



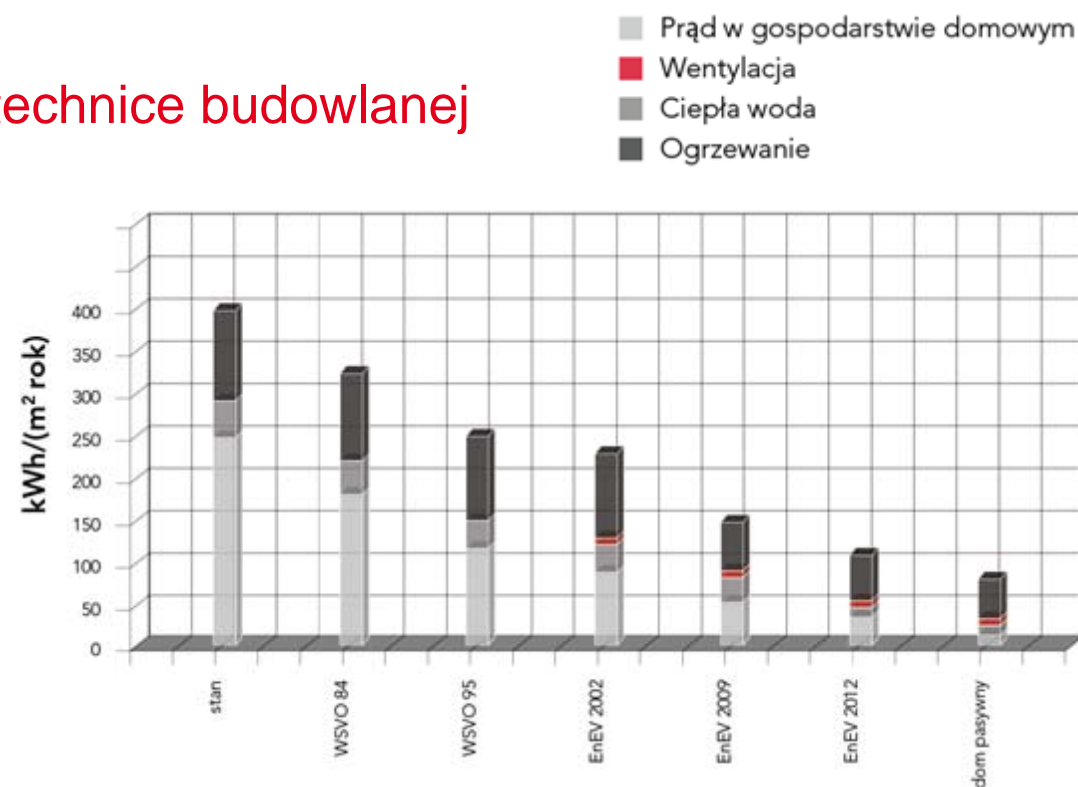
Kompatybilność grzejników niskotemperaturowych z pompami ciepła



Kompatybilność grzejników niskotemperaturowych z pompami ciepła

Przyszłe uwarunkowania i trendy w technice budowlanej

- Poprawa standardów izolacji w nowym i starym budownictwie np. Grubość murów z cegły 50 cm lub min. 25 cm plus pełna ochrona cieplna
- Niższe zapotrzebowanie na ciepło
W nowym budownictwie trend budynków "superniskoenergetycznych" (klasa A+): maks. 35 - 40 W/m²



Kompatybilność grzejników niskotemperaturowych z pompami ciepła

Przyszłe uwarunkowania i trendy w technice budowlanej

- Wymagania w kwestii stosowania energii odnawialnych – znaczny spadek temperatur na zasilaniu pompy ciepła z energią z ziemi/wody/powietrza, energia słoneczna, kotły na pelet, drewno itd. z temperaturą na zasilaniu w przedziale 55°C do poniżej 35°C
- Wymagania odnośnie wentylacji pomieszczeń w zakresie komfortu, systemy kombinowane ogrzewanie/chłodzenie



