

Wytyczne projektowe



Podgrzew ciepłej wody użytkowej

Centralny podgrzew ciepłej wody użytkowej

- Za pomocą pojemnościowych podgrzewaczy cwu firmy Viessmann
- Za pomocą systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu firmy Viessmann
- Za pomocą modułu świeżej wody firmy Viessmann

Spis treści

1. Wymiarowanie instalacji do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	1.1 Podstawy	4
	■ Informacje ogólne	4
	■ Nieregularne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	4
	■ Stałe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	4
	■ Wysokie zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	4
	■ Systemy grzewcze ze szczególnymi wymaganiami odnośnie temperatur na powrocie	4
	■ Program obliczeniowy	4
	■ Połączenie hydrauliczne	4
2. Informacja o produkcie	2.1 Opis wyrobu	6
	■ Vitocell 100-H, typ CHA/CHAA	6
	■ Vitocell 300-H, typ EHA/EHAA	6
	■ Vitocell 100-V/100-W, typ CVA/CVAA/CVAB/CVAB-A	6
	■ Vitocell 100-V/100-W, typ CVWA/CVWB	6
	■ Vitocell 300-V/300-W, typ EVIB-A/EVIA-A/EVIB-A+	7
	■ Vitocell 100-W, typ CUGB/CUGB-A	7
	■ Vitocell 100-L, typ CVL/CVLA i Vitotrans 222	7
	■ Vitocell 100-B/100-W, typ CVB/CVBB/CVBC	7
	■ Vitocell 100-U/100-W, typ CVUD/CVUD-A	8
	■ Vitocell 300-B/300-W, typ EVBA-A/EVBB-A	8
	■ Vitocell 320-M, typ SVHA i Vitocell 340-M, typ SVKA, SVKC i Vitocell 360-M, typ SVSB	8
	■ Vitotrans 353 (Moduł świeżej wody)	8
	2.2 Przegląd cech produktów	9
	2.3 Zgodne z przeznaczeniem użytkowanie pojemnościowych podgrzewaczy / zasobników cwu i wymienników Vitotrans firmy Viessmann	9
3. Wybór typu pojemnościowego podgrzewacza / zasobnika	3.1 Wybór wg stopnia wydajności N_L	10
	■ Wskazówka ogólna	10
	■ Dobór pojemnościowego podgrzewacza cwu	10
	■ Wybór systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu Vitocell 100-L, typ CVLA, z Vitotrans 222	14
	3.2 Wybór wg wydajności stałej	15
4. Wymiarowanie	4.1 Wymiarowanie wg poboru w krótkim czasie i DIN 4708-2	16
	■ Zastosowanie	16
	■ Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych	16
	■ Ustalenie wykorzystywanego zapotrzebowania w punkcie poboru dla każdego uwzględnianego punktu poboru	17
	■ Obliczanie współczynnika zapotrzebowania N	17
	■ Dodatek kotłowy Z_K	19
	■ Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w zakładach przemysłowych	20
	■ Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynkach hotelowych, pensjonatach i domach społecznych	21
	■ Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w wykorzystywanych do celów komercyjnych łaźniach fińskich (sauna)	23
	■ Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w halach sportowych	23
	4.2 Wymiarowanie w odniesieniu do przepływu szczytowego w oparciu o normę DIN 1988-300	25
	■ Zastosowanie	25
	■ Ustalenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową	25
	■ Ustalenie wymaganej pojemności zasobnika buforowego	26
	4.3 Wymiarowanie wg wydajności stałej	27
	■ Zastosowanie	27
	■ Ustalenie charakterystyki potrzebnych pojemnościowych podgrzewaczy cwu, przykład 1 (ze stałymi temperaturami wody na zasilaniu)	27
	■ Ustalenie potrzebnych pojemnościowych podgrzewaczy cwu, przykład 2 (ze stałą różnicą temperatur wymiennika ciepła)	28
5. Systemy ładowania warstwowego zasobnika cwu — Vitocell 100-L z Vitotrans 222	5.1 Zastosowanie i zalety	30
	5.2 Opis działania systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu	31
	■ Eksploatacja z płynną regulacją temperatury na zasilaniu	31
	■ Eksploatacja ze stałą temperaturą na zasilaniu	31

	■ Eksploatacja z pompą ciepła w połączeniu z lancą do podgrzewu ciepłej wody użytkowej	32
5.3	Ogólne wzory do obliczania systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu	34
	■ Obliczanie według ilości wody	34
	■ Obliczanie według ilości energii cieplnej	34
5.4	Przykład obliczeniowy	35
	■ Obliczanie wielkości zasobnika wg ilości cwu	35
	■ Obliczanie wielkości zasobnika cwu wg ilości energii cieplnej	35
6.	Instalacja — pojemnościowe podgrzewacze / zasobniki cwu	
6.1	Przyłącze po stronie wody użytkowej	36
	■ Wskazówki ogólne	36
	■ Vitocell 100-H i Vitocell 300-H	37
	■ Vitocell 100-V i Vitocell 300-V	37
	■ Baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu z Vitocell 300-H	38
	■ Vitotrans 222 (wyposażenie dodatkowe) w połączeniu z jednym pojemnościowym zasobnikiem cwu Vitocell 100-L	39
6.2	Przewody cyrkulacyjne cwu	40
6.3	Unikanie szkód spowodowanych przez korozję	41
	■ Wzajemne oddziaływanie pomiędzy wodą a materiałem	41
	■ Temperatura wody	41
	■ Zanieczyszczenia w instalacji	41
	■ Instalacja rurowa	41
	■ Pojemnościowe podgrzewacze cwu ze stali nierdzewnej	42
	■ Pojemnościowe podgrzewacze cwu ze stali z emaliowaną powłoką Ceraprotect i katodowym zabezpieczeniem antykorozyjnym	42
	■ Płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej, lutowany miedzią	43
	■ Uwagi	43
7.	Załącznik	
7.1	Ankieta dot. wymiarowania pojemnościowych podgrzewaczy cwu	44
	■ Pojemnościowe podgrzewacze cwu w instalacjach podgrzewu ciepłej wody użytkowej	44
7.2	Lista kontrolna zapytań/projektowania wymiennika ciepła	46
	■ Cel zastosowania: woda/woda	46
7.3	Lista kontrolna zapytań/projektowania wymiennika ciepła	47
	■ Cel zastosowania: para/woda	47
8.	Wykaz haseł	48

1.1 Podstawy

Informacje ogólne

Przy wymiarowaniu instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej należy uwzględnić 2 istotne zasady: ze względów higienicznych należy zaplanować jak najmniejszą pojemność instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Ze względu na wygodę instalacja musi być jednak na tyle duża, jak to konieczne. Oznacza to, że instalację należy zaprojektować w możliwie precyzyjny sposób.

W praktyce zastosowanie znajdują różne założenia:

- W przypadku budynków mieszkalnych projekt jest często sporządzany zgodnie z normą **DIN 4708 część 2**. Uwzględniając wyposażenie sanitarne poszczególnych mieszkań/jednostek mieszkalnych, liczbę osób/użytkowników oraz współczynniki równoczesności, określa się współczynnik zapotrzebowania N.
- W przypadku instalacji, które działają na zasadzie podgrzewacza przepływowego podgrzewacza cwu, jak np. stacje świeżej wody, projekt może także zostać sporządzony w odniesieniu do przepływu szczytowego (maks. przepływu objętościowego) w oparciu o normę DIN 1988-300.

Nieregularne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową

Przykłady:

- Szkoły
- Obszary działalności gospodarczej
- Hotele
- Obiekty sportowe z instalacjami prysznicowymi

W budynku z nieregularnym zapotrzebowaniem na ciepłą wodę użytkową projekt jest często sporządzany na podstawie **wydajności krótkotrwałej**/maks. ilości pobieranej w ciągu 10 min. Z jednej strony nie wolno zaplanować zbyt dużej instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej, jednak z drugiej strony należy również uwzględnić czas podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza cwu do momentu kolejnego szczytu zapotrzebowania. Dostępna moc grzewcza i moc przesylu muszą wystarczyć do zapewnienia wystarczającego podgrzewu ciepłej wody użytkowej pomiędzy szczytami zapotrzebowania.

Stałe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową

Przykłady:

- Zakłady przetwórstwa żywności
- Łazienki

W zastosowaniach charakteryzujących się stałym zapotrzebowaniem na ciepłą wodę użytkową, instalacja podgrzewu ciepłej wody użytkowej jest projektowana zgodnie z oczekiwanym zapotrzebowaniem użytkownika (wydajność stała). W tym przypadku decydująca jest wielkość wymiennika ciepła oraz dostępna moc grzewcza.

Wysokie zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową

Przykład:

- Systemy ładowania warstwowego zasobnika cwu

W przypadku bardzo dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową należy zaplanować instalację podgrzewu ciepłej wody użytkowej zarówno wg wydajności krótkotrwałej, jak również wydajności stałej.

Systemy grzewcze ze szczególnymi wymaganiami odnośnie temperatur na powrocie

Przykład:

- Zdalne systemy grzewcze

Jeśli konieczne jest szczególne uwzględnienie temperatur na powrocie systemu grzewczego, zalecany jest projekt w oparciu o **wydajność stałą**.

Program obliczeniowy

Patrz <https://cylinder-planner.ca.viessmann.com>.

Połączenie hydrauliczne

Dla bezpiecznej i niezawodnej eksploatacji instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej ważne są:

- Wymiarowanie pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej
- Połączenie hydrauliczne pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej
- Eksploatacja całej instalacji cwu

Dla zachowania higieny podczas eksploatacji instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej ważne są:

- Prawidłowa temperatura robocza
- Ułożenie przewodu cyrkulacyjnego cwu
- Podłączenie przewodu cyrkulacyjnego cwu do pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

Specjalne przepisy i wytyczne, których należy przestrzegać:

- Arkusz roboczy DVGW (Niemieckiego Związku Specjalistów ds. Gazu i Wody) W 551
- Przepisy techniczne dotyczące instalacji wody użytkowej (DIN 1988)

Wymiarowanie instalacji do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (ciąg dalszy)

- Obowiązujące rozporządzenie w sprawie ciepłej wody użytkowej (TrinkwV)
- Dyrektywę 98/83/WE Rady Unii Europejskiej

2.1 Opis wyrobu

Vitocell 100-H, typ CHA/CHAA

Pojemność 130, 160 i 200 l, poziomy, emaliowany, z węzownią wewnętrzną
Poziomy pojemnościowy podgrzewacz cwu z wewnętrzną powierzchnią grzewczą.
Komora pojemnościowego podgrzewacza cwu i powierzchnia grzewcza ze stali, chronione przed korozją emalią Ceraprotect oraz magnezową anodą ochronną.
Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron, otoczone płaszczem z blachy z powłoką z żywic epoksydowych.

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ CHA 130/160/200 l
- Grafitowy (vitographite):
typ CHAA 130/160/200 l

Vitocell 300-H, typ EHA/EHAA

Pojemność 160, 200, 350 i 500 l, poziomy, ze stali nierdzewnej, z węzownią wewnętrzną
Poziomy pojemnościowy podgrzewacz cwu ze stali nierdzewnej z wewnętrzną powierzchnią grzewczą.
Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron, otoczone płaszczem z blachy z powłoką z żywic epoksydowych.

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ EHA 160/200/350/500 l
- Grafitowy (vitographite):
typ EHAA 160/200 l

Baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu

Podgrzewacze cwu Vitocell 300-H o pojemności 350 i 500 litrów można łączyć ze sobą w baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu za pomocą dostarczanych przez inwestora przewodów zbiorczych po stronie wody użytkowej i grzewczej (700 l, 1000 l, 1500 l).

Vitocell 100-V/100-W, typ CVA/CVAA/CVAB/CVAB-A

Pojemność 160, 200, 300, 500, 750 i 950 l, pionowy, emaliowany, z węzownią wewnętrzną
Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z wewnętrzną węzownią grzewczą.
Komora pojemnościowego podgrzewacza cwu i węzownia grzewcza ze stali, chroniona przed korozją emaliowaną powłoką Ceraprotect oraz magnezową anodą ochronną.
Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron.
■ **160, 200 i 300 l**
Z płaszczem z blachy stalowej, z powłoką z żywic epoksydowych
■ **500, 750 i 950 l**
Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ CVAA 160/200/750/950 l
typ CVAB-A 160/200 l
typ CVAB 300 l
typ CVA 500 l
- Biały (vitoparl):
typ CVAA/CVAB-A 160/200 l
typ CVAB 300 l
typ CVA 500 l
- Grafitowy (vitographite):
typ CVAA 160/200 l

Baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu

Podgrzewacze cwu Vitocell 100-V o pojemności 300 i 500 litrów można łączyć ze sobą w baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu za pomocą przewodów zbiorczych (wyposażenie dodatkowe) po stronie wody użytkowej i grzewczej.

