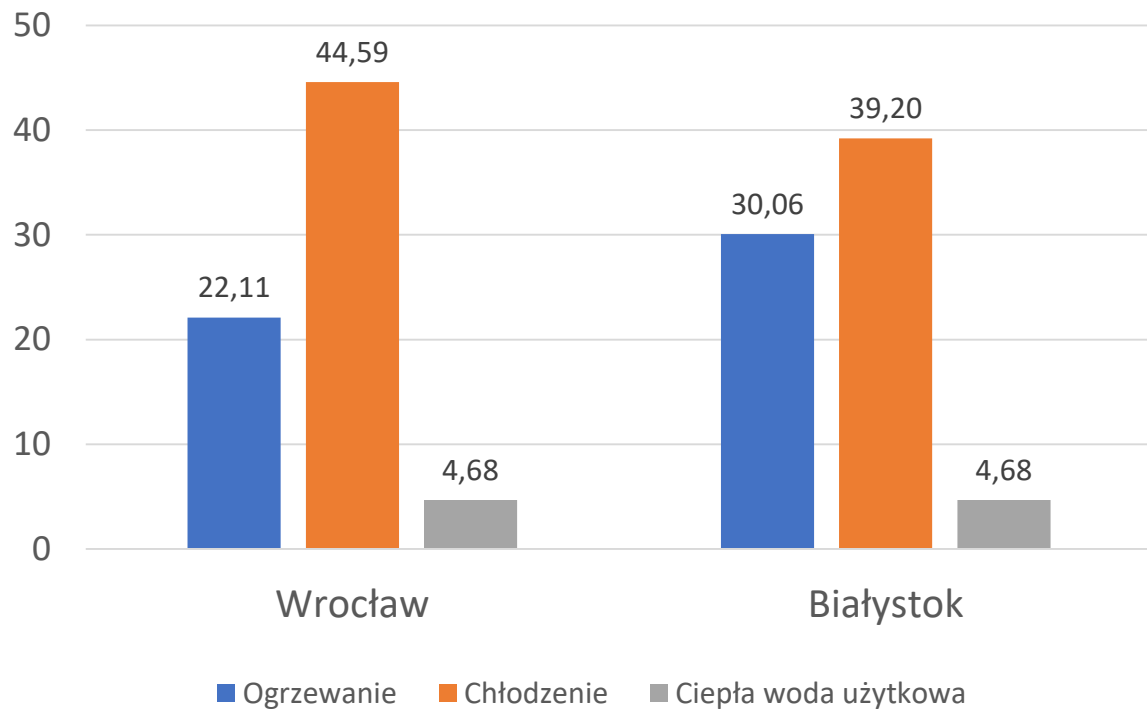


Budynki biurowe



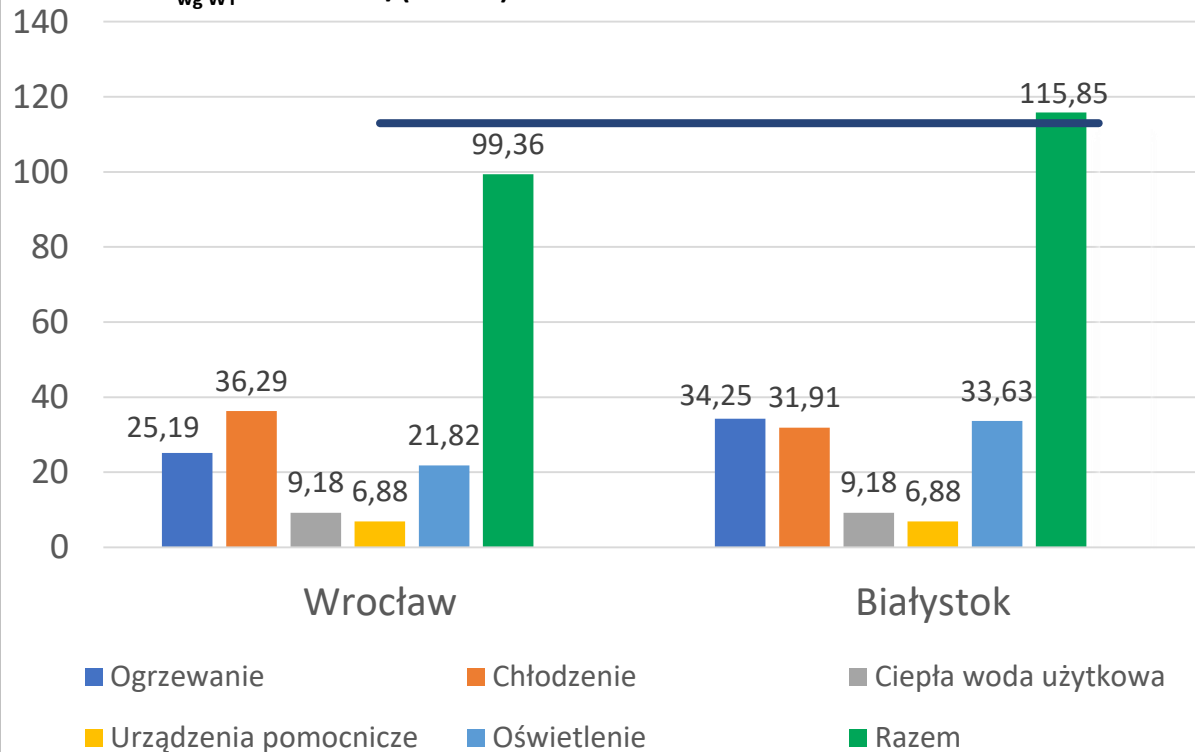
- Porównanie wskaźników energii użytkowej oraz energii pierwotnej dla różnych lokalizacji budynku
- Źródło ciepła: pompa ciepła

Wskaźnik energii użytkowej EU [kWh/(m²·rok)]



Wskaźnik energii pierwotnej EP [kWh/(m²·rok)]

$EP_{wg WT} = 113 \text{ kWh/(m}^2\cdot\text{rok)}$



Podsumowanie

- do opracowania analizy alternatywnych źródeł ciepła oraz energii, konieczne jest dokładne wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych oraz wielorodzinnych, zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u. stanowi od 40% do 75% łącznego zapotrzebowania na energię użytkową budynku
- optymalne rozwiązania systemu zaopatrzenia w energię i ciepło dla budynku usytuowanego w jednej części Polski, nie muszą być optymalne dla identycznego budynku zaprojektowanego w innej części Polski

Dziękuję za uwagę!



Krzysztof Szymański



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11

tel. biuro: **71 326 13 22**

tel. biuro: **516 686 363**

cieplej@cieplej.pl

www.daeis.pl



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

tel. kom. biuro: **516 686 363**

e-mail: cieplej@cieplej.pl