Kompatybilność grzejników niskotemperaturowych z pompami ciepła

Przyszłe uwarunkowania i trendy w technice budowlanej

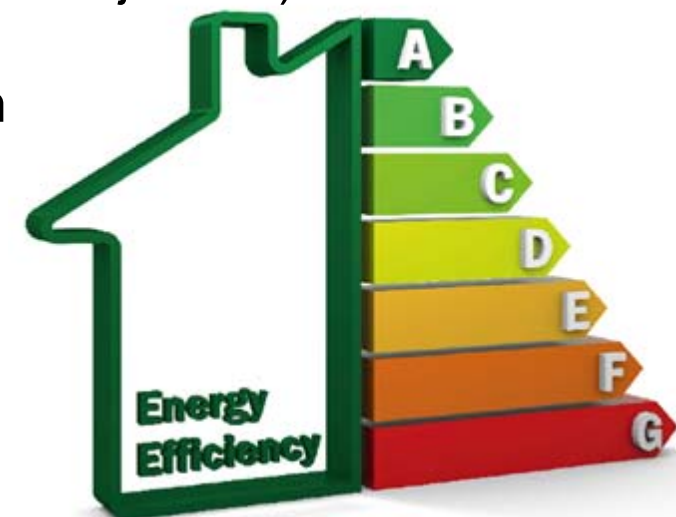
- Ograniczenie powierzchni ścian wewnętrznych dzięki nowoczesnej architekturze wnętrz
- W nowym budownictwie pomieszczenia są bardziej otwarte, tzn. jest więcej powierzchni przeszklonych



Wymagania wobec grzejników

Efektywne oddawanie ciepła i komfort termiczny

- W każdym zakresie temperatur na zasilaniu (łącznie z odnawialnymi źródłami energii do poziomu temperatury zasilania poniżej 40 °C)
- Grzejniki odpowiednio zwymiarowane pod względem architektonicznym współgrają z otoczeniem
- Odpowiednia emisja ciepła



Wykonane testy: Dom o niskim zapotrzebowaniu ciepła

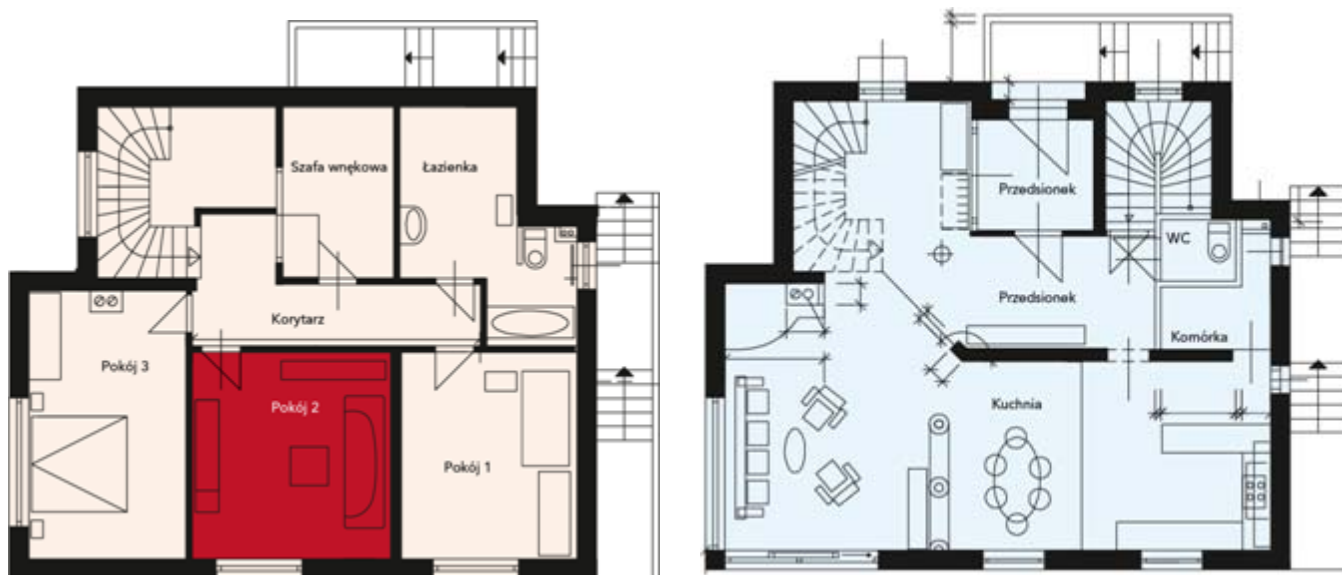
Założenia

- Dom jednorodzinny
- 2 piętra, nieogrzewana piwnica
- ok. 140 m² ogrzewanej powierzchni mieszkalnej
- Nowe budownictwo o dobrej izolacji lub po remoncie izolacji
- Zapotrzebowanie na ciepło 40 W/m²
- System grzewczy z pompą ciepła z sondą gruntową oraz grzejnikami płytowymi T6 firmy **VOGEL&NOOT**



Wykonane testy: Dom o niskim zapotrzebowaniu ciepła

2 piętra, 140 m² powierzchni mieszkalnej



Obiekt testowy – dom jednorodzinny					
Piętro	Pomieszczenie	Powierzchnia (m ²)	Zapotrzebowanie na ciepło normatywne	Ilość grzejników	Zapotrzebowanie mocy/grzejnik
I piętro	Korytarz	8,07	322,8	1	322,8
	Łazienka	13,05	522	1	522
	Pokój 1	15,46	618,4	1	618,4
	Pokój 2	19,14	765,6	1	765,6
	Pokój 3	18,74	749,6	2	374,8
	Szafa wnękowa	8,48	nieogrzew.	-	-
Parter	Kuchnia	53,44	2.137,6	4	534,4
	Przedśionek	19,31	772,4	2	386,2
	WC	2,05	82	1	82
	Przedśionek	5,73	nieogrzew.	-	-
	Komórka	3,95	nieogrzew.	-	-