Vitocell 100-V/100-W, typ CVWA/CVWB

Pojemność 300, 390 i 500 l, pionowy, emaliowany, z węzownią wewnętrzną
Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z dużą wewnętrzną powierzchnią grzewczą, przeznaczony do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w połączeniu z pompami ciepła.
Komora pojemnościowego podgrzewacza cwu i powierzchnia grzewcza ze stali, chronione przed korozją emalią Ceraprotect oraz magnezową anodą ochronną.
Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron.
■ **300 l**
Z płaszczem z blachy stalowej, z powłoką z żywic epoksydowych
■ **390 i 500 l**
Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ CVWB 300 l
typ CVWA 390/500 l
- Biały (vitoparl):
typ CVWB 300 l
typ CVWA 390/500 l

Vitocell 300-V/300-W, typ EVIB-A/EVIA-A/EVIB-A+

Pojemność 160, 200, 300 i 500 l, pionowy, ze stali nierdzewnej, z węzownicą wewnętrzną

Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z stali nierdzewnej z wewnętrzną powierzchnią grzewczą.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron.

■ 160, 200, 300 l

Z płaszczem z blachy stalowej, z powłoką z żywic epoksydowych

■ 500 l

Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Kolor

■ Srebrny (vitosilber):

typ EVIB-A 160/200/300 l

typ EVIB-A+ 160/200 l

typ EVIA-A 500 l

■ Biały (vitopearl):

typ EVIB-A 160/200/300 l

typ EVIB-A+ 160/200 l

typ EVIA-A 500 l

■ Grafitowy (vitographite):

typ EVIB-A 160/200 l

Baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu

Podgrzewacze cwu Vitocell 300-V o pojemności 300 i 500 litrów można łączyć ze sobą w baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu za pomocą przewodów zbiorczych (wyposażenie dodatkowe) po stronie wody użytkowej i grzewczej.

Vitocell 100-W, typ CUGB/CUGB-A

Pojemność 120 i 150 l, pionowy, emaliowany, z węzownicą wewnętrzną

Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z wewnętrzną powierzchnią grzewczą przystosowany do montażu pod gazowym kotłem wiszącym. Komora pojemnościowego podgrzewacza cwu i powierzchnia grzewcza ze stali, chronione przed korozją emaliowaną powłoką Ceraprotect oraz magnezową anodą ochronną.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron, otoczone płaszczem z blachy z powłoką z żywic epoksydowych.

Kolor

■ Biały (vitopearl):

typ CUGB/CUGB-A 120/150 l

Vitocell 100-L, typ CVL/CVLA i Vitotrans 222

Pojemność 500, 750 i 950 litrów, system ładowania warstwowego zasobnika cwu, emaliowany

Pionowy pojemnościowy zasobnik cwu do podłączenia zewnętrznego zestawu wymiennika ciepła.

Pojemnościowy zasobnik cwu ze stali, chroniony przed korozją emalią Ceraprotect oraz magnezową anodą ochronną.

Pojemnościowe zasobniki cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron. Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Kolor

■ Srebrny (vitosilber):

typ CVL 500 l

typ CVLA 750/950 l

Vitotrans 222

Zestaw wymiennika ciepła składający się z płytowego wymiennika ciepła z izolacją termiczną, pompy ładującej pojemnościowy zasobnik cwu i pompy wody grzewczej oraz zaworu regulacyjnego przepływ objętościowy.

Vitocell 100-B/100-W, typ CVB/CVBB/CVBC

Pojemność 300, 400, 500, 750 i 950 l, pionowy, emaliowany, do solarnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z 2 wewnętrznymi powierzchniami grzewczymi do dwusystemowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Komora pojemnościowego podgrzewacza cwu i powierzchnia grzewcza ze stali, chronione przed korozją emalią Ceraprotect oraz magnezową anodą ochronną.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron.

■ 300 l

Z płaszczem z blachy stalowej, z powłoką z żywic epoksydowych

■ 400, 500, 750 i 950 l

Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Kolor

■ Srebrny (vitosilber):

typ CVBC 300 l

■ Biały (vitopearl):

typ CVBC 300 l

typ CVB 400/500 l

typ CVBB 750/950 l

Vitocell 100-U/100-W, typ CVUD/CVUD-A

Pojemność 300 l, pionowy, emaliowany, do solarnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z 2 wewnętrznymi powierzchniami grzewczymi do dwusystemowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Komora pojemnościowego podgrzewacza cwu i powierzchnia grzewcza ze stali, chronione przed korozją emalią Ceraprotect oraz magnetyczną anodą ochronną.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron, otoczone płaszczem z blachy z powłoką z żywicy epoksydowych.

■ Typ CVUD

Z zamontowanym zestawem pompowym Solar-Divicon i regulatorem systemów solarnych Vitosolic 100, typ SD1 lub modulem elektronicznym SDIO/SM1A

■ Typ CVUD-A

Z zamontowanym zestawem pompowym Solar-Divicon i modulem elektronicznym SDIO/SM1A

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ CVUD 300 l
- Biały (vitopearl):
typ CVUD 300 l
typ CVUD-A 300 l

Vitocell 300-B/300-W, typ EVBA-A/EVBB-A

Pojemność 300, 500 l, pionowy, ze stali nierdzewnej, do solarnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu z stali nierdzewnej z 2 wewnętrznymi powierzchniami grzewczymi do dwusystemowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron.

■ 300 l

Z płaszczem z blachy stalowej, z powłoką z żywicy epoksydowych

■ 500 l

Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ EVBB-A 300 l
- Biały (vitopearl):
typ EVBB-A 300 l
typ EVBA-A 500 l

Vitocell 320-M, typ SVHA i Vitocell 340-M, typ SVKA, SVKC i Vitocell 360-M, typ SVSB

Pojemność 400, 750, 910 i 950 l

Wielosystemowy zasobnik buforowy wody grzewczej do higienicznego podgrzewu ciepłej wody użytkowej w procesie przepływowym z wewnętrznym wymiennikiem ciepła dla ciepłej wody użytkowej z wysokostopowej rury elastycznej ze stali nierdzewnej.

Wielosystemowe zasobniki buforowe wody grzewczej są zaizolowane termicznie ze wszystkich stron.

Zdejmowana izolacja termiczna jest dostarczana oddzielnie.

Vitocell 320-M:

- Bez solarnego wymiennika ciepła

Vitocell 340-M:

- Z solarnym wymiennikiem ciepła do solarnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej i wspomaganie ogrzewania

Vitocell 360-M:

- Z solarnym wymiennikiem ciepła do solarnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej i wspomaganie ogrzewania
- Z systemem ładowania warstwowego do zapewnienia układu warstw termicznych uzyskanych z podgrzewu energią solarną.

Kolor

- Srebrny (vitosilber):
typ SVKC 750/950 l
typ SVSB 750/950 l
- Biały (vitopearl):
typ SVKA 400 l
typ SVKC 750/950 l
typ SVSB 750/950 l
typ SVHA 750/910 l
- Grafitowy (vitographite):
typ SVKA 400 l
typ SVKC 750/950 l
typ SVSB 750/950 l
typ SVHA 750/910 l

Vitotrans 353 (Moduł świeżej wody)

Ilość pobierana 25 l/min, 48 l/min, 68 l/min

Wskazówka

Ilość pobierana zgodnie z procedurą kontrolną SPF, współczynnik wydajności 1 (LK 1): patrz dane techniczne Vitotrans 353.

Moduł świeżej wody do higienicznego podgrzewu ciepłej wody użytkowej działający na zasadzie przepływowego podgrzewacza cwu.

Dostępny do montażu ściennego jako typ PBSA, PBMA/PBMA-S i PBLA/PBLA-S lub jako typ PZSA i PZMA/PZMA-S do montażu na zasobniku buforowym wody grzewczej Vitocell 100-E, Vitocell 120-E, Vitocell 140-E i Vitocell 160-E.

- Moduły świeżej wody w wersji do montażu na zasobniku buforowym wody grzewczej wyposażone są w pompę cyrkulacyjną cwu i zawór przełączny do rozdzielenia wody na powrocie (opcjonalnie dostępne do montażu ściennego).
- Wszystkie pompy charakteryzują się wysoką wydajnością.

Informacja o produkcie (ciąg dalszy)

- W przypadku typów PBMA/PBMA-S (48 l/min) i PBLA/PBLA-S (68 l/min) można tworzyć układy kaskadowe z maks. 4 jednakowymi modułami.
- Typy PBMA-S, PBLA-S i PZMA-S są wyposażone w lutowany stałą szlachetną wymiennik ciepła.

2.2 Przegląd cech produktów

Zasobnik	Typ	Pojemność znamionowa w l		Materiał			Wersja		Wymiennik ciepła	
		Od	Do	Stal nierdzewna	Emalowany	Stal (bufor)	Poziomy	Pionowy	Liczba	Oddz. wymiennik ciepła ciepłej wody użytkowej
Vitocell 100-H	CHA CHAA	130	200		X		X		1	
Vitocell 300-H	EHA EHAA	160	500	X			X		1	
Vitocell 100-V/100-W	CVA CVAA CVAB CVAB-A	160	950		X			X	1	
Vitocell 100-V/100-W	CVWA CVWB	300	500		X			X	1	
Vitocell 300-V/300-W	EVIA-A EVIB-A EVIB-A+	160	500	X				X	1	
Vitocell 100-W	CUGB CUGB-A	120	150		X			X	1	
Vitocell 100-L	CVL CVLA	500	950		X			X		
Vitocell 100-B/100-W	CVB CVBB CVBC	300	950		X			X	2	
Vitocell 100-U/100-W	CVUD CVUD-A	300	300		X			X	2	
Vitocell 300-B/300-W	EVBA-A EVBB-A	300	500	X				X	2	
Vitocell 320-M	SVHA	750	910	X		X		X		X
Vitocell 340-M	SVKA	400	400	X		X		X	1	X
	SVKC	750	950	X		X		X	1	X
Vitocell 360-M	SVSB	750	950	X		X		X	1	X

2.3 Zgodne z przeznaczeniem użytkowanie pojemnościowych podgrzewaczy / zasobników cwu i wymienników Vitotrans firmy Viessmann

Zgodnie z przeznaczeniem urządzenie można instalować i eksploatować tylko w zamkniętych systemach wg EN 12828/DIN 1988 lub instalacjach solarnych wg EN 12977, uwzględniając odpowiednie instrukcje montażu, serwisu i obsługi. Pojemnościowe podgrzewacze / zasobniki cwu są przeznaczone wyłącznie do gromadzenia i podgrzewania wody o jakości wody użytkowej, natomiast zasobniki buforowe wody grzewczej wyłącznie do wody do napełniania o jakości wody grzewczej.

Vitotrans 353 jest przeznaczony wyłącznie do wody o jakości wody użytkowej odpowiednio do naszych danych w broszurze Viessmann „Moduły świeżej wody TopTechnik Vitotrans 353”.

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem zakłada, że instalację stacjonarną wykonano w połączeniu z dopuszczonymi komponentami, charakterystycznymi dla danej instalacji.

Zastosowanie komercyjne lub przemysłowe w celu innym niż ogrzewanie budynku lub podgrzew ciepłej wody użytkowej nie jest zastosowaniem zgodnym z przeznaczeniem.

Zastosowanie wykraczające poza podany zakres jest dopuszczane przez producenta w zależności od konkretnego przypadku.

Niewłaściwe użycie urządzenia wzgl. niefachowa obsługa (np. otwarcie urządzenia przez użytkownika instalacji) jest zabronione i skutkuje wyłączeniem odpowiedzialności.

Niewłaściwe użycie ma miejsce również wtedy, gdy zmieniona zostanie zgodna z przeznaczeniem funkcja komponentów systemu (np. poprzez bezpośredni podgrzew wody użytkowej w kolektorze solarnym).

Należy przestrzegać przepisów ustawowych, przede wszystkim wymogów dotyczących higieny wody użytkowej.

Wybór typu pojemnościowego podgrzewacza / zasobnika

3.1 Wybór wg stopnia wydajności N_L

Wskazówka ogólna

Szczegółowe dane techniczne i wskaźniki wydajności pojemnościowego podgrzewacza cwu znajdują się w arkuszach danych. Poniższe tabele zawierają ogólne informacje pomocne podczas wyboru urządzenia.

Dobór pojemnościowego podgrzewacza cwu

Odpowiednio do wyliczonego współczynnika zapotrzebowania N (patrz od strony 15) należy wybrać stopień wydajności N_L pojemnościowego podgrzewacza cwu ($N_L \geq N$) i wyszukać go w pierwszej kolumnie poniższych wykresów. Pojemnościowe podgrzewacze cwu zapewniające odpowiedni stopień efektywności są zaznaczone na szaro.

Przykład:

Podgrzew ciepłej wody użytkowej w domu dwurodzinnym w połączeniu z instalacją solarną

Współczynnik zapotrzebowania $N = 2,3$ ①

Wybór: Vitocell 100-B, 400 l ② (z wykresu Vitocell 100) lub Vitocell 300-B, 300 l ② (z wykresu Vitocell 300)

W górnym wierszu można teraz odczytać wymaganą dla tej wydajności temperaturę na zasilaniu 70°C ③ w przypadku Vitocell 100-B, 400 l ze stopniem wydajności $N_L = 2,5$ lub 90°C ③ w przypadku Vitocell 300-B, 300 l, ze stopniem wydajności $N_L = 2,4$.

Wybór pojemnościowego podgrzewacza cwu należy sprawdzić na podstawie danych technicznych zawartych w arkuszu danych.

