

3. Materiały pomocnicze do doboru pomp ciepła:

- Tabela określania mocy szczytowej ze względu na zużycie paliwa
- Tabela doboru pomp ciepła Panasonic Aquarea

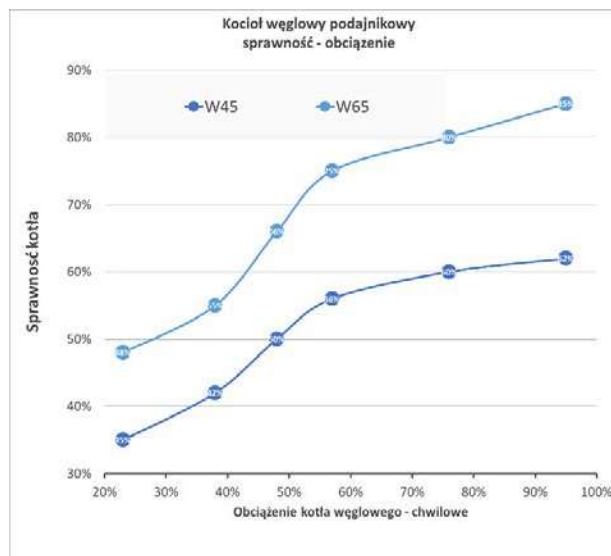
Tabela określania mocy szczytowej ze względu na zużycie paliwa

Określenie sprawności kotłów stałopalnych:

Rozpatrując budynek wyposażony w instalację centralnego ogrzewania zasilaną kotłem na paliwo stałe w kontekście jego wymiany na inne wysokosprawne źródło (pompę ciepła) należy wziąć pod uwagę szereg zmiennych.

Bazując jednak jedynie na ilości spalonego paliwa oraz wartościach podanych przez producenta na znajdującej się na kotle tabliczce znamionowej bez uwzględnienia charakterystyki instalacji CO, sposobu palenia w kotle jak również zmienności obciążenia cieplnego danego budynku w sezonie grzewczym jesteśmy narażeni na ryzyko błędnego określenia rzeczywistego zapotrzebowania budynku na ciepło. Przedstawiony problem doskonale uwidacznia przykładowy wykres sprawności kilkuletniego kotła z podajnikiem na węgiel typu groszek.

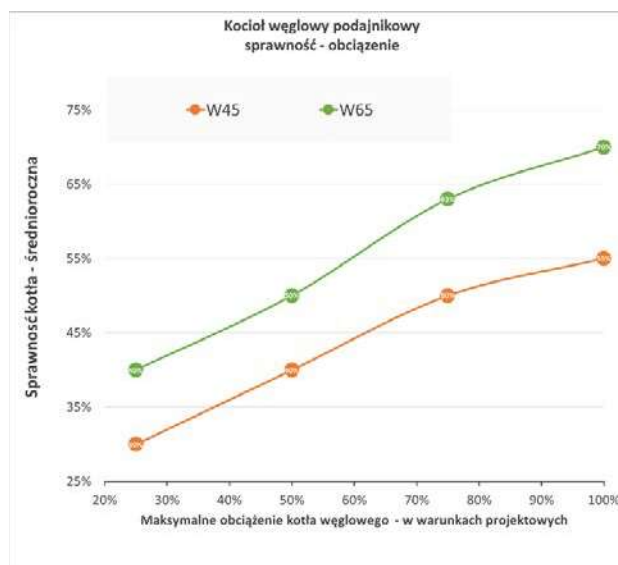
Spadek sprawności zależy zarówno od obciążenia jak i od temperatury utrzymywanej na kotle. Dodatkowym aspektem który należy uwzględnić jest zabrudzenie kotła sadzą co również wpływa na jego sprawność



W trakcie sezonu grzewczego kocioł pracuje ze sprawnością zbliżoną do znamionowej jedynie przez krótki okres. Uwzględniając przebieg sezonu grzewczego, w szczególności znikomy czas pracy kotła przy pełnym obciążeniu, otrzymujemy średnioroczne sprawności zdecydowanie poniżej sprawności nominalnej urządzenia.

Należy zauważyć, że technika spalania paliw stałych ma swoje ograniczenia, między innymi kotły działają w warunkach chwilowego obciążenia zbliżonego do nominalnego gdy temperatura wody grzewczej przekracza 65°C. Graniczna temperatura wody wracającej do kotła to mniej więcej 55°C. Niższa wartość powoduje występowanie zjawiska kondensacja pary wodnej, prowadzące do szybkiej korozji. Eksploatacja kotła węglowego z temperaturami zasilania i powrotu np. 50/40stC przyczynia się do znacznego obniżenia jego sprawności. Stąd kocioł o sprawności nominalnej 85%, zainstalowany w budynku o zapotrzebowaniu znacząco mniejszym od mocy kotła, w połączeniu ze zbyt niską temperaturą pracy mogą skutkować spadkiem średniorocznej sprawności urządzenia w skrajnym przypadku nawet do 30%(sic!).

Kluczowym warunkiem skutecznego korzystając z tabeli przeliczania paliw jest właściwie określenie sprawności posiadanego źródła ciepła. Nieuwzględnienie wspomnianych wyżej zmiennych skutkować będzie w większości przypadków zawyżeniem rzeczywistej sprawności kotła węglowego i w końcowym rezultacie znacznym przewymiarowaniem pompy ciepła.



Przetawione wykresy nie odnoszą się do żadnego konkretnego urządzenia, a jedynie przedstawiają trend i zależność wynikającą z konstrukcji urządzeń występujących na rynku.

Przedstawiona tabela umożliwi szybkie, szacunkowe określenie potrzebnej mocy szczytowej źródła ciepła w warunkach projektowych na cele ogrzewania budynku. Aby odczytane wartości były miarodajne, należy uśrednić zużycie paliwa w całym okresie żywotności stosowanego kotła. Do stworzenia tabeli przyjęto średnią wartość opałową poszczególnych paliw. Sprawności kotłów zostały uśrednione w oparciu o wytyczne VDI4546 oraz dane podawane przez producentów.

drewno bukowe (zgazowanie)	1639 kWh/metr przestrzenny	drewno sosnowe (zgazowanie)	1472 kWh/metr przestrzenny
węgiel	7200 kWh/tonę	gaz płynny propan-butan	6.85 kWh/litr
miął węglowy	5500 kWh/tonę	gaz ziemny E	10 kWh/m ³
pelet drzewny	5000 kWh/tonę	olej opałowy	10.15 kWh/l

Tabela przyjętych wartości opałowych poszczególnych paliw.

Korzystanie z Tabeli:

W pierwszym wierszu należy wskazać właściwy rodzaj kotła, następnie w wybranej kolumnie odnaleźć szukaną wartość zużycia paliwa. W wybranym wierszu odczytujemy moc szczytową w skrajnym, prawym polu.

Uwaga!

Dokładne określenie właściwej sprawności kotła jest kluczowe do dokonania właściwego wyboru.

Jeśli roczne zużycie paliwa obejmuje przygotowanie ciepłej wody użytkowej, to aby odczytać zapotrzebowanie szczytowe na cele ogrzewania, należy skompensować odczyt. Korzystamy do tego z kolumny oznaczonej żółtym kolorem, odejmując wartość odpowiadającą rocznemu zużyciu energii na przygotowanie CWU.

Średnia wartość o jaką należy skompensować odczyt to 800kWh/rok na osobę.

Przykład 1:

Zużycie węgla typu „ekogroszek” w kotle retortowym o wysokiej sprawności wyniosło 3,5 tony. Przygotowanie CWU za pomocą innego źródła.

W tabeli w kolumnie

„kocioł węglowy, retortowy (sprawność 80%)” znajdujemy wartość 3,5 tony co przekłada się na moc szczytową 12,5kW.

3.8 t	3.6 t	3.5 t	3.4 t	3.2 t	3.0 t	tona	80%	Kocioł węglowy, retortowy (sprawność 80%)
21611	20810	20010	19210	18409	17609	kWh /rok		Zapotrzebowanie na energię użytkową budynku
13.5 kW	13.0 kW	12.5 kW	12.0 kW	11.5 kW	11.0 kW	kW		Zapotrzebowanie budynku na moc w kW

Przykład 2:

Dom ogrzewany kotłem gazowym kondensacyjnym na LPG ze zbiornika przydomowego. Roczne zużycie to 2800l, wliczając w to całoroczne przygotowanie CWU dla 3 osobowej rodziny.