Wykonane testy: Dom o niskim zapotrzebowaniu ciepła

Cel praktycznych obliczeń

- W jakich warunkach pompa ciepła działa z tradycyjnymi grzejnikami płytowymi?
- Jakie są temperaturowe granice stosowania takiego połączenia?
- Jak zmieniają się dwa istotne parametry: COP oraz wymiary grzejników przy różnych temperaturach na zasilaniu i powrocie?

Wykonane testy: system grzewczy

Grzejnik niskotemperaturowy i pompa ciepła

- Im niższa temperatura na zasilaniu, tym większa jest efektywność pompy ciepła (wyższy współczynnik COP_a)
- Współczynnik COP spada, jeżeli jest podgrzewanie ciepłej wody
- Im niższa temperatura na zasilaniu, tym większe muszą być grzejniki
- Dokonano obliczeń dla następujących parametrów cieplnych:

55/45/20

45/35/20

40/30/20

35/28/20

Wymiarowanie grzejników

Zależność od temperatury na zasilaniu

Np.: Pokój 2 o pow. 19,14 m²

Grzejnik typu 22 VM, 600 x 920 mm



55/45/20

Piętro	Pomieszczenie	Powierzchnia (m ²)	Zapotrzebowanie na ciepło normatywne	Ilość grzejników	Zapotrzebowanie mocy/grzejnik
Parter	Kuchnia	53,44	2137,6	4	534,4
	Przedsiónek	19,31	772,4	2	386,2
	WC	2,05	82	1	82
I piętro	Korytarz	8,07	322,8	1	322,8
	Łazienka	13,05	522	1	522
	Pokój 1	15,46	618,4	1	618,4
	Pokój 2	19,14	765,6	1	765,6
	Pokój 3	18,74	749,6	2	374,8
			COP _s bez c.w.		
			COP _s z c.w.		
			Wydajność pompy ciepła		
			Wymiarowanie grzejnika		

55/45/20					
Grzejnik T6	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 55/45/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)
22	600	720	1.233	621	0,432
22	600	520	891	449	0,312
11	300	400	226	115	0,12
22	600	400	685	345	0,24
22	600	600	1.028	518	0,36
22	600	720	1.233	621	0,432
22	600	920	1.576	794	0,552
22	600	520	891	449	0,312
			3,6		
			3,4		
			☺		
			☺☺☺☺		

Wymiarowanie grzejników

Zależność od temperatury na zasilaniu

Np.: Pokój 2 o pow. 19,14 m²

Grzejnik typu 22 VM, 600 x 1 600 mm



Piętro	Pomieszczenie	Powierzchnia (m ²)	Zapotrzebowanie na ciepło normatywne	Ilość grzejników	Zapotrzebowanie mocy/grzejnik
Parter	Kuchnia	53,44	2137,6	4	534,4
	Przedsiónek	19,31	772,4	2	386,2
	WC	2,05	82	1	82
I piętro	Korytarz	8,07	322,8	1	322,8
	Łazienka	13,05	522	1	522
	Pokój 1	15,46	618,4	1	618,4
	Pokój 2	19,14	765,6	1	765,6
	Pokój 3	18,74	749,6	2	374,8
			COP _z bez c.w.		
			COP _z z c.w.		
			Wydajność pompy ciepła		
			Wymiarowanie grzejnika		

45/35/20					
Grzejnik T6	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 45/35/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)
22	600	1.120	1.919	547	0,672
22	600	800	1.370	391	0,48
11	300	520	294	85	0,156
22	600	720	1.233	352	0,432
22	600	1.120	1.919	547	0,672
22	600	1.320	2.261	645	0,792
22	600	1.600	2.741	781	0,96
22	600	800	1.370	391	0,48
			4,1		
			3,8		
			😊😊		
			😊😊😊		