Tabela doboru Vitocell 100— część 1

N_L	Vitocell 100-H 130 do 200 l			Vitocell 100-V/100-W 160 do 500 l			Vitocell 100-B/100-W 300 do 950 l Górna węzownica grzewcza			Vitocell 100-U 300 l Górna węzownica grzewcza		
	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C
							③					
1,0	130 l						↑					
1,2		130 l										
1,4			130 l				300 l			300 l		
1,6	160 l							300 l	300 l		300 l	300 l
1,8												
2,0		160 l										
2,2			160 l	160 l								
2,3 ①	—	—	—	—	—	—	②					
2,4	200 l				160 l		400 l					
2,6						160 l						
2,8												
3,0								400 l	400 l			
3,2												
3,4		200 l		200 l								
3,6			200 l									
3,8					200 l							
4,0						200 l						
4,2												
4,4												
4,6												
4,8												
5,0							500 l					
5,2												
5,4												
5,6												
5,8												
6,0								500 l	500 l			
6,2												
6,4												
6,6												
6,8												

① do ③ Przykład wyboru

Wybór typu pojemnościowego podgrzewacza / zasobnika (ciąg dalszy)

Tabela doboru Vitocell 100— część 2

N _L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V/100-W			Vitocell 100-B/100-W			Vitocell 100-U		
	130 do 200 l			160 do 500 l			300 do 950 l			300 l		
	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C	Górna węzownica grzewcza 70°C	80°C	90°C	Górna węzownica grzewcza 70°C	80°C	90°C
7,0							750 l					
7,2												
7,4												
7,5				CVWB 300 l								
7,6												
7,8												
8,0								750 l	750 l			
8,2												
8,4												
8,5					CVWB 300 l							
8,6				CVAB 300 l								
8,8												
9,0												
9,2					CVAB 300 l							
9,4						CVWB 300 l						
9,5												
9,6						CVAB 300 l						
9,8												
10,0				CVWA 390 l			950 l					
11,0								950 l	950 l			
11,3					CVWA 390 l							
12,0												
12,6						CVWA 390 l						
13,0												
13,3				CVWA 500 l								
14,0												
14,9					CVWA 500 l							
15,0												
16,0				CVA 500 l								
16,5						CVWA 500 l						
17,0												
18,0												
19,0					CVA 500 l							
20,0												
21,0						CVA 500 l						

Wybór typu pojemnościowego podgrzewacza / zasobnika (ciąg dalszy)

Tabela doboru Vitocell 100— część 3

N _L	Vitocell 100-H			Vitocell 100-V			Vitocell 100-B			Vitocell 100-U		
	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C
22,0												
23,0												
24,0												
25,0				750 l								
26,0												
27,0												
28,0												
29,0												
30,0												
31,0												
32,0					750 l							
33,0												
34,0												
35,0												
36,0												
37,0												
38,0						750 l						
39,0				950 l								
40,0												
41,0												
42,0					950 l							
43,0												
44,0						950 l						

Wybór typu pojemnościowego podgrzewacza / zasobnika (ciąg dalszy)

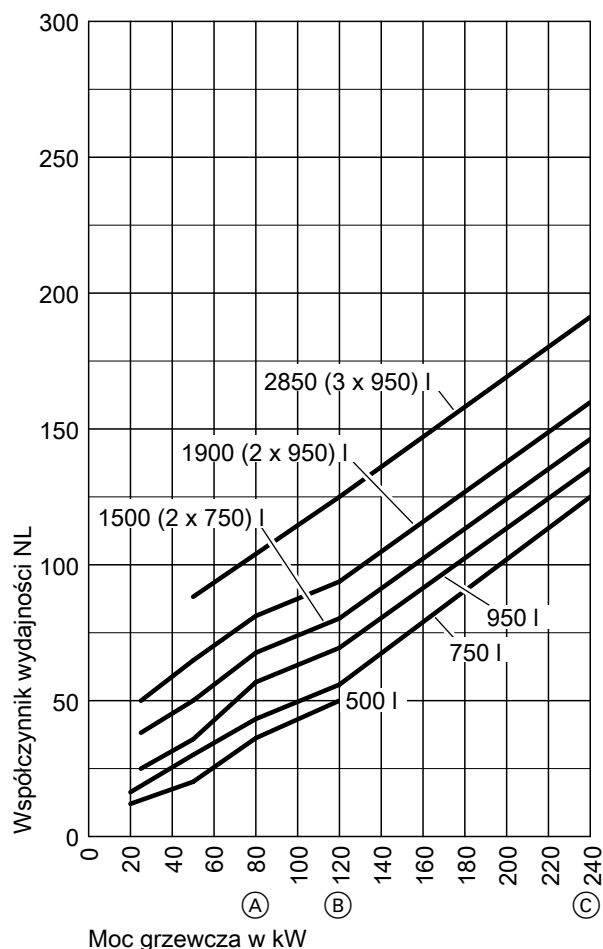
Tabela doboru Vitocell 300

N _L	Vitocell 300-H 160 do 500 l			Vitocell 300-V/300-W 160 do 500 l			Vitocell 300-B/300-W 300 i 500 l Górna węzownica grzewcza		
	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C	70°C	80°C	90°C
									③
1,0									↑
1,2									
1,4									
1,6									
1,8	160 l								
2,0							300 l		
2,2		160 l		160 l				300 l	
2,3 ①	—	—	—	—	—	—	—	—	②
2,4			160 l						300 l
2,6									
2,8									
3,0					160 l				
3,2									
3,4	200 l					160 l			
3,6									
3,8									
4,0									
4,2									
4,4									
4,6				200 l					
4,8									
5,0		200 l							
5,2									
5,4									
5,6					200 l				
5,8									
6,0							500 l		
6,2									
6,4									
6,6			200 l			200 l		500 l	
6,8									
7,0									500 l
⋮									
9,5				300 l					
9,6									
9,8									
10,0	350 l				300 l	300 l			
11,0									
12,0		350 l	350 l						
13,0									
14,0									
15,0									
16,0									
17,0				500 l					
18,0									
19,0	500 l				500 l				
20,0									
21,0						500 l			
22,0		500 l							
23,0									
24,0			500 l						

① do ③ Przykład wyboru

Wybór systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu Vitocell 100-L, typ CVLA, z Vitotrans 222

Współczynnik wydajności N_L



- (A) Vitotrans 222, do 80 kW
- (B) Vitotrans 222, do 120 kW
- (C) Vitotrans 222 do 240 kW

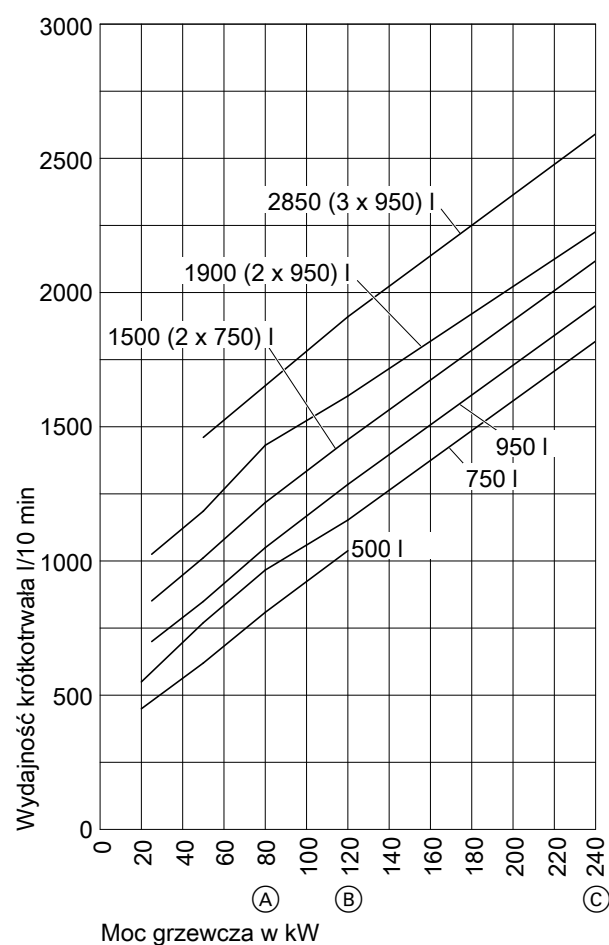
Wskazówka dotycząca współczynnika wydajności N_L

Współczynnik wydajności N_L zmienia się wraz z temperaturą podgrzewania pojemnościowego zasobnika cwu $T_{zasob.}$

Wartości orientacyjne

- $T_{zasob.} = 60^\circ\text{C} \rightarrow 1,0 \times N_L$
- $T_{zasob.} = 55^\circ\text{C} \rightarrow 0,75 \times N_L$
- $T_{zasob.} = 50^\circ\text{C} \rightarrow 0,55 \times N_L$
- $T_{zasob.} = 45^\circ\text{C} \rightarrow 0,3 \times N_L$

Wydajność krótkotrwała (w ciągu 10 minut)



- (A) Vitotrans 222, do 80 kW
- (B) Vitotrans 222, do 120 kW
- (C) Vitotrans 222 do 240 kW

Wskazówka dotycząca wydajności krótkotrwałej

Wydajność krótkotrwała w przeciągu 10 minut zmienia się wraz z temperaturą podgrzewania pojemnościowego zasobnika cwu $T_{zasob.}$

Wartości orientacyjne

- $T_{zasob.} = 60^\circ\text{C} \rightarrow 1,0 \times \text{wydajność krótkotrwała}$
- $T_{zasob.} = 55^\circ\text{C} \rightarrow 0,75 \times \text{wydajność krótkotrwała}$
- $T_{zasob.} = 50^\circ\text{C} \rightarrow 0,55 \times \text{wydajność krótkotrwała}$
- $T_{zasob.} = 45^\circ\text{C} \rightarrow 0,3 \times \text{wydajność krótkotrwała}$

3.2 Wybór wg wydajności stałej

Zgodnie z żądanym podgrzewem z 10 do 45°C lub z 10 do 60°C i planowaną temperaturą na zasilaniu, wybierana jest odpowiednia kolumna w poniższej tabeli wyboru. W kolumnie wyszukuje się wymaganą wydajność stałą (patrz od strony 26), a w pierwszej kolumnie odczytuje się typ urządzenia.

Przykład:

Podgrzew ciepłej wody użytkowej z 10 do 60°C, temperatura na zasilaniu 70°C ①

Wymagana wydajność stała: 20 kW ②, emaliowany pojemnościowy podgrzewacz cwu, znajdujący się obok w pierwszej kolumnie ③:
Vitocell 100-V, 200 l lub Vitocell 100-V, 300 l

Wybór odpowiedniego pojemnościowego podgrzewacza cwu następuje w tej chwili na podstawie danych technicznych i wykresów wydajności stałej znajdujących się w arkuszach danych Vitocell.

Wskazówka

Podana wydajność stała jest osiągnięta tylko wtedy, gdy znamionowa moc grzewcza wymiennika ciepła jest większa od wydajności stałej. Przy projektowaniu na podstawie podanych lub obliczonych wartości wydajności stałej należy zaplanować zastosowanie odpowiedniej pompy ładującej.

Wybór wg wydajności stałej

Urządzenie	Typ	Pojem- ność	Moc stała w kW do podgrzewu ciepłej wody użytkowej Z 10 do 60°C			Moc stała w kW do podgrzewu ciepłej wody użytkowej Z 10 do 45°C				
			90°C	80°C	70°C ①	90°C	80°C	70°C	60°C	50°C
Temp. zasilania										
Poziome pojemnościowe podgrzewacze cwu										
Vitocell 100-H	CHA	130 l	27	20	14	28	23	19	14	—
	CHAA	160 l	32	24	17	33	28	22	16	—
		200 l	38	29	19	42	32	26	18	—
Vitocell 300-H	EHA	160 l	28	23	15	32	28	20	14	—
	EHAA	200 l	33	25	17	41	30	23	16	—
	EHA	350 l	70	51	34	80	64	47	33	—
		500 l	82	62	39	97	76	55	38	—
Pojemnościowe podgrzewacze cwu do kotłów wiszących										
Vitocell 100-W	CUGB	120 l	—	—	—	—	24	—	—	—
	CUGB-A	150 l	—	—	—	—	24	—	—	—
Pionowe pojemnościowe podgrzewacze cwu										
Vitocell 100-V/ 100-W	CVAA	160 l	36	28	19	40	32	25	9	—
	CVAB-A	200 l	36	28	19	40	32	17	9	—
		③			②					
	CVAB	300 l	45	34	23	53	44	23	18	—
	CVA	500 l	53	44	33	70	58	32	24	—
	CVAA	750 l	94	75	54	109	91	73	54	33
		950 l	109	80	58	116	98	78	58	45
	CVWB	300 l	73	58	41	85	71	57	42	25
	CVWA	390 l	85	67	48	98	82	66	49	29
		500 l	102	81	59	118	99	79	59	36
Vitocell 300-V/ 300-W	EVIB-A	160 l	39	31	22	46	38	30	22	13
	EVIB-A+	200 l	39	31	22	46	38	30	22	13
	EVIB-A	300 l	52	41	29	61	51	41	30	18
	EVIA-A	500 l	59	46	33	69	58	46	34	20
Biwalentny pojemnościowy pogrzewacz cwu (górna węzownica grzewcza)										
Vitocell 100-U	CVUD	300 l	23	20	15	31	26	20	15	11
	CVUD-A									
Vitocell 100-B/ 100-W	CVBC	300 l	23	20	15	31	26	20	15	11
	CVB	400 l	36	27	18	42	33	25	17	10
		500 l	36	30	22	47	40	30	22	16
	CVBB	750 l	59	49	37	76	63	49	35	26
		950 l	67	56	42	90	75	58	41	31
Vitocell 300-B/ 300-W	EVBB-A	300 l	36	29	20	43	35	28	20	12
	EVBA-A	500 l	49	38	27	57	48	38	28	16
Moduł świeżej wody										
Vitoltrans 353	PBSA		108	88	65	81	81	81	61	39
	PZSA									
	PBMA/PBMA-S		195	164	127	146	146	146	117	79
	PZMA/PZMA-S									
	PBLA/PBLA-S		277	233	181	203	203	203	166	113

① - ③ Przykład wyboru

Wskazówka

Pozostałe wartości patrz arkusz danych „Vitoltrans 353”.