W kolumnie opisanej „Kocioł LPG

kondensacyjny, (sprawność 87%)” znajdujemy wartość najbliższą do 2800l czyli 2820l. W wybranym wierszu zatrzymujemy się na kolumnie z energią użytkową (kolor żółty) i odejmujemy energię na przygotowanie CWU (3x800=2400). Odczytujemy zapotrzebowanie budynku na moc tj. 9,0kW.

2.955 l	2.820 l	2.686 l	2.552 l	2.418 l	2.284 l	litr	87%	Kocioł LPG kondensacyjny, (sprawność 87%)
17609	16808	16008	15208	14407	13607	kWh /rok		Zapotrzebowanie na energię użytkową budynku
11.0 kW	10.5 kW	10.0 kW	9.5 kW	9.0 kW	8.5 kW	kW		Zapotrzebowanie budynku na moc w kW

Dane przedstawione w tabeli mają stanowić pomoc w oszacowaniu zapotrzebowania budynku na moc. Ostateczne wartości zależą od rzeczywistej sprawności danego kotła oraz od kaloryczności stosowanego paliwa. Otrzymany wynik zalecamy zweryfikować wykorzystując inne dostępne narzędzia doborowe, aby uniknąć rozbieżności wynikających z błędnej oceny pracy dotychczasowego źródła ciepła.

Kocioł na miał węglowy, (sprawność 35%)	Kocioł na miał węglowy, (sprawność 55%)	Kocioł węglowy (sprawność 30%)	Kocioł węglowy (sprawność 40%)	Kocioł węglowy (sprawność 50%)	Kocioł węglowy (sprawność 60%)	Kocioł węglowy (sprawność 70%)	Kocioł na pelet drzewny (sprawność 80%)	Kocioł zgasowujący drewno bukowe (sprawność 83%)	Kocioł zgasowujący drewno sosnowe (sprawność 83%)	Kocioł LPG kondensacyjny, (sprawność 87%)	Kocioł LPG tradycyjny, (sprawność 75%)	Kocioł gazowy kondensacyjny (sprawność 87%)	Kocioł gazowy tradycyjny (sprawność 75%)	Kocioł olejowy, (sprawność 75%)	System akumulacyjny ogrzewania elektrycznego	Zapotrzebowanie na energię użytkową budynku	Zapotrzebowanie budynku na moc w kW (-20)	Szacowane zużycie energii elektrycznej CO W55 Wliczono zużycie CWU 200l/dobę (+1200kWh/rok)	Szacowane zużycie energii elektrycznej CO W35 Wliczono zużycie CWU 200l/dobę (+1200kWh/rok)
35%	55%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	83%	83%	87%	75%	87%	75%	75%	95%	0		COP 3,4	COP 4,6
tona	tona	tona	tona	tona	tona	tona	tona	metr przest.	metr przest.	litr	litr	m3	m3	litr	kWh	kWh /rok	kW	kWh /rok	kWh /rok
2.1 t	1.3 t	1.9 t	1.4 t	1.1 t	0.9 t	0.8 t	1.0 t	2.9 mp	3.3 mp	672 l	779 l	460 m3	534 m3	526 l	4213 l	4002	2.5 kW	2377	2070
2.5 t	1.6 t	2.2 t	1.7 t	1.3 t	1.1 t	1.0 t	1.2 t	3.5 mp	3.9 mp	806 l	935 l	552 m3	640 m3	631 l	5055 l	4802	3.0 kW	2612	2244
2.9 t	1.9 t	2.6 t	1.9 t	1.6 t	1.3 t	1.1 t	1.4 t	4.1 mp	4.6 mp	940 l	1091 l	644 m3	747 m3	736 l	5898 l	5603	3.5 kW	2848	2418
3.3 t	2.1 t	3.0 t	2.2 t	1.8 t	1.5 t	1.3 t	1.6 t	4.7 mp	5.2 mp	1074 l	1246 l	736 m3	854 m3	841 l	6740 l	6403	4.0 kW	3083	2592
3.7 t	2.4 t	3.3 t	2.5 t	2.0 t	1.7 t	1.4 t	1.8 t	5.3 mp	5.9 mp	1209 l	1402 l	828 m3	960 m3	946 l	7583 l	7204	4.5 kW	3319	2766
4.2 t	2.6 t	3.7 t	2.8 t	2.2 t	1.9 t	1.6 t	2.0 t	5.9 mp	6.6 mp	1343 l	1558 l	920 m3	1067 m3	1051 l	8425 l	8004	5.0 kW	3554	2940
4.6 t	2.9 t	4.1 t	3.1 t	2.4 t	2.0 t	1.7 t	2.2 t	6.5 mp	7.2 mp	1477 l	1714 l	1012 m3	1174 m3	1157 l	9268 l	8804	5.5 kW	3790	3114
5.0 t	3.2 t	4.4 t	3.3 t	2.7 t	2.2 t	1.9 t	2.4 t	7.1 mp	7.9 mp	1612 l	1870 l	1104 m3	1281 m3	1262 l	10110 l	9605	6.0 kW	4025	3288
5.4 t	3.4 t	4.8 t	3.6 t	2.9 t	2.4 t	2.1 t	2.6 t	7.6 mp	8.5 mp	1746 l	2025 l	1196 m3	1387 m3	1367 l	10953 l	10405	6.5 kW	4260	3462
5.8 t	3.7 t	5.2 t	3.9 t	3.1 t	2.6 t	2.2 t	2.8 t	8.2 mp	9.2 mp	1880 l	2181 l	1288 m3	1494 m3	1472 l	11795 l	11206	7.0 kW	4496	3636
6.2 t	4.0 t	5.6 t	4.2 t	3.3 t	2.8 t	2.4 t	3.0 t	8.8 mp	9.8 mp	2015 l	2337 l	1380 m3	1601 m3	1577 l	12638 l	12006	7.5 kW	4731	3810
6.7 t	4.2 t	5.9 t	4.4 t	3.6 t	3.0 t	2.5 t	3.2 t	9.4 mp	10.5 mp	2149 l	2493 l	1472 m3	1708 m3	1682 l	13480 l	12806	8.0 kW	4967	3984