Wymiarowanie grzejników

Zależność od temperatury na zasilaniu

Np.: Pokój 2 o pow. 19,14 m²

Grzejnik typu 22 VM, 600 x 2 400 mm



						40/30/20					
Piętro	Pomieszczenie	Powierzchnia (m ²)	Zapotrzebowanie na ciepło normatywne	Ilość grzejników	Zapotrzebowanie mocy/grzejnik	Grzejnik T ₆	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 40/30/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)
Parter	Kuchnia	53,44	2137,6	4	534,4	22	600	1.800	3.083	583	1,08
	Przedsiónek	19,31	772,4	2	386,2	22	600	1.200	2.056	389	0,72
	WC	2,05	82	1	82	11	300	800	452	87	0,24
I piętro	Korytarz	8,07	322,8	1	322,8	22	600	1.000	1.713	324	0,6
	Łazienka	13,05	522	1	522	22	600	1.600	2.741	519	0,96
	Pokój 1	15,46	618,4	1	618,4	22	600	2000	3.426	648	1,2
	Pokój 2	19,14	765,6	1	765,6	22	600	2.400	4.111	778	1,44
Pokój 3	18,74	749,6	2	374,8	22	600	1.200	2.056	389	0,72	
COP _p bez c.w.						4,4					
COP _p z c.w.						4					
Wydajność pompy ciepła						😊😊😊					
Wymiarowanie grzejnika						😊😊					

Wymiarowanie grzejników

Zależność od temperatury na zasilaniu

Przy najniższej temperaturze zasilania konieczny grzejnik typu 33

Grzejnik typu 33 VM, 600 x 2 400 mm



Piętro	Pomieszczenie	Powierzchnia (m ²)	Zapotrzebowanie na ciepło normatywne	Ilość grzejników	Zapotrzebowanie mocy/grzejnik
Parter	Kuchnia	53,44	2137,6	4	534,4
	Przedsiónek	19,31	772,4	2	386,2
	WC	2,05	82	1	82
I piętro	Korytarz	8,07	322,8	1	322,8
	Łazienka	13,05	522	1	522
	Pokój 1	15,46	618,4	1	618,4
	Pokój 2	19,14	765,6	1	765,6
	Pokój 3	18,74	749,6	2	374,8
			COP _p bez c.w.		
			COP _p z c.w.		
			Wydajność pompy ciepła		
			Wymiarowanie grzejnika		

35/28/20					
Grzejnik T6	Wysokość (mm)	Długość (mm)	Moc 75/65/20 (W)	Moc 35/28/20 (W)	Powierzchnia grzejnika (m ²)
22	600	2.400	4.111	549	1,44
22	600	1.800	3.083	412	1,08
11	300	1.120	633	86	0,336
22	600	1.400	2.398	320	0,84
22	600	2.400	4.111	549	1,44
22	600	2.800	4.796	641	1,68
33	600	2.400	5.970	802	2,34
22	600	1.800	3.083	412	1,08
			4,7		
			4,3		
			☺☺☺☺		
			☹ ²		

Wykonane testy: dom o bardzo niskim zapotrzebowaniu ciepła

Połączenie pompy ciepła i grzejników

- Zastosowanie w nowym budownictwie równie bezproblemowe jak przy remoncie w starym budownictwie, bez ingerencji w strukturę podłogi
- Eksploatacja przy każdej temperaturze na zasilaniu
- Parametry wydajności pompy ciepła lub wielkości grzejników są zawsze spełnione
- Pomiędzy temperaturą zasilania 45°C a 40°C najlepsze wartości współczynnika COP_a oraz wielkości grzejników
- Spadek temperatury zasilania z 45°C do 35°C dla COP_a jest nieistotny, gdyż głównym czynnikiem wpływającym na COP jest podgrzewanie ciepłej wody

Wykonane testy: dom o bardzo niskim zapotrzebowaniu ciepła

Połączenie pompy ciepła i grzejników

Ważne spełnianie warunków we wszystkich systemach grzewczych:

- Dobrze izolowana fasada budynku
- Fachowe obliczenia, montaż i regulacja instalacji
- Kompensacja hydrauliczna dzięki zastosowaniu zaworów z nastawą wstępną



Wykonane testy: możliwe oszczędności

Założenia dla elektrycznej pompy ciepła

Danfoss DHP-H Opti Pro 8 z sondą gruntową



Warunki eksploatacji pompy ciepła	
Zapotrzebowanie na moc cieplną	5,6 kW
Szacunkowe zużycie energii	0/2.000** kWh
Podgrzewanie wody cieplej przez pompę	0/100**%
Temperatura wewnętrzna	20°C
Średnia roczna temperatura	9,8°C
Zewnętrzna temperatura obliczeniowa	-13°C
Zakres pracy	100%

** włącznie z podgrzewaniem ciepłej wody użytkowej

Dane dot. wymiarowania	
Temp. czynnika chłodzącego przy śr. rocz. temp.	6,2/5,6**
Temp. czynnika chłodzącego przy temperaturze obliczeniowej	2,2/1,6**
Typ gruntu	naturalna ziemia bez wypełnienia
Rozstaw rur	1 m
Powierzchnia gruntu	400 m ²
Minimalna głębokość ułożenia	0,8 m
Długość węzownicy	400 m



heatingthrough**innovation.**