

Konkurs RPSL.04.01.03-IZ.01-24-199/17 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 - 2020 dla osi priorytetowej IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, dla działania: 4.1 Odnawialne źródła energii, poddziałanie 4.1.3 Odnawialne źródła energii - konkurs

Projekt: „Poprawa jakości powietrza poprzez zwiększenie udziału OZE w wytwarzaniu energii na terenie Gminy Hażlach”

W uzupełnieniu informacji przekazanych na spotkaniu w dniu 04.04.2018 przekazujemy niniejszy dokument, którego celem jest przekazanie podstawowych informacji w zakresie zabudowy powietrznych pomp ciepła służących ogrzewaniu budynków. Materiał ma za zadanie pomóc również w oszacowaniu zapotrzebowania na moc cieplną budynków, której podanie będzie wymagane w deklaracjach zgłoszenia do projektu

Wymagana moc cieplna i zużycie ciepła

W celu wyznaczenia wymaganej mocy cieplnej i oszacowania zapotrzebowania na ciepło zostały wyliczone wskaźniki, którymi można się posłużyć dla określenia tych parametrów dla własnych budynków. Parametry zostały określone dla 4 różnych wariantów domów:

Wariant 1	Budynek z cegły pełnej, nieocieplony, grubość ścian 45 cm, otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, podłoga na gruncie nieizolowana, dach drewniany nieizolowany, okna 2 szybowe
Wariant 2	Budynek z cegły pełnej, nieocieplony, grubość ścian 45 cm, otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, styropian 10 cm , podłoga na gruncie nieizolowana, dach drewniany nieizolowany, okna 2 szybowe
Wariant 3	Budynek z typu POROTHERM, nieocieplony, grubość ścian 44 cm, otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, podłoga na gruncie izolacji 10 cm wełny mineralnej, dach izolowany 10 cm wełny mineralnej, okna 2 szybowe
Wariant 4	Budynek z typu POROTHERM, nieocieplony, grubość ścian 44 cm izolacja 10 cm styropian , otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, podłoga na gruncie izolacji 10 cm wełny mineralnej, dach izolowany 10 cm wełny mineralnej, okna 2 szybowe

Każdy z beneficjentów po dopasowaniu swojego budynku do jednego z zaprezentowanych wariantów może użyć zaprezentowanych w poniższej tabeli wskaźników w celu określenia mocy cieplnej i zapotrzebowania na ciepło.:

	Wymagana moc cieplna [W/m ²]	Zużycie ciepła [kWh/m ² *rok]
Wariant 1	173	357
Wariant 2	127	242
Wariant 3	89	149
Wariant 4	83	135

Aby obliczyć **moc cieplną** całkowitą dla własnego domu należy wybrać odpowiedni (najbardziej zbliżony wariant) i wartość mocy podaną w tabeli pomnożyć przez powierzchnię użytkową domu.

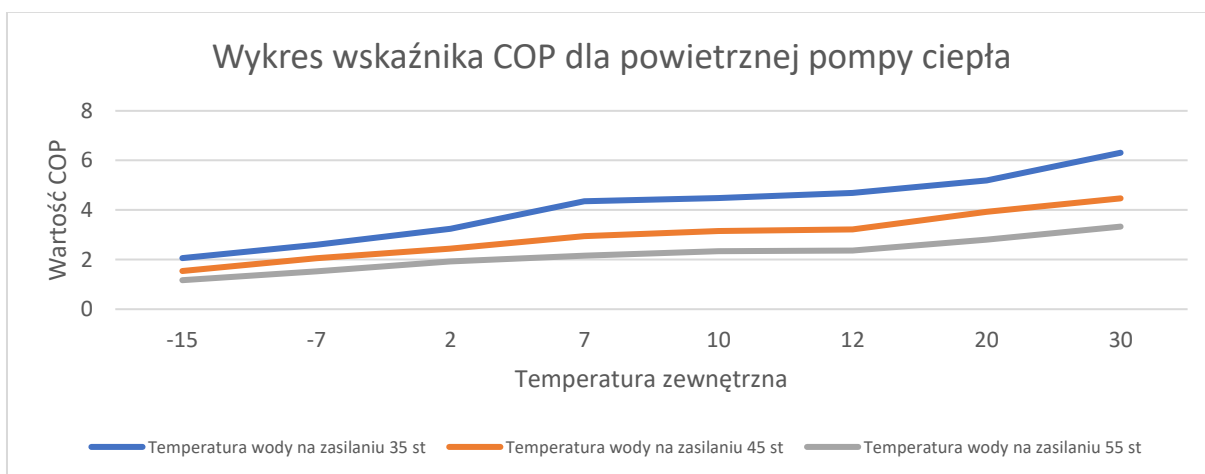
Konkurs RPSL.04.01.03-IZ.01-24-199/17 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 - 2020 dla osi priorytetowej IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, dla działania: 4.1 Odnawialne źródła energii, poddziałanie 4.1.3 Odnawialne źródła energii - konkurs