4.1 Wymiarowanie wg poboru w krótkim czasie i DIN 4708-2

Zastosowanie

W przypadku budynków mieszkalnych zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową jest obliczane na podstawie współczynnika zapotrzebowania N . Opisaną poniżej metodę kalkulacji określa norma DIN 4708-2. Na podstawie współczynnika zapotrzebowania N wybierany jest pojemnościowy podgrzewacz cwu o odpowiednim stopniu wydajności N_L ($N_L \geq N$).

Stopień wydajności N_L pojemnościowego podgrzewacza cwu można również wyrazić w formie wydajności krótkotrwałej 10-minutowej. Instalacje do podgrzewu ciepłej wody użytkowej są wymiarowane według tego „poboru w krótkim czasie” wówczas, gdy określona ilość ciepłej wody użytkowej przeznaczona jest do użytku w krótkim okresie, po czym następuje dłuższy okres podgrzewania, np. w zakładach przemysłowych lub szkołach (eksploatacja impulsowa). Wydajność krótkotrwała 10-minutowa zależy prawie wyłącznie od ilości zmagazynowanej wody (pojemności).

Stopień wydajności N_L i maksymalna wydajność stała pojemnościowego podgrzewacza cwu są podane w tabelach od strony 10. Szczegółowe dane techniczne, wskaźniki wydajności oraz wykresy stałej wydajności patrz arkusz danych danego pojemnościowego podgrzewacza cwu.

Program obliczeniowy

Parametry pojemnościowego podgrzewacza cwu można określić również za pomocą programu obliczeniowego: patrz <https://cylinder-planner.ca.viessmann.com>.

Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych

Za podstawę służy tutaj norma DIN 4708 „Centralne instalacje podgrzewu ciepłej wody użytkowej” część 2.

Norma DIN 4708 służy jako podstawa jednolitych obliczeń zapotrzebowania na ciepło centralnych instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych.

W celu ustalenia zapotrzebowania zdefiniowano pojęcie mieszkania obliczeniowego:

Mieszkanie obliczeniowe to mieszkanie o parametrach określonych na podstawie wartości statystycznych, którego współczynnik zapotrzebowania wynosi $N = 1$:

- Liczba pomieszczeń $r = 4$ pomieszczenia
- Liczba osób $p = 3,5$ osoby
- Zapotrzebowanie w punkcie poboru $w_v = 5820$ Wh/pobór dla jednej kąpiel w wannie

W celu ustalenia zapotrzebowania konieczne są następujące dane:

- a) Wszystkie urządzenia sanitarne na wszystkich kondygnacjach, np. na podstawie rysunku budowlanego lub według danych architekta lub inwestora
- b) Liczba pomieszczeń mieszkalnych (liczba pomieszczeń) bez pomieszczeń dodatkowych takich jak kuchnia, korytarz, łazienka i komórka, np. na podstawie rysunku budowlanego lub według danych architekta lub inwestora
- c) Liczba osób w każdym mieszkaniu (ilość osób)
Jeżeli nie można ustalić liczby osób w każdym mieszkaniu, liczba pomieszczeń r danego mieszkania pomoże ustalić w oparciu o tabelę 1 statystyczną liczbę osób p .

Ustalenie liczby osób p

Jeżeli nie można ustalić liczby osób przypadających na jedno mieszkanie, można na podstawie niniejszej tabeli ustalić liczbę osób p .

Tabela 1

Liczba pomieszczeń r	Liczba osób p
1,0	2,0 ^{*1}
1,5	2,0 ^{*1}
2,0	2,0 ^{*1}
2,5	2,3
3,0	2,7
3,5	3,1
4,0	3,5
4,5	3,9
5,0	4,3
5,5	4,6
6,0	5,0
6,5	5,4
7,0	5,6

Ustalenie punktów poboru uwzględnianych przy obliczeniu zapotrzebowania

Punkty poboru, które należy uwzględnić przy obliczeniu zapotrzebowania, można odczytać z tabeli 2 lub 3 w zależności od wyposażenia mieszkania (wyposażenie zwykłe lub komfortowe).

Tabela 2–Mieszkanie z wyposażeniem standardowym

Istniejące wyposażenie każdego mieszkania		Uwzględnić przy ustalaniu zapotrzebowania
Pomieszczenie	Wyposażenie	
Łazienka	1 wanna kąpielowa o pojemności 140 l (wg tabeli 4, nr 1, na stronie 17)	1 wanna kąpielowa o pojemności 140 l (wg tabeli 4, nr 1, na stronie 17)
	albo	
	1 kabina natryskowa z/bez baterii mieszającej i natrysku normalnego	
	1 umywalka	Nie uwzględnia się
Kuchnia	1 zlew kuchenny	Nie uwzględnia się

^{*1} Jeżeli w zaopatrywanym budynku mieszkalnym przeważają mieszkania jedno- lub dwupokojowe, należy zwiększyć liczbę osób p dla tych mieszkań o 0,5.

Wymiarowanie (ciąg dalszy)

Tabela 3—Mieszkanie z wyposażeniem komfortowym

Istniejące wyposażenie każdego mieszkania	Wyposażenie	Uwzględnić przy ustalaniu zapotrzebowania
Łazienka	Wanna kąpielowa ^{*2}	Zgodnie ze stanem faktycznym wg tabeli 4, nr 2 do 4
	Kabina natryskowa ^{*2}	Zgodnie ze stanem faktycznym, łącznie z ew. urządzeniem dodatkowym wg tabeli 4, nr 6 lub 7, jeżeli rozmieszczenie pozwala na równoczesne korzystanie ^{*3}
	Umywalka ^{*2}	Nie uwzględnia się
	Bidet	Nie uwzględnia się
Kuchnia	Zlew kuchenny	Nie uwzględnia się
Pokój gościnny	Wanna kąpielowa	Dla każdego pokoju gościnnego: zgodnie ze stanem faktycznym, wg tabeli 4, nr 1 do 4, uwzględnić 50% zapotrzebowania w punkcie poboru w_v
	albo Kabina natryskowa	Zgodnie ze stanem faktycznym, łącznie z ew. urządzeniem dodatkowym wg tabeli nr 4, nr 5 do 7, uwzględnić 100% zapotrzebowania w punkcie poboru w_v
	Umywalka	Uwzględnić 100% zapotrzebowania w punkcie poboru w_v wg tabeli 4 ^{*4}
	Bidet	Uwzględnić 100% zapotrzebowania w punkcie poboru w_v wg tabeli 4 ^{*4}

Ustalenie wykorzystywanego zapotrzebowania w punkcie poboru dla każdego uwzględnianego punktu poboru

Każdorazowe zapotrzebowanie w punkcie poboru w_v w miejscach poboru uwzględnionych przy obliczaniu współczynnika zapotrzebowania N należy odczytać w tabeli 4.

Tabela 4 – Zapotrzebowanie w punkcie poboru w_v

Nr	Urządzenie sanitarne lub punkt poboru	Skrót wg normy DIN	Ilość pobierana przy każdym użyciu lub pojemność użytkowa w l	Zapotrzebowanie w punkcie poboru w_v przy każdym poborze w Wh
1	Wanna kąpielowa	NB1	140	5820
2	Wanna kąpielowa	NB2	160	6510
3	Mała wanna i wanna kaskadowa	KB	120	4890
4	Wanna duża (1800 mm × 750 mm)	GB	200	8720
5	Kabina natryskowa ^{*5} z baterią mieszącą i natryskiem ekonomicznym	BRS	40 ^{*6}	1630
6	Kabina natryskowa ^{*5} z baterią mieszącą i natryskiem normalnym ^{*7}	BRN	90 ^{*6}	3660
7	Kabina natryskowa ^{*5} z baterią mieszącą i natryskiem luksusowym ^{*8}	BRL	180 ^{*6}	7320
8	Umywalka	WT	17	700
9	Bidet	BD	20	810
10	Umywalka mała	HT	9	350
11	Zlew kuchenny	SP	30	1160

Dla wanien kąpielowych, których pojemność użytkowa znacznie odbiega od podanych wartości, zapotrzebowanie w punkcie poboru w_v należy wyliczyć według wzoru $w_v = c \times V \times \Delta T$ w Wh i zastosować podczas obliczania ($\Delta T = 35$ K).

Obliczanie współczynnika zapotrzebowania N

W ramach ustalania zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dla wszystkich uwzględnionych mieszkań następuje przeliczenie na zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej mieszkania obliczeniowego.

Dla mieszkania obliczeniowego przyjęto następujące parametry:

1. Liczba pomieszczeń $r = 4$ pomieszczenia
2. Liczba osób $p = 3,5$ osoby
3. Zapotrzebowanie w punkcie poboru $w_v = 5820$ Wh (dla jednej kąpeli w wannie)

^{*2} Rozmiary inne niż przy wyposażeniu normalnym.

^{*3} Jeżeli nie ma wanny kąpielowej, zakłada się podobnie jak w przypadku wyposażenia standardowego zamiast kabiny natryskowej obecność wanny kąpielowej (patrz tabela 4, nr 1), o ile zapotrzebowanie w punkcie poboru kabiny natryskowej nie przekracza tego zapotrzebowania wanny kąpielowej (np. natrysk luksusowy).

Jeżeli zainstalowano kilka różnych kabin natryskowych, dla kabiny natryskowej o największym zapotrzebowaniu w punkcie poboru przyjmuje się co najmniej 1 wannę kąpielową.

^{*4} O ile pokój gościnny nie posiada wanny kąpielowej lub kabiny natryskowej.

^{*5} Uwzględnić tylko wówczas, gdy wanna i kabina natryskowa nie znajdują się w jednym pomieszczeniu, tzn. przy możliwości jednoczesnego korzystania.

^{*6} Odpowiada 6-minutowemu okresowi stosowania.

^{*7} Armatura o klasie przepływu A wg normy EN 200.

^{*8} Armatura o klasie przepływu C wg normy EN 200.

Wymiarowanie (ciąg dalszy)

Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dla mieszkania obliczeniowego zamieszkiwanego przez 3,5 osoby $\times$ 5820 Wh = 20370 Wh odpowiada współczynnikowi zapotrzebowania $N = 1$

N = suma zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej wszystkich uwzględnionych mieszkań podzielona przez zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową dla mieszkania obliczeniowego

$$N = \frac{\sum(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820}$$

$$= \frac{\sum(n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{20370}$$

- n = Liczba mieszkań tego samego typu
 p = Liczba osób w każdym mieszkaniu tego samego typu
 v = Liczba punktów poboru tego samego typu w każdym mieszkaniu tego samego typu
 w_v = zapotrzebowanie w punkcie poboru w Wh

($n \cdot p \cdot v \cdot w_v$) należy ustalić dla każdego uwzględnianego punktu poboru w każdym mieszkaniu tego samego typu.