7.1 t	4.5 t	6.3 t	4.7 t	3.8 t	3.1 t	2.7 t	3.4 t	10.0 mp	11.1 mp	2283 l	2649 l	1564 m3	1814 m3	1787 l	14323 l	13607	8.5 kW	5202	4158
7.5 t	4.8 t	6.7 t	5.0 t	4.0 t	3.3 t	2.9 t	3.6 t	10.6 mp	11.8 mp	2418 l	2804 l	1656 m3	1921 m3	1893 l	15165 l	14407	9.0 kW	5437	4332
7.9 t	5.0 t	7.0 t	5.3 t	4.2 t	3.5 t	3.0 t	3.8 t	11.2 mp	12.4 mp	2552 l	2960 l	1748 m3	2028 m3	1998 l	16008 l	15208	9.5 kW	5673	4506
8.3 t	5.3 t	7.4 t	5.6 t	4.4 t	3.7 t	3.2 t	4.0 t	11.8 mp	13.1 mp	2686 l	3116 l	1840 m3	2134 m3	2103 l	16851 l	16008	10.0 kW	5908	4680
8.7 t	5.6 t	7.8 t	5.8 t	4.7 t	3.9 t	3.3 t	4.2 t	12.4 mp	13.8 mp	2820 l	3272 l	1932 m3	2241 m3	2208 l	17693 l	16808	10.5 kW	6144	4854
9.1 t	5.8 t	8.2 t	6.1 t	4.9 t	4.1 t	3.5 t	4.4 t	12.9 mp	14.4 mp	2955 l	3428 l	2024 m3	2348 m3	2313 l	18536 l	17609	11.0 kW	6379	5028
9.6 t	6.1 t	8.5 t	6.4 t	5.1 t	4.3 t	3.7 t	4.6 t	13.5 mp	15.1 mp	3089 l	3583 l	2116 m3	2455 m3	2418 l	19378 l	18409	11.5 kW	6614	5202
10.0 t	6.4 t	8.9 t	6.7 t	5.3 t	4.4 t	3.8 t	4.8 t	14.1 mp	15.7 mp	3223 l	3739 l	2208 m3	2561 m3	2523 l	20221 l	19210	12.0 kW	6850	5376
10.4 t	6.6 t	9.3 t	6.9 t	5.6 t	4.6 t	4.0 t	5.0 t	14.7 mp	16.4 mp	3358 l	3895 l	2300 m3	2668 m3	2629 l	21063 l	20010	12.5 kW	7085	5550
10.8 t	6.9 t	9.6 t	7.2 t	5.8 t	4.8 t	4.1 t	5.2 t	15.3 mp	17.0 mp	3492 l	4051 l	2392 m3	2775 m3	2734 l	21906 l	20810	13.0 kW	7321	5724
11.2 t	7.1 t	10.0 t	7.5 t	6.0 t	5.0 t	4.3 t	5.4 t	15.9 mp	17.7 mp	3626 l	4206 l	2484 m3	2881 m3	2839 l	22748 l	21611	13.5 kW	7556	5898
11.6 t	7.4 t	10.4 t	7.8 t	6.2 t	5.2 t	4.4 t	5.6 t	16.5 mp	18.3 mp	3761 l	4362 l	2576 m3	2988 m3	2944 l	23591 l	22411	14.0 kW	7792	6072
12.1 t	7.7 t	10.7 t	8.1 t	6.4 t	5.4 t	4.6 t	5.8 t	17.1 mp	19.0 mp	3895 l	4518 l	2668 m3	3095 m3	3049 l	24433 l	23212	14.5 kW	8027	6246
12.5 t	7.9 t	11.1 t	8.3 t	6.7 t	5.6 t	4.8 t	6.0 t	17.7 mp	19.7 mp	4029 l	4674 l	2760 m3	3202 m3	3154 l	25276 l	24012	15.0 kW	8262	6420
12.9 t	8.2 t	11.5 t	8.6 t	6.9 t	5.7 t	4.9 t	6.2 t	18.2 mp	20.3 mp	4164 l	4830 l	2852 m3	3308 m3	3259 l	26118 l	24812	15.5 kW	8498	6594
13.3 t	8.5 t	11.9 t	8.9 t	7.1 t	5.9 t	5.1 t	6.4 t	18.8 mp	21.0 mp	4298 l	4985 l	2944 m3	3415 m3	3365 l	26961 l	25613	16.0 kW	8733	6768
13.7 t	8.7 t	12.2 t	9.2 t	7.3 t	6.1 t	5.2 t	6.6 t	19.4 mp	21.6 mp	4432 l	5141 l	3036 m3	3522 m3	3470 l	27803 l	26413	16.5 kW	8969	6942
14.1 t	9.0 t	12.6 t	9.4 t	7.6 t	6.3 t	5.4 t	6.8 t	20.0 mp	22.3 mp	4566 l	5297 l	3128 m3	3628 m3	3575 l	28646 l	27214	17.0 kW	9204	7116
14.6 t	9.3 t	13.0 t	9.7 t	7.8 t	6.5 t	5.6 t	7.0 t	20.6 mp	22.9 mp	4701 l	5453 l	3220 m3	3735 m3	3680 l	29488 l	28014	17.5 kW	9439	7290
15.0 t	9.5 t	13.3 t	10.0 t	8.0 t	6.7 t	5.7 t	7.2 t	21.2 mp	23.6 mp	4835 l	5609 l	3312 m3	3842 m3	3785 l	30331 l	28814	18.0 kW	9675	7464
15.4 t	9.8 t	13.7 t	10.3 t	8.2 t	6.9 t	5.9 t	7.4 t	21.8 mp	24.2 mp	4969 l	5764 l	3404 m3	3949 m3	3890 l	31173 l	29615	18.5 kW	9910	7638
16.2 t	10.3 t	14.5 t	10.8 t	8.7 t	7.2 t	6.2 t	7.8 t	22.9 mp	25.5 mp	5238 l	6076 l	3588 m3	4162 m3	4101 l	32859 l	31216	19.5 kW	10381	7986
17.0 t	10.8 t	15.2 t	11.4 t	9.1 t	7.6 t	6.5 t	8.2 t	24.1 mp	26.9 mp	5507 l	6388 l	3772 m3	4376 m3	4311 l	34544 l	32816	20.5 kW	10852	8334
17.9 t	11.4 t	15.9 t	12.0 t	9.6 t	8.0 t	6.8 t	8.6 t	25.3 mp	28.2 mp	5775 l	6699 l	3956 m3	4589 m3	4521 l	36229 l	34417	21.5 kW	11323	8682
18.7 t	11.9 t	16.7 t	12.5 t	10.0 t	8.3 t	7.1 t	9.0 t	26.5 mp	29.5 mp	6044 l	7011 l	4140 m3	4802 m3	4731 l	37914 l	36018	22.5 kW	11794	9030
19.5 t	12.4 t	17.4 t	13.1 t	10.4 t	8.7 t	7.5 t	9.4 t	27.7 mp	30.8 mp	6312 l	7322 l	4324 m3	5016 m3	4942 l	39599 l	37619	23.5 kW	12264	9378
20.4 t	13.0 t	18.2 t	13.6 t	10.9 t	9.1 t	7.8 t	9.8 t	28.8 mp	32.1 mp	6581 l	7634 l	4508 m3	5229 m3	5152 l	41284 l	39220	24.5 kW	12735	9726