Aby obliczyć **zapotrzebowanie na energię** dla własnego domu należy wybrać odpowiedni (najbardziej zbliżony wariant) i wartość zużycia ciepła podaną w tabeli pomnożyć przez powierzchnię użytkową domu.

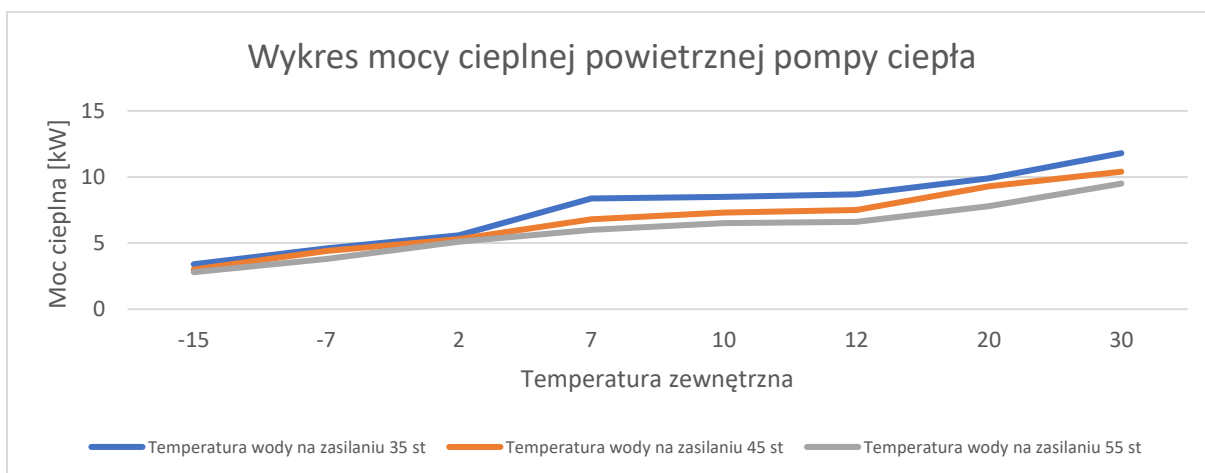
Dla ułatwienia w załączniku do niniejszego materiału przedstawiono wyliczenia dla poszczególnych wariantów dla przykładowego domu.

Charakterystyka powietrznych pomp ciepła

Powietrzne pompy ciepła są urządzeniami pobierającymi ciepło z otoczenia i dostarczającymi go do wody służącej np. ogrzewaniu CO. Ponieważ pobierają ciepło z powietrza zewnętrznego ich sprawność pracy istotnie zależy od temperatury zewnętrznej. Na wykresie poniżej pokazano sprawność za pomocą wskaźnika COP (wyliczanego jako ilość uzyskanej energii cieplnej podzieloną przez ilość dostarczonej energii elektrycznej), średni w sezonie grzewczym współczynnik COP wynosi ok. 3. Wartość wskaźnika uzależniona jest od temperatury zewnętrznej oraz od temperatury zasilania stosowanej w centralnym ogrzewaniu.