Tabela 5

Liczba mieszkań n	Liczba pomieszczeń r	Liczba osób p	Wyposażenie mieszkania Liczba sztuk, specyfikacja	Wykorzystać przy ustalaniu zapotrzebowania Liczba punktów poboru, specyfikacja
4	1,5	2,0	1 kabina natryskowa z natryskiem normalnym 1 umywalka w łazience 1 zlew w kuchni	zgodnie z tabelą 2 na stronie 16 1 kabina natryskowa (BRN)
10	3	2,7	1 wanna kąpielowa 140 l 1 umywalka w łazience 1 zlew w kuchni	zgodnie z tabelą 2 na stronie 16 1 wanna kąpielowa (NB1)
2	4	3,5	1 kabina natryskowa z baterią mieszającą i natryskiem luksusowym 1 kabina natryskowa z natryskiem normalnym (w oddzielnych pomieszczeniach) 1 umywalka w łazience 1 zlew w kuchni	zgodnie z tabelą 3 na stronie 17 1 kabina natryskowa (BRL)
4	4	3,5	1 wanna kąpielowa 160 l 1 kabina natryskowa z natryskiem luksusowym w oddzielnym pomieszczeniu 1 umywalka w łazience 1 bidet 1 zlew w kuchni	zgodnie z tabelą 3 na stronie 17 1 wanna kąpielowa (NB2) 1 kabina natryskowa (BRL)
5	5	4,3	1 wanna kąpielowa 160 l 1 umywalka w łazience 1 bidet 1 wanna kąpielowa 140 l w pokoju gościnnym 1 umywalka w pokoju gościnnym 1 zlew w kuchni	zgodnie z tabelą 3 na stronie 17 1 wanna kąpielowa (NB2) 1 wanna kąpielowa (NB1), uwzględnić 50% zapotrzebowaniem w punkcie poboru w_v 1 umywalka (WT) 1 bidet (BD)

Formularz do ustalania zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych

Ustalenie zapotrzebowania dla mieszkań zaopatrywanych centralnie						Nr projektu:				
						Nr arkusza:				
Ustalenie współczynnika zapotrzebowania N do określenia wielkości pojemnościowego podgrzewacza cwu										
Projekt										
Liczba osób p wg wartości statystycznych na podstawie tabeli 5 na stronie 18										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Ustalony współczynnik zapotrzebowania N umożliwi wybór z tabel na stronach 10 i 13 wymaganego pojemnościowego podgrzewacza cwu o odpowiedniej temperaturze wody na zasilaniu wodą grzewczą. Należy przy tym wybrać taki pojemnościowy podgrzewacz cwu, którego współczynnik N_L wynosi co najmniej N .

Współczynnik zapotrzebowania N jest równy liczbie mieszkań obliczeniowych w ramach inwestycji budowlanej.

Nie musi ona odpowiadać rzeczywistej liczbie mieszkań.

Przykład:

Dla zaplanowanej inwestycji mieszkaniowej należy zaplanować instalację podgrzewu ciepłej wody użytkowej na podstawie współczynnika zapotrzebowania N .

Liczbę mieszkań o jednakowym wyposażeniu wymienionych w tabeli 5 oraz liczbę pomieszczeń i ich wyposażenie należy odczytać z rysunku budowlanego.

Liczba osób p została ustalona na podstawie liczby pomieszczeń r za pomocą tabeli 1 na stronie 16.

Wymagane punkty poboru ustalono na podstawie tabeli 2 na stronie 16 i tabeli 3 na stronie 17.

Wymiarowanie (ciąg dalszy)

Ustalenie zapotrzebowania dla mieszkań zaopatrywanych centralnie						Nr projektu: Nr arkusza:				Uwagi
Lp. grup mieszkaniowych	Liczba pomieszczeń	Liczba mieszkań	Liczba osób	n · p	Punkty poboru do uwzględnienia (na jedno mieszkanie) Liczba punktów poboru v	Skrót	Zapotrzebowanie w punkcie poboru w _v w Wh	v · w _v w Wh	n · p · v · w _v w Wh	
1	1,5	4	2,0	8,0	1	NB1	5820	5820	46560	NB1 dla BRN
2	3,0	10	2,7	27,0	1	NB1	5820	5820	157140	
3	4,0	2	3,5	7,0	1	BRL	7320	7320	51240	
					1	BRN	3660	3660	25620	
4	4,0	4	3,5	4,0	1	NB2	6510	6510	91140	
					1	BRL	7320	7320	102480	
5	5,0	5	4,3	21,5	1	NB2	6510	6510	139965	
					(0,5)	NB1	5820	5820	62565	50% w _v wg tab. 3 na stronie 17

$$\Sigma n_i = 25$$

$$\Sigma (n \cdot p \cdot v \cdot w_v) = 676710 \text{ Wh}$$

$$N = \frac{\Sigma (n \cdot p \cdot v \cdot w_v)}{3,5 \cdot 5820} = \frac{676710}{20370} = 33,2$$

Korzystając z ustalonego współczynnika zapotrzebowania $N = 33,2$ wybrać z tabel podanych w arkuszach danych potrzebny pojemnościowy podgrzewacz cwu przy istniejącej temperaturze wody na zasilaniu wodą grzewczą (np. 80°C) oraz temperatury wymaganej w pojemnościowym podgrzewaczu cwu 60°C. Należy przy tym wybrać taki pojemnościowy podgrzewacz cwu, którego współczynnik N_L wynosi co najmniej N .

Wskazówka

Współczynnik wydajności N_L zmienia się w zależności od następujących wielkości:

- Temp. zasilania
 - Temperatura wymagana w pojemnościowym podgrzewaczu cwu
 - Dprowadzana i przekazywana moc grzewcza
- W przypadku warunków eksploatacyjnych odbiegających od normy należy skorygować współczynnik wydajności N_L różniący się od wartości podanych w tabelach w odpowiednich arkuszach danych.

Istniejące możliwości doboru pojemnościowych podgrzewaczy cwu:

- Z arkusza danych pojemnościowego podgrzewacza cwu Vitocell 300-H:
Vitocell 300-H o pojemności 700 l ($N_L = 35$) jako bateria pojemnościowych podgrzewaczy cwu złożona z 2 × Vitocell 300-H, każdy o pojemności 350 l
- Z arkusza danych pojemnościowego podgrzewacza cwu Vitocell 300-V:
Vitocell 300-V o pojemności 600 l ($N_L = 34,8$) jako bateria pojemnościowych podgrzewaczy cwu złożona z 2 × Vitocell 300-V, każdy o pojemności 300 l

Wybrany pojemnościowy podgrzewacz cwu:

2 × Vitocell 300-V, każdy o pojemności 300 l

Dodatek kotłowy Z_K

Zgodnie z normą DIN 4708-2 i VDI 3815 należy podwyższyć znamionową moc grzewczą kotła o dodatek kotłowy Z_K w związku z podgrzewem ciepłej wody użytkowej (patrz tabela 6). Należy uwzględnić objaśnienia norm DIN/VDI.

Norma DIN 4708 stawia 3 istotne wymagania dotyczące znamionowej mocy grzewczej kotła:

Wymóg 1

Współczynnik wydajności powinien być co najmniej tak samo wysoki lub większy od współczynnika zapotrzebowania:

$$N_L \geq N$$

Wymóg 2

Tylko gdy znamionowa moc grzewcza kotła $\dot{Q}_K$ lub Φ_K jest większa od wydajności stałej lub przynajmniej jest jej równa, pojemnościowy podgrzewacz cwu może uzyskać podany przez producenta współczynnik wydajności N_L :

$$\dot{Q}_K \geq \dot{Q}_D \text{ lub } \Phi_K \geq \Phi_D$$

Wymóg 3

Instalacje kotłowe służące zarówno do ogrzewania centralnego jak i do podgrzewu ciepłej wody użytkowej powinny oprócz ustalonego wg normy EN 12831 (dotychczas DIN 4701) zapotrzebowania na ciepło budynku $\Phi_{HL \text{ bud.}}$ osiągać dodatkową wydajność Z_K :

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL \text{ bud.}} + Z_K$$

Na podstawie normy DIN 4708-2 i rozporządzenia VDI 3815 należy obliczyć dodatek do znamionowej mocy grzewczej kotła w zależności od współczynnika zapotrzebowania N i minimalnej pojemności podgrzewacza cwu (patrz tabela 6).

W praktyce sprawdza się obliczanie dodatku kotłowego według następującego wzoru:

$$\Phi_K \geq \Phi_{HL \text{ bud.}} \cdot \phi + Z_K$$

ϕ = współczynnik obciążenia ogrzewania budynku (ogrzewanie wszystkich pomieszczeń)

Liczba mieszkań w każdym budynku	ϕ
do 20	1
21 do 50	0,9
> 50	0,8

Tabela 6 – Dodatek kotłowy Z_K

Współczynnik zapotrzebowania N	Dodatek kotłowy Z_K w kW
1	3,1
2	4,7
3	6,2
4	7,7
5	8,9
6	10,2
7	11,4
8	12,6
9	13,8
10	15,1
12	17,3
14	19,5
16	21,7
18	23,9
20	26,1
22	28,2
24	30,4
26	32,4
28	34,6
30	36,6
40	46,7
50	56,7
60	66,6
80	85,9
100	104,9
120	124,0
150	152,0
200	198,4
240	235,2
300	290,0

Wskazówka

W przypadku budynków o bardzo niskim obciążeniu grzewczym Φ_{HL} bud. należy sprawdzić, czy moc urządzenia grzewczego łącznie z dodatkiem Z_K jest wystarczająca dla wybranego współczynnika wydajności. W razie potrzeby wybrać większy pojemnościowy podgrzewacz cwu.

Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w zakładach przemysłowych

1. Ustalenie zapotrzebowania

Liczbę miejsc do mycia (instalacje do mycia i natryskowe) należy zaplanować zależnie od rodzaju zakładu (patrz była norma DIN 18228, arkusz 3, strona 4).

Dla każdych 100 użytkowników (liczba osób zatrudnionych podczas zmiany o największym obłożeniu) należy zaplanować liczbę miejsc do mycia podaną w tabeli 7.

Tabela 7 – Zwykłe warunki pracy^{*9}

Czynność	Potrzebne miejsca do mycia na 100 użytkowników	Podział miejsc do mycia Miejsca do mycia/instalacje natryskowe
Mało brudząca	15	–/–
Średnio brudząca	20	2/1
Siłnie brudząca	25	1/1

2. Projektowanie instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Projekt instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej jest objaśniony na podstawie poniższego przykładu.

Przykład:

Liczba zatrudnionych pracowników podczas zmiany 150 osób o największym obłożeniu:

Czas pracy: Praca na 2 zmiany

Rodzaj pracy: Średnio brudząca

Temperatura na wylocie ciepłej wody użytkowej: od 35 do 37°C

Temperatura wymagana w pojemnościowym podgrzewaczu cwu 60°C

Temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej: 10°C

Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą: 90°C

Ustalenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową

Z tabeli 7 można odczytać liczbę 20 miejsc czyszczenia na każdych 100 użytkowników w przypadku pracy ze średnim zabrudzeniem.

Miejsca do mycia to instalacje myjące i natryskowe w stosunku ilościowym odpowiednio 2:1.

Dla każdych 150 użytkowników wyliczone zostało na tej podstawie zapotrzebowanie na miejsca czyszczenia – 20 miejsc do mycia i 10 instalacji natryskowych.

^{*9} W zakładach o niestandardowych warunkach pracy wymaganych jest 25 miejsc do mycia/100 użytkowników.

Tabela 8 – Wartości użytkowania instalacji myjących i natryskowych przy temperaturze na wylocie ciepłej wody użytkowej wynoszącej od 35 do 37°C

Punkt odbioru	Ilość ciepłej wody użytkowej w l/min	Czas użytkowania w min	Zużycie ciepłej wody użytkowej przy każdym użyciu w l
Umywalki z zaworem spustowym	5 do 12	3 do 5	30
Umywalki z baterią z perlatozem	3 do 6	3 do 5	15
Okrągłe umywalki dla 6 osób	ok. 20	3 do 5	75
Okrągłe umywalki dla 10 osób	ok. 25	3 do 5	75
Instalacja natryskowa bez kabiny do przebierania	7 do 12	5 do 6 ^{*10}	50
Instalacja natryskowa z kabiną do przebierania	7 do 12	10 do 15 ^{*11}	80

Założenie:

Miejsca mycia (umywalka z baterią z perlatozem) wykorzystywane są przez 120 zatrudnionych (po 6 razy kolejno), a instalacje natryskowe (natryski bez kabin do przebierania) przez 30 zatrudnionych (po 3 razy kolejno).

Z tabeli 8 wynika następująca wymagana ilość ciepłej wody użytkowej:

a) Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w miejscach do mycia: $120 \times 3,5 \text{ l/min} \times 3,5 \text{ min} = 1470 \text{ l}$

b) Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w natryskach: $30 \times 10 \text{ l/min} \times 5 \text{ min} = 1500 \text{ l}$

Z punktów a) i b) wynika całkowite zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynoszące 2970 litrów o temp. wody ok. 36°C w czasie użytkowania wyn. ok. 25 minut.

Przy przeliczeniu na temperaturę na wylocie wynoszącą 45°C otrzymujemy następującą wartość:

$$V_{(45^\circ\text{C})} = V_{(36^\circ\text{C})} \cdot \frac{\Delta T_{(36^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}{\Delta T_{(45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}$$

$$= 2970 \cdot \frac{26}{35} = 2206 \text{ l}$$

Ponieważ pomiędzy poszczególnymi zmianami następuje 8-godzinna przerwa, w trakcie której można ponownie podgrzać pojemnościowy podgrzewacz cwu, podczas wyboru pojemności należy uwzględnić możliwości podgrzania pojemnościowego podgrzewacza cwu. Należy przy tym wykorzystać dane dotyczące wydajności krótkotrwałej (wydajności 10-minutowej) w tabelach arkuszy danych pojemnościowego podgrzewacza cwu.

Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w budynkach hotelowych, pensjonatach i domach społecznych

Przy obliczaniu zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową należy ustalić punkty odbioru wszystkich pokoi.

Należy przy tym uwzględnić tylko największy punkt odbioru w każdym pokoju jedno- lub dwuosobowym.