Tabela doboru pomp ciepła Panasonic Aquarea

Prezentowana tabela doboru pompy ciepła ma na celu uproszczony i szybki dobór modelu pompy ciepła Panasonic Aquarea w trybie pracy monowalentnym lub monoenergetycznym równoległym. Dobór odbywa się na podstawie zadeklarowanej przez użytkownika wartości zapotrzebowania budynku na moc oraz wyborze skrajnej temperatury samodzielnej pracy pompy ciepła. Uwzględniono przygotowanie ciepłej wody użytkowej w ilości 200l o temperaturze 50°C na dobę. Dane w tabeli zostały przygotowane dla normalnych warunków meteorologicznych.

Tryb monowalentny oznacza samodzielną pracę pompy ciepła aż do pokrycia projektowego obciążenia cieplnego budynku (np. dla III strefy projektowej do -20°C).

Tryb monoenergetyczny równoległy oznacza, że pompa ciepła dostarcza ciepło jako jedyne urządzenie grzewcze do założonej temperatury powietrza zewnętrznego (np. -8°C). Poniżej tej temperatury dopuszcza się pracę źródła szczytowego, grzałki elektrycznej. Obydwa źródła pracują wtedy równolegle.

T biv w tabeli oznacza temperaturę biwalencji, czyli temperaturę zewnętrzną, do której pompa ciepła nie będzie wspierana dodatkowym źródłem ciepła. W zależności od preferencji może to być temperatura projektowa strefy lub zalecana temperatura z przedziału -6°C do -13°C. Gdzie dla I strefy projektowej wartość powinna być zbliżona do -6°C, a dla V strefy projektowej do -13°C.

%max wyraża procent pokrycia zapotrzebowania na moc w temperaturze projektowej -20°C przez moc pompy ciepła w tym punkcie (indywidualnie dla różnych temperatur zasilania instalacji grzewczej) zsumowany z mocą grzewczą ogrzewacza zabudowanego w pompie ciepła względem zapotrzebowania budynku na moc. Wartość co najmniej 99% jest warunkiem koniecznym dla sugerowania właściwego doboru i powoduje zaznaczenie wyniku w kolorze zielonym.