Jednocześnie moc cieplna powietrznej pompy ciepła również uzależniona jest od temperatury zewnętrznej, zgodnie z poniższym wykresem:



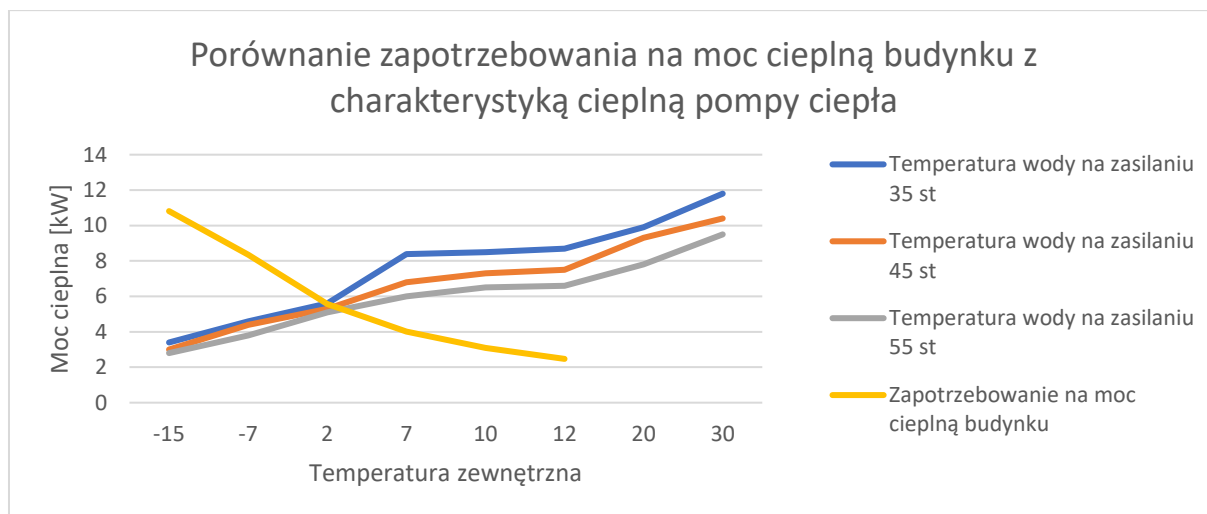


Konkurs RPSL.04.01.03-IZ.01-24-199/17 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 - 2020 dla osi priorytetowej IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, dla działania: 4.1 Odnawialne źródła energii, poddziałanie 4.1.3 Odnawialne źródła energii - konkurs

Z powyższego można wysnuć następujące wnioski:

- Zastosowanie pompy ciepła jako źródła centralnego ogrzewania wymaga stosowania ogrzewania niskotemperaturowego (najlepiej podłogowe o temperaturze wody na zasilaniu 35°C). Maksymalna temperatura wody zasilającej dla powietrznych pomp ciepła wynosi 55°C.
- Charakterystyka pracy pompy ciepła jest odwrotna do zapotrzebowania na moc cieplną budynku, stąd konieczność zastosowania dodatkowej grzałki elektrycznej.

Zestawiając zapotrzebowanie na moc cieplną budynku z charakterystyką mocy pompy ciepła (wykres poniżej) widać obszar w którym występuje konieczność dodatkowego dogrzewania grzałką elektryczną. Obszar ten jest zależny od mocy znamionowej pompy ciepła i jeżeli moc znamionowa pompy ciepła będzie równa zapotrzebowaniu na moc cieplną budynku (przykład podany na wykresie) grzałka będzie pracowała już przy temperaturach ok. 0°C i niższych a wymagana moc grzałki to min. 8 kW, jeżeli pompa ciepła będzie miała moc dwukrotnie większą od zapotrzebowania mocy cieplnej budynku grzałka elektryczna będzie pracowała gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej -8°C a wymagana moc grzałki wynosi 3 kW. W pierwszym przypadku grzałka będzie musiała dostarczyć ok. 20% całkowitego zapotrzebowania na ciepło w sezonie grzewczym, w drugim przypadku będzie to ok. 5% całkowitego zapotrzebowania na ciepło.



Przeciętna cena pompy ciepła to wydatek ok. 3,5 tys. zł na 1 kW mocy cieplnej. W tabeli zamieszczonej w załączniku wyliczone zostały ilości energii elektrycznej niezbędnej do zasilania pomp ciepła, wymaganą wielkość instalacji PV zasilającą pompę ciepła oraz koszty inwestycyjne i wkład własny beneficjenta. Wielkości te zostały wyliczone dla poszczególnych wariantów budynku.