Z odpowiedniej tabeli arkusza danych pojemnościowego podgrzewacza cwu Vitocell 300-V: w przypadku Vitocell 300-V o pojemności 500 l i temperatury wody na zasilaniu wodą grzewczą = 90°C wydajność krótkotrwała wynosi 10/45°C 634 l/10 min.

Liczba pojemnościowych podgrzewaczy cwu n = wyliczona pojemność całkowita/wybrana wydajność krótkotrwała (w czasie 10 minut) dla pojedynczej komory pojemnościowego podgrzewacza cwu.

$$n = \frac{2206}{634} = 3,5 \text{ sztuki}$$

Wybrany pojemnościowy podgrzewacz cwu:

4 × Vitocell 300-V, każdy o pojemności 500 l

Ustalenie wymaganej mocy grzewczej

Czas oddany do dyspozycji w celu podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza cwu to 7,5 godziny. Wynika z tego minimalna moc grzewcza na przyłączy (moc grzewcza kotła grzewczego) wynosząca:

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{c \cdot V \cdot \Delta T_A}{Z_A}$$

$$= \frac{1 \cdot 2000 \cdot 50}{860 \cdot 7,5} = 15,5 \text{ kW}$$

$\dot{Q}_A$ lub Φ_A = minimalna moc grzewcza na przyłączy do podgrzania pojemnościowego podgrzewacza cwu wyrażona w kW

V = wybrana pojemność podgrzewacza cwu w litrach

c = ciepło właściwe wody

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

ΔT_A = różnica między wymaganą temperaturą pojemnościowego podgrzewacza cwu a temperaturą na wlocie zimnej wody użytkowej (60°C – 10°C) = 50 K

Z_A = czas podgrzewu w h

W oparciu o doświadczenia wybrano czasu podgrzewu wynoszący ok. 2 godziny.

Dla przytoczonego powyżej przykładu oznacza to zaprojektowanie kotła grzewczego oraz pompy ładującej pojemnościowy podgrzewacz cwu (wymagana ilość wody grzewczej) dostosowanych do mocy grzewczej o wartości ok. 60 kW.

^{*10} Czas natrysku bez przebierania.

^{*11} Czas natrysku 5 do 8 minut; pozostały czas – przebieranie.

Tabela 9 – Zapotrzebowanie w punkcie poboru każdego punktu odbioru przy temperaturze ciepłej wody użytkowej wynoszącej 45°C

Punkt odbioru	Ilość pobierana przy każdym użyciu w l	Zapotrzebowanie w punkcie poboru $Q_{h \text{ maks.}}$	
		Każdy pokój jednoosobowy w kWh	Każdy pokój dwuosobowy w kWh
Wanna kąpielowa	170	7,0	10,5
Kabina natryskowa	70	3,0	4,5
Umywalka	20	0,8	1,2

Obliczanie potrzebnej pojemności podgrzewacza cwu

- $Q_{h \text{ maks.}}$ = zapotrzebowanie w punkcie poboru każdego punktu w kWh
 n = liczba pokoi o jednakowym zapotrzebowaniu w punkcie poboru
 ϕ_n = współczynnik użytkowania (równoczesność) można zastosować jedynie warunkowo:

Liczba pokoi	1 do 15	16 do 36	35 do 75	76 do 300
ϕ_n^{*12}	1	0,9 do 0,7	0,7 do 0,6	0,6 do 0,5

- ϕ_2 = wskaźnik stopy życiowej
 Zależnie od kategorii hotelowej można zastosować następujące wartości:

Kategoria hotelu	normalna	dobra	wysoka
ϕ_2	1,0	1,1	1,2

- Z_A = Czas podgrzewu w h
 Czas podgrzewu zależy od znamionowej mocy grzewczej dostępnej w celu podgrzania ciepłej wody użytkowej. Zależnie od znamionowej mocy grzewczej kotła można wybrać wartość Z_A poniżej 2 h.
 Z_B = Czas zapotrzebowania szczytowego na ciepłą wodę użytkową w h
 Wartość przyjęta: od 1 do 1,5 h
 V = Pojemność pojemnościowego podgrzewacza cwu w litrach
 T_a = Wymagana temperatura w pojemnościowym podgrzewacz cwu w °C
 T_e = Temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej w °C
 a = 0,8
 Uwzględnia stan podgrzania pojemnościowego podgrzewacza cwu.

Przykład:

Eksplotacja hotelowa z 50 pokojami (30 pokoi dwuosobowych i 20 jednoosobowych)

Wyposażenie pokoju jednoosobowego:

- 5 pokoi jednoosobowych z wanną kąpielową, kabiną natryskową i umywalką
- 10 pokoi jednoosobowych z kabiną natryskową i umywalką
- 5 pokoi jednoosobowych z umywalką

Wyposażenie pokoi dwuosobowych:

- 5 pokoi dwuosobowych z wanną kąpielową i umywalką
- 20 pokoi dwuosobowych z kabiną natryskową i umywalką
- 5 pokoi dwuosobowych z umywalką

- Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą = 80°C
- Żądany czas podgrzewu pojemnościowego podgrzewacza cwu 1,5 godziny
- Czas trwania zapotrzebowania szczytowego 1,5 godziny

Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Rodzaj pokoju	Wyposażenie (punkt poboru)	n	$Q_{h \text{ maks.}}$ w kWh	$n \times Q_{h \text{ maks.}}$ w kWh
Pokój jednoosobowy:	Wanna kąpielowa	5	7,0	35,00
	Kabina natryskowa	10	3,0	30,00
	Umywalka	5	0,8	4,00
Pokój dwuosobowy:	Wanna kąpielowa	5	10,5	52,50
	Kabina natryskowa	20	4,5	90,00
	Umywalka	5	1,2	6,00
$\Sigma (n \cdot Q_{h \text{ maks.}}) = 217,50$				

$$V = \frac{860 \cdot \Sigma(n \cdot Q_{h \text{ maks.}}) \cdot \phi_n \cdot \phi_2 \cdot Z_A}{(Z_A + Z_B) \cdot (T_a - T_e) \cdot a}$$

$$= \frac{860 \cdot 217,5 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1,5}{(1,5 + 1,5) \cdot (60 - 10) \cdot 0,8}$$

$$= 1520 \text{ l}$$

Wybrane pojemnościowe podgrzewacze cwu:

3 × Vitocell 300-H, każdy o pojemności 500 l

albo

3 × Vitocell 300-V, każdy o pojemności 500 l

Ustalenie wymaganej mocy grzewczej

$$\dot{Q} = \Phi = \frac{V \cdot c \cdot (T_a - T_e)}{Z_A}$$

$$= \frac{1500 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1,5} = 58 \text{ kW}$$

$\dot{Q}$ lub Φ = moc grzewcza w kW

V = wybrana pojemność w litrach

c = ciepło właściwe wody

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

T_a = wymagana temperatura w pojemnościowym podgrzewacz cwu w °C

T_e = temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej w °C

Z_A = czas podgrzewu w h

Tym samym należy zaprojektować kocioł grzewczy i pompę ładującą pojemnościowy podgrzewacz cwu dostosowane do wymaganej mocy grzewczej.

Aby zapewnić wystarczające ogrzewanie budynku również zimą, do obciążenia grzewczego należy dodać tę ilość ciepła.

*12 Dla hoteli sanatoryjnych, hoteli targowych lub podobnych budynków należy wybrać współczynnik użytkowania $\phi_n = 1$.

Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w wykorzystywanych do celów komercyjnych łaźniach fińskich (sauna)

Założenie:

Saunę odwiedza przeciętnie 15 osób/h.

Do dyspozycji oddano 5 natrysków o wydajności 12 l/min, tzn. natryski wykorzystywane są kolejno po 3 razy. Dla czasu korzystania z natrysku wynoszącego 5 minut wynika zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową 60 l przy każdym użyciu.

Obciążenie grzewcze budynku wynosi $\dot{Q}_N = \Phi_{HL, bud.} = 25 \text{ kW}$.

Aby zapewnić podgrzew ciepłej wody użytkowej, należy uwzględnić dwa czynniki:

a) odpowiednią pojemność podgrzewacza cwu (projekt wg wydajności krótkotrwałej).

b) wielkość kotła ustaloną w ten sposób, aby zapewniony był podgrzew ciepłej wody użytkowej oraz $\dot{Q}_N$.

Ad. a)

Ustalenie pojemności podgrzewacza cwu:

15 osób po 60 l każda = 900 l o temp. 40°C na wylocie ciepłej wody. Temperatura wymagana w pojemnościowym podgrzewacz cwu wynosi 60°C.

Ponieważ przewidziano montaż kotła niskotemperaturowego, należy ustalić wydajność krótkotrwałą przy temperaturze wody na zasilaniu wodą grzewczą wynoszącej 70°C; patrz tabele w arkuszach danych określonego pojemnościowego podgrzewacza cwu.

Przy przeliczeniu na temperaturę na wylocie wynoszącą 45°C wynika:

$$V_{(45^\circ\text{C})} = V_{(40^\circ\text{C})} \cdot \frac{\Delta T_{(40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}{\Delta T_{(45^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}}$$

$$= 900 \cdot \frac{30}{35} = 771 \text{ l}$$

Propozycja: 2 pojemnościowe podgrzewacze cwu Vitocell 300-V, każdy o pojemności 300 l i wydajności krótkotrwałej 408 l dla każdej komory podgrzewacza cwu i 816 l jako bateria pojemnościowych podgrzewaczy cwu (temperatura ciepłej wody użytkowej 45°C).

Odnosnie b)

Wymagana wielkość kotła

Ponieważ korzystanie z natrysku powtarza się co godzinę, wybrana pojemność podgrzewacza cwu powinna zostać podgrzana min. w ciągu 1 godziny. Potrzebną do tego celu ilość energii cieplnej należy obliczyć na podstawie wzoru:

$$\dot{Q}_A = \Phi_A = \frac{V_{\text{podgrz.}} \cdot \Delta T_A \cdot c}{Z_A}$$

$$= \frac{600 \cdot 1 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 1}$$

$$= 34,9 \text{ kW}$$

$\dot{Q}_A$ lub Φ_A = minimalna moc grzewcza na przyłączy do podgrzania pojemnościowego podgrzewacza cwu wyrażona w kW

$V_{\text{podgrz.}}$ = pojemność w l

ΔT_A = różnica między wymaganą temperaturą pojemnościowego podgrzewacza cwu a temperaturą na wlocie zimnej wody użytkowej

c = ciepło właściwe wody

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

Z_A = czas podgrzewu w h

Aby zapewnić wystarczające ogrzewanie budynku również zimą, do obciążenia grzewczego należy dodać tę ilość ciepła. Dodatek ten jest dopuszczalny zgodnie z niem. rozporządzeniem o instalacjach grzewczych (EnEV) z następujących względów:

1. Wykorzystanie ma charakter przemysłowy.
2. Przy zastosowaniu kotła niskotemperaturowego nie występuje ograniczenie mocy grzewczej.

Ustalenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w halach sportowych

Przy projektowaniu instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej należy uwzględnić normę DIN 18032-1, „Hale sportowe, sale do ćwiczeń i gier” jako wytyczną podczas projektowania i budowy.

Pobór podgrzanej ciepłej wody użytkowej w halach sportowych ma charakter krótkotrwały.

Przy wyborze pojemnościowego podgrzewacza cwu należy z tego względu przyjąć za punkt wyjścia „pobór w krótkim czasie” (wydajność 10-minutową).

Należy zapewnić zaopatrzenie w ciepłą wodę użytkową przez instalację podgrzewu ciepłej wody użytkowej podczas całego czasu wykorzystania (przez cały rok).

Przy projektowaniu instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej należy przyjąć poniższe wartości:

Temperatura na odbiorze ciepłej wody użytkowej: maks. 40°C

Zużycie wody na osobę $\dot{m}$: 8 l/min

Czas korzystania z natrysku na osobę t : 4 min

Czas podgrzewu Z_A : 50 min

Liczba osób na każdy czas podgrzewu i treningu n : min. 25 osób

Wymagana temperatura w pojemnościowym podgrzewacz cwu T_A : 60°C

Przykład dla zwykłej hali sportowej:

1. Ustalenie wymaganej ilości ciepłej wody użytkowej:

$$m_{MW} = t \cdot \dot{m} \cdot n$$

$$= 4 \text{ min/osobę} \cdot 8 \text{ l/min} \cdot 25 \text{ osób}$$

$$= 800 \text{ l ciepłej wody użytkowej o temp. } 40^\circ\text{C}$$

Wybrana pojemność: 700 l

Wybrana pojemność podgrzewacza cwu powinna odpowiadać mniej więcej wymaganej ilości ciepłej wody użytkowej.