Przyjęte założenia dla poszczególnych temperatur zasilania:

W 35 Δ5K	Maksymalna temperatura wody 35 °C, górne źródło 100% ogrzewanie powierzchniowe, współczynnik konwersji 1.1
W 45 Δ5K	Maksymalna temperatura wody 45 °C, współczynnik konwersji 1.3
W 55 Δ5K	Maksymalna temperatura wody 55 °C, współczynnik konwersji 1.3

Oznaczenia w kolumnach:

		HP 3kW, gen J			Typoszereg, moc nominalna, generacja
		W 35 Δ5K	W 45 Δ5K	W 55 Δ5K	Temperatura wody na wyjściu z pompy ciepła
Moc przy	T= -20°C	3.2 kW	2.8 kW	2.5 kW	Moc osiągnięta przez pompę ciepła bez udziału grzałek w temp. -20°C
Moc grzałki	const.	3.0 kW			Moc ogrzewacza elektrycznego szczytowego
Moc max	T= -20°C	6.2 kW	5.8 kW	5.5 kW	Moc maksymalna przy -20°C, suma mocy grzewczej pompy ciepła i ogrzewacza szczytowego
		R32, 1faz.			Zastosowany czynnik oraz rodzaj zasilania

Interpretacja wyników:

-20 °C 167%	Monowalentny tryb pracy (-20C). Całkowita moc grzewcza wynosi 167% zapotrzebowania. Dobór dopuszczalny, lecz spodziewane niekorzystne warunki pracy pompy ciepła w temperaturach dodatnich
-20 °C 140%	Monowalentny tryb pracy jednostki T-CAP. Dopuszczalny dla pracy w IV i V strefie projektowej. Dobór dopuszczalny, szczególnie w współpracy z systemem grzewczym o temperaturze zasilania 45°C i 55°C
-11 °C 102%	Dobór optymalny. Temperatura biwalentna z przedziału -6C do -13C. Łączna moc pompy oraz grzałki pokrywa 100% zapotrzebowania przy -20°C.
-7 °C 93%	Dobór optymalny w 1 strefie klimatycznej. Temperatura biwalentna z przedziału -6C do -13C. Łączna moc pompy oraz grzałki pokrywa 93% zapotrzebowania przy -20°C. Temperatura projektowa strefy -16°C.
-10 °C 97%	Temperatura biwalentna prawidłowa. Zbyt mała moc całkowita, maksymalna. Dopuszczalne przy wykorzystaniu dodatkowego źródła szczytowego.
-3 °C 68%	Temperatura biwalentna powyżej zalecanej wartości granicznej. Zbyt mała moc całkowita.
-2 °C 106%	Temperatura biwalentna powyżej zalecanej wartości granicznej. Moc całkowita powyżej 100%. Zbyt duży udział ogrzewacza szczytowego.

Przykład:

Zapotrzebowanie budynku na moc 10.4kW w III strefie projektowej (przy -20°C). W instalacji grzewczej ogrzewanie podłogowe oraz grzejnikowe o maksymalnej temperaturze zasilania 45°C. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową do 200l na dobę.

Aby wybrać pompę ciepła należy w kolumnie, stosownie do strefy klimatycznej, znaleźć najbliższą wartość zapotrzebowania budynku na moc tj. 10.5kW. Następnie w tym wierszu, na przecięciu z informacją w kolumnie W 45 należy odnaleźć pola zaznaczone kolorem zielonym.

Dla omawianego przykładu optymalnym wyborem będzie pompa WH-SDC12, Punkt biwalentny to -11°C, a pokrycie zapotrzebowania przy -20°C przekracza 100%.

		HP 9kW, gen. H			HP 12kW, gen. H			HP 12kW, gen. H						
Moc przy		T= -20°C			7.3 kW	6.8 kW	6.2 kW	7.7 kW	7.0 kW	6.0 kW	7.7 kW	7.1 kW	6.4 kW	
Moc grzałki		const.			3.0 kW			6.0 kW			9.0 kW			
Moc max		T= -20°C			10.3 kW	9.8 kW	9.2 kW	13.7 kW	13.0 kW	12.0 kW	16.7 kW	16.1 kW	15.4 kW	
Strefa klimatyczna					W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	
I	II	III	IV	V	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	
-16	-18	(-20 °C)	-22	-24	R410A, 3 faz.			R410A, 1 faz.			R410A, 3 faz.			
8.9	9.4	10.0 kW	10.6	11.1	Tbiv	-12 °C	-10 °C	-9 °C	-14 °C	-12 °C	-11 °C	-14 °C	-12 °C	-10 °C
					%max	103%	98%	92%	137%	130%	120%	167%	161%	154%
9.3	9.9	10.5 kW	11.1	11.7	Tbiv	-11 °C	-9 °C	-8 °C	-13 °C	-11 °C	-10 °C	-13 °C	-11 °C	-9 °C
					%max	98%	93%	88%	130%	124%	114%	159%	153%	147%
9.7	10.4	11.0 kW	11.6	12.3	Tbiv	-10 °C	-8 °C	-7 °C	-12 °C	-10 °C	-9 °C	-12 °C	-10 °C	-8 °C
					%max	94%	89%	84%	125%	118%	109%	152%	146%	140%

Dla tego samego budynku (zapotrzebowania na moc) wybór może wskazywać na więcej niż jedną pompę ciepła. Na ostateczny wybór urządzenia wpływ mogą mieć szczególne warunki użytkowania, lokalizacja budynku, czy preferencje użytkownika.

Korzystanie z Tabeli w zależności od strefy klimatycznej:

Wybierając rozwiązanie należy zwrócić uwagę na punkt biwalencji oraz pokrycie w warunkach projektowych

Dla każdej ze stref zalecamy wybór temperatury biwalencji nie wyższej niż w Tabeli min. parametrów.

Zapewni to całkowity udział grzałki wspomagającej poniżej 3%.

W celu zagwarantowania pokrycia zapotrzebowania w warunkach projektowych należy zachować pokrycie %max zgodnie z Tabelą min. Parametrów. W tabeli doboru pola %max spełniające wymagania stref 1 i 2 zostały oznaczone kolorem jak niżej:

		Strefa klimatyczna				
		I	II	III	IV	V
		(-16°C)	(-18°C)	(-20°C)	(-22°C)	(-24°C)
Minimalna	Tbiv	-6°C	-7°C	-8°C	-10°C	-12°C
Wymagany	%max	90%	95%	100%	106%	112%

Tabela min. parametrów 1

Tabela szybkiego doboru stanowi uproszczone narzędzie umożliwiające wybór odpowiedniej pompy ciepła.

Wiele zmiennych mających wpływ na dobór zostało przyjętych wg. najczęściej występujących przypadków.

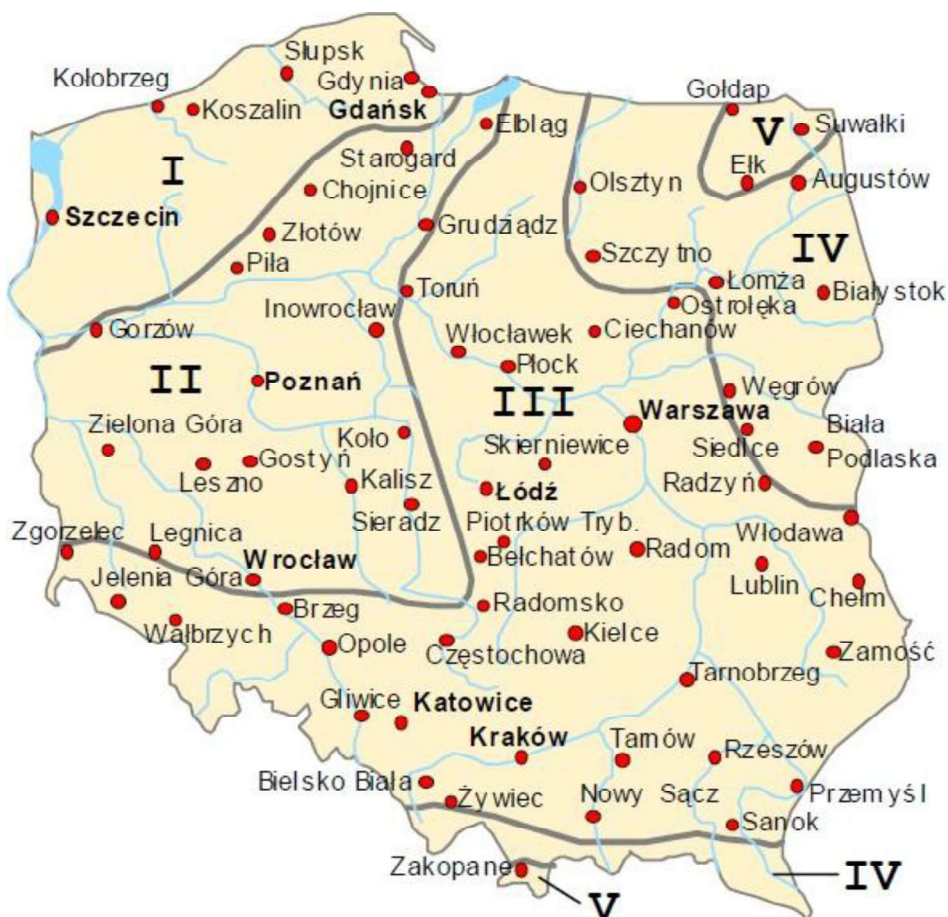
W celu dokładnego określenia punktu biwalentnego oraz doboru urządzenia dla parametrów innych niż przyjęte, prosimy skorzystać z programu Aquarea Designer, który jest oficjalnym oprogramowaniem firmy Panasonic.