Konkurs RPSL.04.01.03-IZ.01-24-199/17 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 - 2020 dla osi priorytetowej IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, dla działania: 4.1 Odnawialne źródła energii, poddziałanie 4.1.3 Odnawialne źródła energii - konkurs

Załącznik

Obliczenia dla przyjętego standardowego domu piętrowego o parametrach:

- Długość – 10 m
- Szerokość – 8 m
- Wysokość – 5,5 m
- łączna powierzchnia okien – 20 m²
- łączna powierzchnia ścian zewnętrznych – 178,4 m²
- Powierzchnia zabudowy – 80 m²
- Powierzchnia użytkowa – 149,6 m²

Wariant 1	Budynek z cegły pełnej, nieocieplony, grubość ścian 45 cm, otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, podłoga na gruncie nieizolowana, dach drewniany nieizolowany, okna 2 szybowe.
Wariant 2	Budynek z cegły pełnej, nieocieplony, grubość ścian 45 cm, otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, styropian 10 cm , podłoga na gruncie nieizolowana, dach drewniany nieizolowany, okna 2 szybowe.
Wariant 3	Budynek z typu POROTHERM, nieocieplony, grubość ścian 44 cm, otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, podłoga na gruncie izolacji 10 cm wełny mineralnej, dach izolowany 10 cm wełny mineralnej, okna 2 szybowe
Wariant 4	Budynek z typu POROTHERM, nieocieplony, grubość ścian 44 cm izolacja 10 cm styropian , otynkowany z zewnątrz i wewnątrz, podłoga na gruncie izolacji 10 cm wełny mineralnej, dach izolowany 10 cm wełny mineralnej, okna 2 szybowe.

	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Powierzchnia użytkowa [m ²]	149,6	149,6	149,6	149,6
Jednostkowe zapotrzebowanie na moc [W/m ²]	173	127	89	83
Jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło [kWh/m ² *rok]	357	242	149	135
Wymagana moc cieplna [kW]	25,92	19,00	13,28	12,36
Roczne zapotrzebowanie na ciepło [kWh/rok]	53 407	36 203	22 290	20 196
Roczne zużycie energii elektrycznej (Pompa ciepła P1) [kWh]	24 923	16 895	10 402	9 425
Roczne zużycie energii elektrycznej (Pompa ciepła P2) [kWh]	19 583	13 275	8 173	7 405
Moc instalacji PV (Pompa ciepła P1) [kWp]	31,2	21,1	13,0	11,8
Moc instalacji PV (Pompa ciepła P2) [kWp]	24,5	16,6	10,2	9,3
Liczba paneli PV (Pompa ciepła P1) [szt.]	104	70	43	39

Konkurs RPSL.04.01.03-IZ.01-24-199/17 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 - 2020 dla osi priorytetowej IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, dla działania: 4.1 Odnawialne źródła energii, poddziałanie 4.1.3 Odnawialne źródła energii - konkurs

Liczba paneli PV (Pompa ciepła P2) [szt.]	82	55	34	31
Wymagana powierzchnia dachu (pompa ciepła P1) [m2]	208	141	87	79
Wymagana powierzchnia dachu (pompa ciepła P2) [m2]	163	111	68	62
Koszt inwestycyjny (Pompa ciepła P1 + instalacja PV) [tys. zł]	262,3	182,8	118,1	108,1
Koszt inwestycyjny (Pompa ciepła P2 + instalacja PV) [zł tys.]	225,5	157,9	102,7	94,2
Koszt z uwzględnieniem dotacji (Pompa ciepła P1 + instalacja PV) [tys. zł]	55,9	38,9	25,1	23,0
Koszt z uwzględnieniem dotacji (Pompa ciepła P2 + instalacja PV) [tys. zł]	48,0	33,6	21,9	20,1

Koszt pompy ciepła przyjęto w wysokości 3500 zł/kW brutto, koszt instalacji PV przyjęto w wysokości 5500 zł/kWp brutto.

Pompa ciepła P1 – pompa ciepła o mocy znamionowej równej zapotrzebowaniu na moc cieplną budynku.

Pompa ciepła P2 – pompa ciepła o mocy znamionowej równej 2*zapotrzebowanie na moc cieplną budynku.

Dla paneli fotowoltaicznych i pomp ciepła uwzględniono podatek VAT w wysokości 8%

Kolorem czerwonym oznaczono sytuację, gdzie powierzchnia dachu budynku jest mniejsza niż powierzchnia wymagana do zabudowy paneli PV