Wydajność krótkotrwałą z odpowiednich tabeli w arkuszach danych pojemnościowego podgrzewacza cwu

Przeliczenie na temperaturę na wylocie ciepłej wody użytkowej 40°C przy

Wymiarowanie (ciąg dalszy)

- $m_{(40^{\circ}\text{C})}$ = Wydajność krótkotrwała przy temperaturze na wylocie ciepłej wody użytkowej 40°C
 $m_{(45^{\circ}\text{C})}$ = Wydajność krótkotrwała przy temperaturze na wylocie ciepłej wody użytkowej 45°C
(zgodnie z tabelą w arkuszu danych pojemnościowego podgrzewacza cwu)

$$\begin{aligned}m_{(40^{\circ}\text{C})} &= m_{(45^{\circ}\text{C})} \cdot \frac{45 - 10}{40 - 10} \\&= 2 \cdot 424 \text{ l/10 min} \\&= 848 \cdot \frac{35}{30} \\&= 989 \text{ l/10 min}\end{aligned}$$

Wybrane pojemnościowe podgrzewacze cwu:
 $2 \times$ Vitocell 300-H, każdy o pojemności 350 l,
Wydajność krótkotrwała przy temperaturze wody grzewczej na zasilaniu 70°C = 989 l o temp. 40°C

2. Ustalenie wymaganej mocy grzewczej dla ustalonej pojemności podgrzewacza cwu:

$$\begin{aligned}\dot{Q}_A = \Phi_A &= \frac{V \cdot c \cdot (T_a - T_e)}{Z_A} \\&= \frac{700 \cdot (60 - 10)}{860 \cdot 0,833} = 49 \text{ kW}\end{aligned}$$

- $\dot{Q}_A$ lub Φ_A = moc grzewcza w kW
 V = pojemność podgrzewacza cwu w litrach
 c = ciepło właściwe wody
 $\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$
 T_a = wymagana temperatura w pojemnościowym podgrzewacza cwu w $^{\circ}\text{C}$
 T_e = temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej w $^{\circ}\text{C}$

Kocioł grzewczy i pompę ładującą pojemnościowy podgrzewacz cwu należy dostosować do udostępnianej mocy grzewczej.

Aby zapewnić wystarczające ogrzewanie budynku również zimą, do obciążenia grzewczego należy dodać tę ilość ciepła. Dodatek ten jest dopuszczalny zgodnie z niem. rozporządzeniem o instalacjach grzewczych (EnEV) z następujących względów:

1. Wykorzystanie ma charakter przemysłowy.
2. Przy zastosowaniu kotła niskotemperaturowego nie występuje ograniczenie mocy grzewczej.

4.2 Wymiarowanie w odniesieniu do przepływu szczytowego w oparciu o normę DIN 1988-300

Zastosowanie

W przypadku instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej działających na zasadzie przepływowego podgrzewacza cwu, np. stacje świeżej wody, zapotrzebowanie na ciepłą wodę może zostać obliczone w odniesieniu do przepływu szczytowego. W tym celu zakłada się, że instalacja podgrzewu ciepłej wody użytkowej musi zapewnić także przepływ szczytowy wg DIN 1988-300 obliczony w celu ustalenia rozmiaru przewodów sieci ciepłej wody. Przepływ szczytowy wynika z sumy wszystkich podłączonych odbiorników (przepływ zsumowany) zmniejszonej o współczynnik równoczesności. Przepływ szczytowy jest uzależniony od rodzaju budynku.

Ustalenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową

Podstawą jest obliczenie przepływu szczytowego $\dot{V}_S$ wg DIN 1988-300.

$$\dot{V}_S = a (\sum \dot{V}_R)^b - c$$

(Dotyczy $\dot{V}_R$ maks. = 500 l/s)

- $\dot{V}_S$ = Przepływ szczytowy
 $\dot{V}_R$ = Przepływ zsumowany (suma obliczonego przepływu wszystkich odbiorników)
 a, b, c = Stałe w zależności od rodzaju budynku i sposobu użytkowania (patrz tabela 11)

Tabela 11

Typ budynku	Stała		
	a	b	c
Budynki mieszkalne	1,48	0,19	0,94
Budynek szpitala z salami chorych	0,75	0,44	0,18
Hotel	0,70	0,48	0,13
Szkoła	0,91	0,31	0,38
Budynek administracyjny	0,91	0,31	0,38
Dom opieki społecznej, dom spokojnej starości	1,48	0,19	0,94
Dom opieki	1,40	0,14	0,92

$\dot{V}_R$ opisuje przepływ zsumowany wszystkich odbiorników. W celu obliczenia przepływu ciepłej wody dodawane są poszczególne odbiorniki. Dane dotyczące przepływu obliczonego patrz producent odbiorników, np. producent armatury. W razie braku danych zastosować wartości z normy DIN 1988-300:

Tabela 12 - przepływ obliczony dla przyłącza po stronie zimnej i ciepłej wody użytkowej

Armatury mieszające w zależności od punktu odbioru	DN	Przepływ obliczony $\dot{V}_R$
Brodzik	15	0,15 l/s
Wanna kąpielowa	15	0,15 l/s
Zlew kuchenny	15	0,07 l/s
Umywalka	15	0,07 l/s
Bidet	15	0,07 l/s

Przykład:

Dom jednorodzinny z 2 łazienkami, 1 kuchnią ze zlewem kuchennym, 1 toaletą z łazienką

Aby uniknąć przewymiarowania, obliczony przepływ szczytowy nie może być większy od sumy dwóch największych odbiorników działających równocześnie. W instalacjach z kilkoma niezależnymi użytkownikami, np. domy wielorodzinne, konieczne jest przeprowadzenie takiego testu w odniesieniu do zsumowanego przepływu największych odbiorników, np. we wszystkich mieszkaniach.

Wypożyczenie łazienki 1: prysznic, umywalka

Wypożyczenie łazienki 2: wanna kąpielowa, prysznic z natryskiem, 2 umywalki

Założenie:

Prysznic z perlatozem posiada arkusz danych producenta.

Obliczony przepływ ciepłej wody wynosi: 20 l/min = 0,33 l/s.

Dla pozostałych odbiorników przyjmuje się wartości z tabeli 12.

Zsumowany przepływ domu jednorodzinnego wynosi zatem:

$$\begin{aligned}\dot{V}_R &= \text{prysznic } 0,15 \text{ l/s} + \text{umywalka } 0,07 \text{ l/s} + \text{wanna } 0,15 \text{ l/s} + \\ &\quad \text{prysznic z perlatozem } 0,33 \text{ l/s} + 2 \text{ umywalki } 0,07 \text{ l/s} + \text{zlew} \\ &\quad \text{kuchenny } 0,07 \text{ l/s} + \text{umywalka } 0,07 \text{ l/s} \\ &= 0,98 \text{ l/s}\end{aligned}$$

W celu obliczenia przepływu szczytowego uwzględnia się współczynniki a, b, c zgodnie z tabelą 11 dla budynku mieszkalnego:

$$\begin{aligned}a &= 1,48 \\ b &= 0,19 \\ c &= 0,94\end{aligned}$$

Przepływ szczytowy:

$$\begin{aligned}\dot{V}_S &= a (\sum \dot{V}_R)^b - c \\ &= 1,48 \times 0,98^{0,19} - 0,94 \\ &= 0,53 \text{ l/s}\end{aligned}$$

Obliczony przepływ szczytowy wynoszący 0,53 l/s jest większy niż suma przepływu dwóch największych odbiorników znajdujących się równocześnie w użyciu (prysznic w łazience 1 = 0,15 l/s i prysznic z natryskiem w łazience 2 = 0,33 l/s) = 0,48 l/s. W związku z tym wartość przepływu szczytowego wynosi 0,48 l/s.

Instalacja podgrzewu ciepłej wody użytkowej musi zatem podgrzewać 0,48 l/s = ok. 29 l/min ciepłej wody użytkowej z 10 do 60°C.

Wynikająca z tych obliczeń moc grzewcza wynosi ok. 101 kW. W zależności od temperatury wody grzewczej lub temperatury wymaganej w zasobniku buforowym wody grzewczej (założenie: wybrać 70°C) należy wybrać z arkusza danych moduł świeżej wody Vitotrans 353.

Przykład: Vitotrans 353, typ PZMA/PZMA-S do montażu na zasobniku buforowym Vitocell 100-E (patrz tabela 13).

Tabela 13 - wyciąg z arkusza danych „Vitotrans 353”, typ PBMA/PBMA-S i PZMA/PZMA-S

Temperatura wody grzewczej w zasobniku buforowym wody grzewczej	Ustawiona temperatura ciepłej wody użytkowej	Maks. pobór z Vitotrans 353	Moc grzewcza	Wymagana pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej w litrach ciepłej wody	Przy temperaturze na wlocie zimnej wody użytkowej wyn. 10°C: Maks. pobierana ilość na zaworze mieszającym przy				Temperatura na powrocie do zasobnika buforowego wody grzewczej
					40°C	45°C	50°C	55°C	
°C	°C	l/min	kW	l	l/min	l/min	l/min	l/min	°C
70	40	60	125	0,4	—	—	—	—	14
	45	60	146	0,5	70	—	—	—	15
	50	52	144	0,8	68	58	—	—	17
	55	44	137	0,9	65	56	49	—	20
	→ 60	37	127	1,1	60	52	45	40	23

Ustalenie wymaganej pojemności zasobnika buforowego

W celu zapewnienia energii wymaganej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej stosuje się zazwyczaj stację świeżej wody w połączeniu z zasobnikiem buforowym wody grzewczej. Pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej ustala się w zależności od zapotrzebowania instalacji na ciepłą wodę, temperatury wymaganej w zasobniku buforowym wody grzewczej oraz nawyków użytkownika. Obowiązujące zasady:

$$V_P = \dot{V} \times t \times (T_P/T_{CWU}) \times S_N$$

V_P = Wymagana minimalna pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej

$\dot{V}$ = Obliczony przepływ szczytowy modułu świeżej wody

t = Czas, w którym wymagany jest przepływ szczytowy. Wartość ta może się opierać np. na czasie napełniania wanny, informacjach podanych przez użytkownika lub wskaźniku normy DIN 4708 (10 min).

(T_P/T_{WW}) = dla różnicy temperatur pomiędzy zasobnikiem buforowym wody grzewczej i ciepłej wody użytkowej:

0,5 = przy dużej różnicy temperatur (np. 90/45°C)

0,7 = przy średniej różnicy temperatur (np. 70/45°C)

1,0 = przy niewielkiej różnicy temperatur (np. 55/45°C)

S_N = Współczynnik bezpieczeństwa uwzględniający nawyki użytkownika:

1 = standardowe przerwy w poborze wody

2 = krótkie przerwy w poborze wody

3 ... 4 = bardzo krótkie przerwy w poborze wody

Przykład:

W przypadku domu jednorodzinnego z przykładu na stronie 25 (rozdział „Ustalenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową”) należy wybrać zasobnik buforowy wody grzewczej.

Przepływ szczytowy wynosi 29 l/min.

Przyszły użytkownik instalacji poinformował, że „chętnie bierze długie prysznice”. Podany czas zapotrzebowania wynosi w jego przypadku 15 min.

Temperatura wymagana w zasobniku buforowym wody grzewczej wynosi ze względów energetycznych maksymalnie 70°C.

Temperatura poboru wynosi 60°C.

Różnica temperatur jest zatem niewielka 70/60°C. Współczynnik korekty wynosi 1.

Na podstawie wypowiedzi przyszłego użytkownika instalacji o długich prysznicach zakłada się krótkie przerwy w poborze wody.

Współczynnik bezpieczeństwa S_N wynosi zatem 2.

Minimalna pojemność zasobnika buforowego V_P wynosi zatem:

$$\begin{aligned} V_P &= \dot{V} \times t \times (T_P/T_{CWU}) \times S_N \\ &= 29 \text{ l/min} \times 15 \text{ min} \times 1 \times 2 \\ &= 870 \text{ l} \end{aligned}$$

Zgodnie z arkuszem danych należy wybrać zasobnik buforowy Vitocell 100-E o pojemności 950 l.

4.3 Wymiarowanie wg wydajności stałej

Zastosowanie

Wymiarowanie według wydajności stałej ma miejsce wtedy, gdy przewidziany jest ciągły pobór ciepłej wody użytkowej z pojemnościowego podgrzewacza cwu. Z tego względu ten rodzaj wymiarowania stosowany jest najczęściej przy użytkowaniu przemysłowym.

Ustalenie charakterystyki potrzebnych pojemnościowych podgrzewaczy cwu, przykład 1 (ze stałymi temperaturami wody na zasilaniu)

Wymagania:

- Wydajność stała w litrach/h lub kW
- Temperatura na wylocie ciepłej wody użytkowej w °C
- temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej w °C
- Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą w °C

Z pomocą „Danych technicznych” pojemnościowego podgrzewacza cwu określane są:

- Wymagana pojemność i liczba pojemnościowych podgrzewaczy cwu
- Przepływ objętościowy po stronie wody grzewczej
- Wysokość tłoczenia pompy ładującej pojemnościowy podgrzewacz cwu

Wymiarowanie pojemnościowych podgrzewaczy cwu przebiega w ten sam sposób.

Sposób postępowania przedstawiono na poniższym przykładzie.

Przykład:

W pewnym zakładzie przemysłowym zużywa się w celach produkcyjnych 2700 l/h ciepłej wody użytkowej o temperaturze 60°C. Kotły grzewcze ogrzewają wodę na zasilaniu wodą grzewczą do temperatury 90°C. Temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej wynosi 10°C.