Dane znajdujące się w Tabeli zostały wygenerowane przy użyciu programu Aquarea Designer.

Moc urządzeń przy -20°C została określona na podstawie interpolacji pomiędzy wartością podaną w katalogu dla A-15, a testami w warunkach skrajnych wykonanych przez niezależne laboratorium zgodnie z EN14511:2013

Wszystkie dane w Tabeli doboru przedstawione są dla referencyjnej długości instalacji chłodniczej, tj. dla 7mb.

Zwiększona długość instalacji powoduje spadek wydajności urządzeń, co należy uwzględnić na etapie doboru pompy ciepła.



					HP 3kW, gen. J			HP 5kW, gen. J			HP 7kW, gen. J			HP 9kW, gen. J			HP 9kW, gen. H			
Moc przy		T= -20°C			2.5 kW	2.2 kW	2.1 kW	3.5 kW	3.1 kW	2.5 kW	4.0 kW	3.8 kW	3.3 kW	6.2 kW	5.3 kW	4.2 kW	7.3 kW	6.8 kW	6.2 kW	
Moc grzałki		const.			3.0 kW			3.0 kW			3.0 kW			3.0 kW			3.0 kW			
Moc max		T= -20°C			5.5 kW	5.2 kW	5.1 kW	6.5 kW	6.1 kW	5.5 kW	7.0 kW	6.8 kW	6.3 kW	9.2 kW	8.3 kW	7.2 kW	10.3 kW	9.8 kW	9.2 kW	
Strefa klimatyczna					W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	
I	II	III	IV	V	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	
-16	-18	(-20°C)	-22	-24	R32, 1 faz.			R32, 1 faz.			R32, 1 faz.			R32, 1 faz.			R410A, 3 faz.			
2.2	2.4	2.5 kW	2.6	2.8	Tbiv	-18 °C	-17 °C	-16 °C			-17 °C									
					%max	220%	208%	204%	260%	244%	220%	280%	272%	252%	368%	332%	288%	412%	392%	368%
2.7	2.8	3.0 kW	3.2	3.3	Tbiv	-13 °C	-12 °C	-12 °C	-20 °C	-20 °C	-14 °C		-20 °C	-19 °C						
					%max	183%	173%	170%	217%	203%	183%	233%	227%	210%	307%	277%	240%	343%	327%	307%
3.1	3.3	3.5 kW	3.7	3.9	Tbiv	-10 °C	-9 °C	-9 °C	-16 °C	-16 °C	-11 °C	-18 °C	-19 °C	-18 °C			-20 °C			
					%max	157%	149%	146%	186%	174%	157%	200%	194%	180%	263%	237%	206%	294%	280%	263%
3.5	3.8	4.0 kW	4.2	4.5	Tbiv	-7 °C	-6 °C	-5 °C	-13 °C	-11 °C	-10 °C	-16 °C	-17 °C	-16 °C			-17 °C			
					%max	138%	130%	128%	163%	153%	138%	175%	170%	158%	230%	208%	180%	258%	245%	230%
4.0	4.2	4.5 kW	4.8	5.0	Tbiv	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-10 °C	-10 °C	-9 °C	-15 °C	-15 °C	-14 °C		-19 °C	-15 °C			
					%max	122%	116%	113%	144%	136%	122%	156%	151%	140%	204%	184%	160%	229%	218%	204%
4.4	4.7	5.0 kW	5.3	5.6	Tbiv	-1 °C	-1 °C	-1 °C	-8 °C	-8 °C	-6 °C	-14 °C	-14 °C	-13 °C	-20 °C	-18 °C	-14 °C			
					%max	110%	104%	102%	130%	122%	110%	140%	136%	126%	184%	166%	144%	206%	196%	184%
4.9	5.2	5.5 kW	5.8	6.1	Tbiv	1 °C	1 °C	1 °C	-7 °C	-6 °C	-4 °C	-12 °C	-11 °C	-11 °C	-18 °C	-16 °C	-12 °C		-20 °C	-20 °C
					%max	100%	95%	93%	118%	111%	100%	127%	124%	115%	167%	151%	131%	187%	178%	167%
5.3	5.7	6.0 kW	6.3	6.7	Tbiv	3 °C	3 °C	3 °C	-5 °C	-4 °C	-3 °C	-11 °C	-10 °C	-10 °C	-16 °C	-14 °C	-11 °C		-20 °C	-19 °C
					%max	92%	87%	85%	108%	102%	92%	117%	113%	105%	153%	138%	120%	172%	163%	153%
5.8	6.1	6.5 kW	6.9	7.2	Tbiv				-3 °C	-2 °C	-1 °C	-10 °C	-9 °C	-9 °C	-14 °C	-12 °C	-10 °C		-19 °C	-17 °C
					%max	85%	80%	78%	100%	94%	85%	108%	105%	97%	142%	128%	111%	158%	151%	142%
6.2	6.6	7.0 kW	7.4	7.8	Tbiv				-1 °C	0 °C	-1 °C	-9 °C	-8 °C	-9 °C	-12 °C	-11 °C	-9 °C	-20 °C	-18 °C	-17 °C
					%max	79%	74%	73%	93%	87%	79%	100%	97%	90%	131%	119%	103%	147%	140%	131%
6.6	7.1	7.5 kW	7.9	8.4	Tbiv				1 °C	1 °C	1 °C	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-11 °C	-9 °C	-8 °C	-18 °C	-16 °C	-14 °C
					%max	73%	69%	68%	87%	81%	73%	93%	91%	84%	123%	111%	96%	137%	131%	123%
7.1	7.5	8.0 kW	8.5	8.9	Tbiv				2 °C	2 °C	2 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-9 °C	-8 °C	-7 °C	-17 °C	-15 °C	-13 °C
					%max	69%	65%	64%	81%	76%	69%	88%	85%	79%	115%	104%	90%	129%	123%	115%
7.5	8.0	8.5 kW	9.0	9.5	Tbiv				3 °C	3 °C	3 °C	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-7 °C	-7 °C	-6 °C	-15 °C	-13 °C	-12 °C
					%max	65%	61%	60%	76%	72%	65%	82%	80%	74%	108%	98%	85%	121%	115%	108%
8.0	8.5	9.0 kW	9.5	10.0	Tbiv							-4 °C	-4 °C	-4 °C	-6 °C	-6 °C	-5 °C	-13 °C	-12 °C	-11 °C
					%max	61%	58%	57%	72%	68%	61%	78%	76%	70%	102%	92%	80%	114%	109%	102%
8.4	9.0	9.5 kW	10.0	10.6	Tbiv							-4 °C	-3 °C	-3 °C	-6 °C	-5 °C	-4 °C	-13 °C	-11 °C	-10 °C
					%max	58%	55%	54%	68%	64%	58%	74%	72%	66%	97%	87%	76%	108%	103%	97%
8.9	9.4	10.0 kW	10.6	11.1	Tbiv							-3 °C	-2 °C	-2 °C	-5 °C	-4 °C	-3 °C	-12 °C	-10 °C	-9 °C
					%max	55%	52%	51%	65%	61%	55%	70%	68%	63%	92%	83%	72%	103%	98%	92%
9.3	9.9	10.5 kW	11.1	11.7	Tbiv							-2 °C	-1 °C	-1 °C	-4 °C	-3 °C	-2 °C	-11 °C	-9 °C	-8 °C
					%max	52%	50%	49%	62%	58%	52%	67%	65%	60%	88%	79%	69%	98%	93%	88%
9.7	10.4	11.0 kW	11.6	12.3	Tbiv							-1 °C	-1 °C	0 °C	-3 °C	-2 °C	-1 °C	-10 °C	-8 °C	-7 °C
					%max	50%	47%	46%	59%	55%	50%	64%	62%	57%	84%	75%	65%	94%	89%	84%
10.2	10.8	11.5 kW	12.2	12.8	Tbiv							0 °C	0 °C	0 °C	-2 °C	-1 °C	0 °C	-9 °C	-7 °C	-6 °C
					%max	48%	45%	44%	57%	53%	48%	61%	59%	55%	80%	72%	63%	90%	85%	80%
10.6	11.3	12.0 kW	12.7	13.4	Tbiv							0 °C	1 °C	1 °C	-1 °C	0 °C	1 °C	-8 °C	-7 °C	-5 °C
					%max	46%	43%	43%	54%	51%	46%	58%	57%	53%	77%	69%	60%	86%	82%	77%
11.1	11.8	12.5 kW	13.2	13.9	Tbiv							1 °C	1 °C	2 °C	0 °C	1 °C	1 °C	-7 °C	-6 °C	-5 °C
					%max	44%	42%	41%	52%	49%	44%	56%	54%	50%	74%	66%	58%	82%	78%	74%
11.5	12.3	13.0 kW	13.7	14.5	Tbiv							1 °C	2 °C	2 °C	1 °C	1 °C	2 °C	-6 °C	-5 °C	-4 °C
					%max	42%	40%	39%	50%	47%	42%	54%	52%	48%	71%	64%	55%	79%	75%	71%
12.0	12.7	13.5 kW	14.3	15.0	Tbiv							2 °C	2 °C	3 °C	1 °C	2 °C	3 °C	-5 °C	-4 °C	-3 °C
					%max	41%	39%	38%	48%	45%	41%	52%	50%	47%	68%	61%	53%	76%	73%	68%
12.4	13.2	14.0 kW	14.8	15.6	Tbiv							2 °C	3 °C	3 °C	2 °C	2 °C	3 °C	-4 °C	-3 °C	-2 °C
					%max	39%	37%	36%	46%	44%	39%	50%	49%	45%	66%	59%	51%	74%	70%	66%
12.8	13.7	14.5 kW	15.3	16.2	Tbiv							3 °C			2 °C	3 °C	3 °C	-3 °C	-2 °C	-2 °C
					%max	38%	36%	35%	45%	42%	38%	48%	47%	43%	63%	57%	50%	71%	68%	63%
13.3	14.1	15.0 kW	15.9	16.7	Tbiv										3 °C	3 °C	3 °C	-2 °C	-2 °C	-1 °C
					%max	37%	35%	34%	43%	41%	37%	47%	45%	42%	61%	55%	48%	69%	65%	61%
13.7	14.6	15.5 kW	16.4	17.3	Tbiv										3 °C	3 °C		-1 °C	-1 °C	0 °C
					%max	35%	34%	33%	42%	39%	35%	45%	44%	41%	59%	54%	46%	66%	63%	59%
14.2	15.1	16.0 kW	16.9	17.8	Tbiv										3 °C			-1 °C	0 °C	0 °C
					%max	34%	33%	32%	41%	38%	34%	44%	43%	39%	58%	52%	45%	64%	61%	58%
14.6	15.6	16.5 kW	17.4	18.4	Tbiv													0 °C	0 °C	1 °C
					%max	33%	32%	31%	39%	37%	33%	42%	41%	38%	56%	50%	44%	62%	59%	56%

Moc przy					HP 9kW, gen. H			HP 12kW, gen. H			HP 12kW, gen. H			HP 16kW, gen. H			HP 16kW, gen. H			
Moc grzałki					7.3 kW 6.8 kW 6.2 kW			7.7 kW 7.0 kW 6.0 kW			7.7 kW 7.1 kW 6.4 kW			8.9 kW 8.0 kW 7.0 kW			9.5 kW 8.3 kW 7.1 kW			
Moc max					3.0 kW			6.0 kW			9.0 kW			6.0 kW			9.0 kW			
Moc max					9.8 kW 9.2 kW			13.7 kW 13.0 kW 12.0 kW			16.7 kW 16.1 kW 15.4 kW			14.9 kW 14.0 kW 13.0 kW			18.5 kW 17.3 kW 16.1 kW			
Strefa klimatyczna					W 35 W 45 W 55			W 35 W 45 W 55			W 35 W 45 W 55			W 35 W 45 W 55			W 35 W 45 W 55			
I	II	III	IV	V	Δ5K Δ5K Δ5K			Δ5K Δ5K Δ5K			Δ5K Δ5K Δ5K			Δ5K Δ5K Δ5K			Δ5K Δ5K Δ5K			
-16	-18	(-20°C)	-22	-24	R410A, 3 faz.			R410A, 1 faz.			R410A, 3 faz.			R410A, 1 faz.			R410A, 3 faz.			
4.9	5.2	5.5 kW	5.8	6.1	Tbiv	-20 °C	-20 °C			-20 °C										
					%max	187%	178%	167%	249%	236%	218%	304%	293%	280%	271%	255%	236%	336%	315%	293%
5.3	5.7	6.0 kW	6.3	6.7	Tbiv	-20 °C	-19 °C			-19 °C										
					%max	172%	163%	153%	228%	217%	200%	278%	268%	257%	248%	233%	217%	308%	288%	268%
5.8	6.1	6.5 kW	6.9	7.2	Tbiv	-19 °C	-17 °C			-20 °C -18 °C										
					%max	158%	151%	142%	211%	200%	185%	257%	248%	237%	229%	215%	200%	285%	266%	248%
6.2	6.6	7.0 kW	7.4	7.8	Tbiv	-20 °C	-18 °C	-17 °C		-19 °C -18 °C										
					%max	147%	140%	131%	196%	186%	171%	239%	230%	220%	213%	200%	186%	264%	247%	230%
6.6	7.1	7.5 kW	7.9	8.4	Tbiv	-18 °C	-16 °C	-14 °C	-20 °C	-17 °C -15 °C	-20 °C	-17 °C -15 °C								
					%max	137%	131%	123%	183%	173%	160%	223%	215%	205%	199%	187%	173%	247%	231%	215%
7.1	7.5	8.0 kW	8.5	8.9	Tbiv	-17 °C	-15 °C	-13 °C	-18 °C	-16 °C -14 °C	-18 °C	-16 °C -14 °C								
					%max	129%	123%	115%	171%	163%	150%	209%	201%	193%	186%	175%	163%	231%	216%	201%
7.5	8.0	8.5 kW	9.0	9.5	Tbiv	-15 °C	-13 °C	-12 °C	-17 °C	-15 °C -13 °C	-17 °C	-15 °C -13 °C								
					%max	121%	115%	108%	161%	153%	141%	196%	189%	181%	175%	165%	153%	218%	204%	189%
8.0	8.5	9.0 kW	9.5	10.0	Tbiv	-13 °C	-12 °C	-11 °C	-16 °C	-14 °C -13 °C	-16 °C	-14 °C -12 °C								
					%max	114%	109%	102%	152%	144%	133%	186%	179%	171%	166%	156%	144%	206%	192%	179%
8.4	9.0	9.5 kW	10.0	10.6	Tbiv	-13 °C	-11 °C	-10 °C	-15 °C	-13 °C -12 °C	-15 °C	-13 °C -11 °C								
					%max	108%	103%	97%	144%	137%	126%	176%	169%	162%	157%	147%	137%	195%	182%	169%
8.9	9.4	10.0 kW	10.6	11.1	Tbiv	-12 °C	-10 °C	-9 °C	-14 °C	-12 °C -11 °C	-14 °C	-12 °C -10 °C								
					%max	103%	98%	92%	137%	130%	120%	167%	161%	154%	149%	140%	130%	185%	173%	161%
9.3	9.9	10.5 kW	11.1	11.7	Tbiv	-11 °C	-9 °C	-8 °C	-13 °C	-11 °C -10 °C	-13 °C	-11 °C -9 °C								
					%max	98%	93%	88%	130%	124%	114%	159%	153%	147%	142%	133%	124%	176%	165%	153%
9.7	10.4	11.0 kW	11.6	12.3	Tbiv	-10 °C	-8 °C	-7 °C	-12 °C	-10 °C -9 °C	-12 °C	-10 °C -8 °C								
					%max	94%	89%	84%	125%	118%	109%	152%	146%	140%	135%	127%	118%	168%	157%	146%
10.2	10.8	11.5 kW	12.2	12.8	Tbiv	-9 °C	-7 °C	-6 °C	-12 °C	-9 °C -9 °C	-12 °C	-9 °C -8 °C								
					%max	90%	85%	80%	119%	113%	104%	145%	140%	134%	130%	122%	113%	161%	150%	140%
10.6	11.3	12.0 kW	12.7	13.4	Tbiv	-8 °C	-7 °C	-5 °C	-11 °C	-9 °C -8 °C	-11 °C	-9 °C -7 °C								
					%max	86%	82%	77%	114%	108%	100%	139%	134%	128%	124%	117%	108%	154%	144%	134%
11.1	11.8	12.5 kW	13.2	13.9	Tbiv	-7 °C	-6 °C	-5 °C	-9 °C	-8 °C -7 °C	-9 °C	-8 °C -6 °C								
					%max	82%	78%	74%	110%	104%	96%	134%	129%	123%	119%	112%	104%	148%	138%	129%
11.5	12.3	13.0 kW	13.7	14.5	Tbiv	-6 °C	-5 °C	-4 °C	-9 °C	-7 °C -7 °C	-9 °C	-7 °C -6 °C								
					%max	79%	75%	71%	105%	100%	92%	128%	124%	118%	115%	108%	100%	142%	133%	124%
12.0	12.7	13.5 kW	14.3	15.0	Tbiv	-5 °C	-4 °C	-3 °C	-8 °C	-6 °C -6 °C	-8 °C	-6 °C -5 °C								
					%max	76%	73%	68%	101%	96%	89%	124%	119%	114%	110%	104%	96%	137%	128%	119%
12.4	13.2	14.0 kW	14.8	15.6	Tbiv	-4 °C	-3 °C	-2 °C	-7 °C	-6 °C -5 °C	-7 °C	-6 °C -4 °C								
					%max	74%	70%	66%	98%	93%	86%	119%	115%	110%	106%	100%	93%	132%	124%	115%
12.8	13.7	14.5 kW	15.3	16.2	Tbiv	-3 °C	-2 °C	-2 °C	-7 °C	-5 °C -5 °C	-7 °C	-5 °C -4 °C								
					%max	71%	68%	63%	94%	90%	83%	115%	111%	106%	103%	97%	90%	128%	119%	111%
13.3	14.1	15.0 kW	15.9	16.7	Tbiv	-2 °C	-2 °C	-1 °C	-6 °C	-5 °C -4 °C	-6 °C	-5 °C -3 °C								
					%max	69%	65%	61%	91%	87%	80%	111%	107%	103%	99%	93%	87%	123%	115%	107%
13.7	14.6	15.5 kW	16.4	17.3	Tbiv	-1 °C	-1 °C	0 °C	-5 °C	-4 °C -4 °C	-5 °C	-4 °C -3 °C								
					%max	66%	63%	59%	88%	84%	77%	108%	104%	99%	96%	90%	84%	119%	112%	104%
14.2	15.1	16.0 kW	16.9	17.8	Tbiv	-1 °C	0 °C	0 °C	-5 °C	-3 °C -3 °C	-5 °C	-3 °C -2 °C								
					%max	64%	61%	58%	86%	81%	75%	104%	101%	96%	93%	88%	81%	116%	108%	101%
14.6	15.6	16.5 kW	17.4	18.4	Tbiv	0 °C	0 °C	1 °C	-4 °C	-4 °C -3 °C	-4 °C	-3 °C -2 °C								
					%max	62%	59%	56%	83%	79%	73%	101%	98%	93%	90%	85%	79%	112%	105%	98%
15.1	16.0	17.0 kW	18.0	18.9	Tbiv	1 °C	1 °C	1 °C	-4 °C	-3 °C -2 °C	-4 °C	-2 °C -1 °C								
					%max	61%	58%	54%	81%	76%	71%	98%	95%	91%	88%	82%	76%	109%	102%	95%
15.5	16.5	17.5 kW	18.5	19.5	Tbiv	1 °C	2 °C	2 °C	-4 °C	-3 °C -2 °C	-3 °C	-2 °C -1 °C								
					%max	59%	56%	53%	78%	74%	69%	95%	92%	88%	85%	80%	74%	106%	99%	92%
15.9	17.0	18.0 kW	19.0	20.1	Tbiv	2 °C	2 °C	2 °C	-4 °C	-2 °C -1 °C	-3 °C	-1 °C 0 °C								
					%max	57%	54%	51%	76%	72%	67%	93%	89%	86%	83%	78%	72%	103%	96%	89%
16.4	17.4	18.5 kW	19.6	20.6	Tbiv	3 °C	3 °C	3 °C	-3 °C	-2 °C -1 °C	-2 °C	-1 °C 0 °C								
					%max	56%	53%	50%	74%	70%	65%	90%	87%	83%	81%	76%	70%	100%	94%	87%
16.8	17.9	19.0 kW	20.1	21.2	Tbiv	3 °C	3 °C	3 °C	-3 °C	-1 °C 0 °C	-2 °C	-1 °C 0 °C								
					%max	54%	52%	48%	72%	68%	63%	88%	85%	81%	78%	74%	68%	97%	91%	85%
17.3	18.4	19.5 kW	20.6	21.7	Tbiv				-2 °C	-1 °C 0 °C	-1 °C	0 °C 1 °C								
					%max	53%	50%	47%	70%	67%	62%	86%	83%	79%	76%	72%	67%	95%	89%	83%

					T-CAP 9kW, gen. H			T-CAP 9kW, gen. H			T-CAP 12kW, gen. H			T-CAP 12kW, gen. H			T-CAP 16kW, gen. H			
Moc przy		T= -20°C				8.9 kW	8.9 kW	7.9 kW	9.0 kW	9.0 kW	7.9 kW	11.6 kW	10.6 kW	9.7 kW	12.0 kW	11.0 kW	10.0 kW	15.9 kW	15.3 kW	14.7 kW
Moc grzałki		const.				3.0 kW			3.0 kW			6.0 kW			9.0 kW					
Moc max		T= -20°C				11.9 kW	11.9 kW	10.9 kW	12.0 kW	12.0 kW	10.9 kW	17.6 kW	16.6 kW	15.7 kW	21.0 kW	20.0 kW	19.0 kW	24.9 kW	24.3 kW	23.7 kW
Strefa klimatyczna					W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	W 35	W 45	W 55	
I	II	III	IV	V	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	Δ5K	
-16	-18	(-20°C)	-22	-24	R32 / R410A, 1 faz.			R410A, 3 faz.			R32 / R410A, 1 faz.			R410A, 3 faz.			R410A, 3 faz.			
7.5	8.0	8.5 kW	9.0	9.5	Tbiv	-20 °C	-20 °C		-20 °C	-20 °C										
					%max	140%	140%	128%	141%	141%	128%	207%	195%	185%	247%	235%	224%	293%	286%	279%
8.0	8.5	9.0 kW	9.5	10.0	Tbiv	-20 °C	-18 °C	-18 °C	-20 °C	-18 °C	-18 °C			-20 °C						
					%max	132%	132%	121%	133%	133%	121%	196%	184%	174%	233%	222%	211%	277%	270%	263%
8.4	9.0	9.5 kW	10.0	10.6	Tbiv	-16 °C	-16 °C	-16 °C	-16 °C	-16 °C	-16 °C			-19 °C						
					%max	125%	125%	115%	126%	126%	115%	185%	175%	165%	221%	211%	200%	262%	256%	249%
8.9	9.4	10.0 kW	10.6	11.1	Tbiv	-14 °C	-14 °C	-14 °C	-14 °C	-14 °C	-14 °C		-20 °C	-18 °C						
					%max	119%	119%	109%	120%	120%	109%	176%	166%	157%	210%	200%	190%	249%	243%	237%
9.3	9.9	10.5 kW	11.1	11.7	Tbiv	-13 °C	-13 °C	-13 °C	-13 °C	-12 °C	-12 °C		-19 °C	-17 °C						
					%max	113%	113%	104%	114%	114%	104%	168%	158%	150%	200%	190%	181%	237%	231%	226%
9.7	10.4	11.0 kW	11.6	12.3	Tbiv	-11 °C	-11 °C	-11 °C	-11 °C	-11 °C	-11 °C	-20 °C	-18 °C	-16 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C			
					%max	108%	108%	99%	109%	109%	99%	160%	151%	143%	191%	182%	173%	226%	221%	215%
10.2	10.8	11.5 kW	12.2	12.8	Tbiv	-9 °C	-10 °C	-10 °C	-9 °C	-9 °C	-9 °C	-19 °C	-17 °C	-15 °C	-19 °C	-19 °C	-18 °C			
					%max	103%	103%	95%	104%	104%	95%	153%	144%	137%	183%	174%	165%	217%	211%	206%
10.6	11.3	12.0 kW	12.7	13.4	Tbiv	-8 °C	-9 °C	-9 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C	-18 °C	-16 °C	-14 °C	-19 °C	-18 °C	-17 °C			
					%max	99%	99%	91%	100%	100%	91%	147%	138%	131%	175%	167%	158%	208%	203%	198%
11.1	11.8	12.5 kW	13.2	13.9	Tbiv	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-17 °C	-15 °C	-13 °C	-17 °C	-16 °C	-16 °C			
					%max	95%	95%	87%	96%	96%	87%	141%	133%	126%	168%	160%	152%	199%	194%	190%
11.5	12.3	13.0 kW	13.7	14.5	Tbiv	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-16 °C	-14 °C	-13 °C	-15 °C	-15 °C	-14 °C			
					%max	92%	92%	84%	92%	92%	84%	135%	128%	121%	162%	154%	146%	192%	187%	182%
12.0	12.7	13.5 kW	14.3	15.0	Tbiv	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-14 °C	-13 °C	-12 °C	-14 °C	-14 °C	-13 °C			
					%max	88%	88%	81%	89%	89%	81%	130%	123%	116%	156%	148%	141%	184%	180%	176%
12.4	13.2	14.0 kW	14.8	15.6	Tbiv	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-13 °C	-12 °C	-11 °C	-13 °C	-12 °C	-12 °C			
					%max	85%	85%	78%	86%	86%	78%	126%	119%	112%	150%	143%	136%	178%	174%	169%
12.8	13.7	14.5 kW	15.3	16.2	Tbiv	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-12 °C	-11 °C	-10 °C	-12 °C	-11 °C	-11 °C			-20 °C
					%max	82%	82%	75%	83%	83%	75%	121%	114%	108%	145%	138%	131%	172%	168%	163%
13.3	14.1	15.0 kW	15.9	16.7	Tbiv	-3 °C	-3 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-10 °C	-10 °C	-9 °C	-10 °C	-10 °C	-10 °C			-20 °C
					%max	79%	79%	73%	80%	80%	73%	117%	111%	105%	140%	133%	127%	166%	162%	158%
13.7	14.6	15.5 kW	16.4	17.3	Tbiv	-1 °C	2 °C	-2 °C	-2 °C	-1 °C	-1 °C	-9 °C	-10 °C	-9 °C	-9 °C	-9 °C	-9 °C	-20 °C	-19 °C	-17 °C
					%max	77%	77%	70%	77%	77%	70%	114%	107%	101%	135%	129%	123%	161%	157%	153%
14.2	15.1	16.0 kW	16.9	17.8	Tbiv	-1 °C	-1 °C	-1 °C	0 °C	0 °C	0 °C	-8 °C	-9 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C	-19 °C	-18 °C	-17 °C
					%max	74%	74%	68%	75%	75%	68%	110%	104%	98%	131%	125%	119%	156%	152%	148%
14.6	15.6	16.5 kW	17.4	18.4	Tbiv	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	-7 °C	-8 °C	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-7 °C	-18 °C	-17 °C	-16 °C
					%max	72%	72%	66%	73%	73%	66%	107%	101%	95%	127%	121%	115%	151%	147%	144%
15.1	16.0	17.0 kW	18.0	18.9	Tbiv	0 °C	1 °C	1 °C	1 °C	1 °C	1 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-17 °C	-16 °C	-15 °C
					%max	70%	70%	64%	71%	71%	64%	104%	98%	92%	124%	118%	112%	146%	143%	139%
15.5	16.5	17.5 kW	18.5	19.5	Tbiv	1 °C	1 °C	1 °C	2 °C	2 °C	2 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C	-15 °C	-15 °C	-14 °C
					%max	68%	68%	62%	69%	69%	62%	101%	95%	90%	120%	114%	109%	142%	139%	135%
15.9	17.0	18.0 kW	19.0	20.1	Tbiv	2 °C	2 °C	2 °C	2 °C	2 °C	2 °C	-5 °C	-6 °C	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-5 °C	-14 °C	-14 °C	-13 °C
					%max	66%	66%	61%	67%	67%	61%	98%	92%	87%	117%	111%	106%	138%	135%	132%
16.4	17.4	18.5 kW	19.6	20.6	Tbiv	2 °C	2 °C	2 °C	3 °C	3 °C	3 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-13 °C	-13 °C	-12 °C
					%max	64%	64%	59%	65%	65%	59%	95%	90%	85%	114%	108%	103%	135%	131%	128%
16.8	17.9	19.0 kW	20.1	21.2	Tbiv	2 °C	3 °C	3 °C	3 °C	3 °C	3 °C	-4 °C	-4 °C	-4 °C	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-12 °C	-12 °C	-12 °C
					%max	63%	63%	57%	63%	63%	57%	93%	87%	83%	111%	105%	100%	131%	128%	125%
17.3	18.4	19.5 kW	20.6	21.7	Tbiv							-4 °C	-4 °C	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-3 °C	-12 °C	-11 °C	-11 °C
					%max	61%	61%	56%	62%	62%	56%	90%	85%	81%	108%	103%	97%	128%	125%	122%
17.7	18.9	20.0 kW	21.1	22.3	Tbiv							-3 °C	-3 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-11 °C	-10 °C	-10 °C
					%max	60%	60%	55%	60%	60%	55%	88%	83%	79%	105%	100%	95%	125%	122%	119%
18.2	19.3	20.5 kW	21.7	22.8	Tbiv							-2 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-2 °C	-10 °C	-10 °C	-9 °C
					%max	58%	58%	53%	59%	59%	53%	86%	81%	77%	102%	98%	93%	121%	119%	116%
18.6	19.8	21.0 kW	22.2	23.4	Tbiv							-2 °C	-1 °C	-1 °C	-1 °C	-1 °C	-1 °C	-9 °C	-9 °C	-9 °C
					%max	57%	57%	52%	57%	57%	52%	84%	79%	75%	100%	95%	90%	119%	116%	113%
19.0	20.3	21.5 kW	22.7	24.0	Tbiv							-1 °C	-1 °C	-1 °C	0 °C	0 °C	0 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C
					%max	55%	55%	51%	56%	56%	51%	82%	77%	73%	98%	93%	88%	116%	113%	110%
19.5	20.7	22.0 kW	23.3	24.5	Tbiv							0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	0 °C	-8 °C	-8 °C	-7 °C
					%max	54%	54%	50%	55%	55%	50%	80%	75%	71%	95%	91%	86%	113%	110%	108%
20.4	21.7	23.0 kW	24.3	25.6	Tbiv							1 °C	1 °C	1 °C	1 °C	1 °C	1 °C	-6 °C	-6 °C	-6 °C
					%max	52%	52%	47%	52%	52%	47%	77%	72%	68%	91%	87%	83%	108%	106%	103%
21.3	22.6	24.0 kW	25.4	26.7	Tbiv							2 °C	2 °C	1 °C	2 °C	2 °C	2 °C	-5 °C	-5 °C	-6 °C
					%max	50%	50%	45%	50%	50%	45%	73%	69%	65%	88%	83%	79%	104%	101%	99%