Wydajność stała	= 2700 l/h
Temperatura na wylocie ciepłej wody użytkowej	= 60°C
Temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej	= 10°C
Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą	= 90°C
Żądany typ pojemnościowego podgrzewacza cwu	= stal nierdzewna, pionowy podgrzewacza cwu

Ustalenie liczby i wielkości pojemnościowych podgrzewaczy cwu

Sposób postępowania:

1. Wybór pojemnościowego podgrzewacza cwu Vitocell 300-V
2. Otworzyć dane techniczne dot. baterii pojemnościowych podgrzewaczy cwu w arkuszu danych Vitocell 300-V.
3. Odszukać w tabeli wiersz ze wskazaniem „wydajności stałej z 10 do 60°C” oraz temperatury na zasilaniu wodą grzewczą „90°C”.
4. W kolumnie z wartością pojemności podgrzewacza cwu = 500 l i liczbą pojemnościowych podgrzewaczy cwu = 3 podana jest wydajność stała 3033 l/h.

Wybrane pojemnościowe podgrzewacze cwu:

3 x Vitocell 300-V, każdy o pojemności 500 l

Wydajność stała wybranych pojemnościowych podgrzewaczy cwu powinna być co najmniej równa wymaganej wydajności stałej.

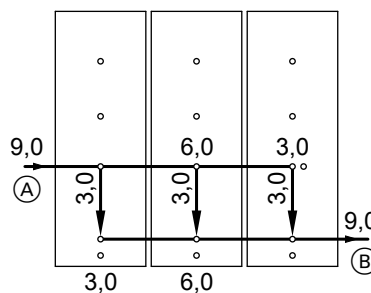
Ustalenie przepływu objętościowego wody grzewczej

Ustalona wydajność stała wymaga mocy grzewczej wynoszącej 162 kW (patrz „Dane techniczne”, w arkuszu danych pojemnościowego podgrzewacza cwu). W kolumnie tabeli wybranego pojemnościowego podgrzewacza cwu odczytać wymagany przepływ objętościowy wody grzewczej: 9,0 m³/h, tzn. pompę ładującą pojemnościowy podgrzewacz cwu należy zaprojektować dla przepływu wody grzewczej o wartości 9,0 m³/h.

Ustalenie oporu przepływu po stronie wody grzewczej

Przy obliczaniu oporu całej instalacji należy uwzględnić dla przewodów zasilania i powrotu wody grzewczej (np. zasuw, kolanek) oraz dla wytwornicy ciepła całkowity przepływ objętościowy wynoszący 9,0 m³/h.

W przypadku układu równoległego kilku komór pojemnościowych podgrzewaczy cwu opór całkowity jest równy oporowi pojedynczej komory. Opór przepływu po stronie wody grzewczej pojemnościowego podgrzewacza cwu dla wysokości tłoczenia pompy ładującej pojemnościowy podgrzewacz cwu ustala się w następujący sposób: Ponieważ 3 komory pojemnościowych podgrzewaczy cwu połączone są w układ równoległy, każda z komór posiada przepływ objętościowy wody grzewczej wynoszący 3,0 m³/h (patrz poniższy rys.). Na wykresie „Opór przepływu po stronie wody grzewczej” w arkuszu danych pojemnościowego podgrzewacza cwu „Vitocell 300-V” dla przepływu objętościowego wody grzewczej wynoszącego 3000 l/h odczytujemy przez linię prostą komory podgrzewacza cwu o pojemności 500 l opór przepływu równy: 90 mbar (9 kPa)



- (A) Zasilanie wodą grzewczą
- (B) Powrót wody grzewczej

Wynik:

Całkowity przepływ objętościowy wody grzewczej = 9,0 m³/h
Przepływ objętościowy wody grzewczej na komorę = 3,0 m³/h
Opór przepływu po stronie wody grzewczej pojemnościowego podgrzewacza cwu = 90 mbar (9 kPa).

Dobór pompy ładującej pojemnościowy podgrzewacz cwu

Pompa ładująca musi tłoczyć ilość wody grzewczej wynoszącą 9,0 m³/h oraz pokonać opór przepływu po stronie wody grzewczej dla 3 komór pojemnościowych podgrzewaczy cwu równy 90 mbar (9 kPa) wraz z oporami podłączonego urządzenia grzewczego, przewodów rurowych pomiędzy komorami pojemnościowych podgrzewaczy cwu i urządzeniem grzewczym oraz pojedyncze opory złączy rurowych i armatury.

Wymiarowanie (ciąg dalszy)

Ogólnie obowiązuje następująca zasada: jeżeli oddana do dyspozycji moc grzewcza kotła $\dot{Q}_K$ (wg DIN 4701) lub Φ_K (wg EN 12831) jest mniejsza niż wydajność stała $\dot{Q}_{podgrz.}$ lub $\Phi_{podgrz.}$, wystarczy dostosować pompę ładującą odpowiednio do przekazywania mocy grzewczej kotła. Jeżeli jednak moc grzewcza kotła jest większa niż wydajność stała $\dot{Q}_{podgrz.}$ lub $\Phi_{podgrz.}$, wówczas pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu powinna zostać dostosowana maks. do wydajności stałej.

Ustalenie potrzebnych pojemnościowych podgrzewaczy cwu, przykład 2 (ze stałą różnicą temperatur wymiennika ciepła)

Wymagania:

- Wymagana wydajność stała w kW lub l/h (konieczne przeliczenie)
- Temperatura na wylocie ciepłej wody użytkowej w °C
- temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej w °C
- Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą w °C
- Temperatura wody na powrocie wody grzewczej w °C

Odczytać z punktu ① (20 K) nad punktem ② (wymagany podgrzew ciepłej wody użytkowej: z 10°C na 45°C przy temperaturze wody na zasilaniu wodą grzewczą 80°C) w punkcie ③: wydajność stała pojemnościowego podgrzewacza cwu 37,5 kW

Przeliczenie wydajności stałej z l/h na kW

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{wym.} \text{ lub } \Phi_{wym.} &= \text{wydajność stała w kW} \\ \dot{m}_{CWU} &= \text{wydajność stała w l/h} \\ c &= \text{ciepło właściwe wody} \\ &= \left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right) \\ \Delta T_{CWU} &= \text{Różnica temperatur między temperaturą na wylocie ciepłej wody użytkowej a temperaturą na wlocie zimnej wody użytkowej w K} \\ \dot{Q}_{wym.} \text{ lub } \Phi_{wym.} &= \dot{m}_{WW} \cdot c \cdot \Delta T_{WW} \end{aligned}$$

Wymaganą liczbę pojemnościowych podgrzewaczy cwu i ich wymaganą wielkość można ustalić na podstawie wykresów wydajności stałej.

Przykład:

Wymagana wydajność stała	= 1700 l/h
Temperatura wody na zasilaniu wodą grzewczą	= 80°C
Temperatura na powrocie wody grzewczej	= 60°C
Różnica temperatury wody grzewczej	= 80°C – 60°C = 20 K
Temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej	= 10°C
Temperatura na wylocie ciepłej wody użytkowej	= 45°C

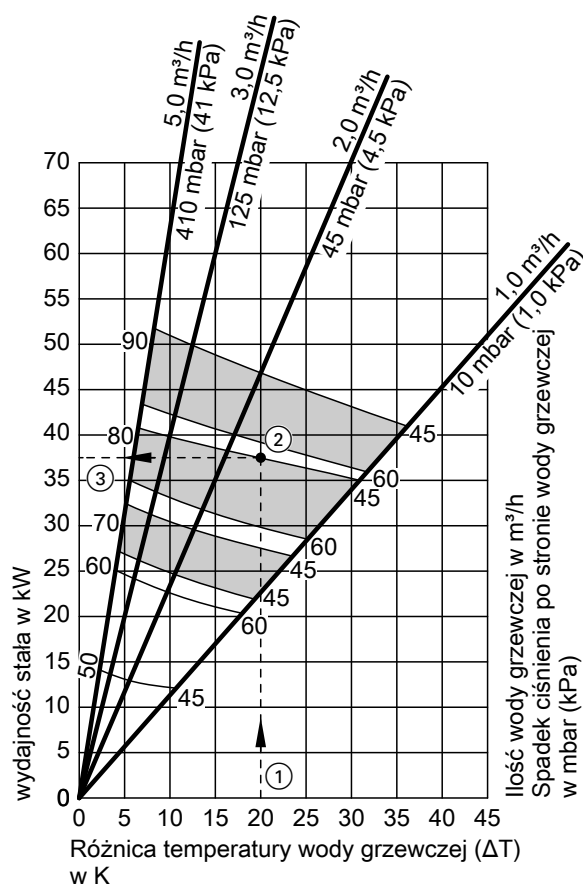
Ze względu na warunki konstrukcyjne należy zastosować pionowy pojemnościowy podgrzewacz cwu.

Przeliczenie wydajności stałej z l/h na kW

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{wym.} \text{ lub } \Phi_{wym.} &= \dot{m}_{CWU} \cdot c \cdot \Delta T_{CWU} \\ &= 1700 \cdot \frac{1}{860} \cdot (45 - 10) \\ &= 69 \text{ kW} \end{aligned}$$

Ustalenie wydajności stałej przy różnych wielkościach pojemnościowych podgrzewaczy cwu

Ponieważ ustalenie wydajności przebiega w jednakowy sposób dla wszystkich wielkości pojemnościowych podgrzewaczy cwu, w przykładzie ustalona zostanie wydajność stała pojemnościowego podgrzewacza cwu Vitocell 300-V o pojemności 300 l.



Wymiarowanie (ciąg dalszy)

Ustalenie wymaganej liczby pojemnościowych podgrzewaczy cwu o danej wielkości

n = Wymagana liczba pojemnościowych podgrzewaczy cwu
 $\dot{Q}_{wym.}$ lub $\Phi_{wym.}$ = Wymagana wydajność stała w kW
 $\dot{Q}_{podgrz.}$ lub $\Phi_{podgrz.}$ = Wymagana wydajność stała wybranych pojemnościowych podgrzewaczy cwu w kW

$$n = \frac{\dot{Q}_{wym.}}{\dot{Q}_{podgrz.}} = \frac{\Phi_{wym.}}{\Phi_{podgrz.}} \\
 = \frac{69 \text{ kW}}{37,5 \text{ kW}} = 1,84$$

Wymagana liczba pojemnościowych podgrzewaczy cwu = 2

Ustalenie wymaganego przepływu objętościowego po stronie wody grzewczej

$\dot{m}_{HW}$ = przepływ objętościowy wody grzewczej w l/h
 $\dot{Q}_{wym.}$ lub $\Phi_{wym.}$ = wymagana wydajność stała w kW
 ΔT_{HW} = różnica temperatur wody grzewczej w K
 c = ciepło właściwe wody $\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$

$$\dot{m}_{HW} = \frac{\dot{Q}_{wym.}}{c \cdot \Delta T_{HW}} = \frac{860 \cdot \dot{Q}_{wym.}}{\Delta T_{HW}} \\
 = \frac{\Phi_{wym.}}{c \cdot \Delta T_{HW}} = \frac{860 \cdot \Phi_{wym.}}{\Delta T_{HW}} \\
 = \frac{860 \cdot 69}{20}$$

= 2967 l/h (łącznie)

= 1484 l/h na każdy pojemnościowy podgrzewacz cwu)

5.1 Zastosowanie i zalety

System ładowania warstwowego zasobnika cwu firmy Viessmann stanowi połączenie pojemnościowego zasobnika cwu Vitocell 100-L i modułowego zestawu wymiennika ciepła Vitotrans 222.

System ładowania warstwowego zasobnika cwu służący do podgrzewu ciepłej wody użytkowej zaleca się wykorzystywać do następujących zastosowań oraz w następujących warunkach:

- W obiegach grzewczych, które wymagają niższych temperatur na powrocie lub w których temperatury na powrocie są ograniczone, np. sieć ciepłownicza lub kocioł kondensacyjny:
Podgrzew wody od temperatury początkowej (10°C) do temperatury końcowej (60°C) osiągany jest w efekcie przepływu przez wymiennik ciepła Vitotrans 222. Poprzez duży rozrzut temperatury po stronie ciepłej wody użytkowej wytwarza się po stronie wody grzewczej niższa temperatura na powrocie. Niższa temperatura na powrocie umożliwia wysoki stopień kondensacji w instalacjach, w których stosowana jest technika wykorzystania ciepła kondensacji.
- W instalacjach o dużej pojemności i różnych czasach ładowania i poboru, np. gdzie pobór wody odbywa się w godzinach szczytu, np. szkoły, obiekty sportowe, szpitale, koszary, budynki socjalne, domy wielorodzinne

- Przy krótkoterminowej wydajności maksymalnej, tzn. wysokiej ilości pobieranej i różnych czasach dogrzewu, np. podgrzew ciepłej wody użytkowej w basenach krytych, obiektach sportowych, zakładach przemysłowych, rzeźniach
- Przy ograniczonej przestrzeni, ze względu na to, że system ładowania warstwowego zasobnika cwu może zapewnić dużą wydajność poboru wody.

5.2 Opis działania systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu

Eksploatacja z płynną regulacją temperatury na zasilaniu

W systemie ładowania warstwowego zasobnika cwu w trakcie procesu ładowania (przerwa w poborze wody) zimna woda użytkowa (T) w zasobniku (U) zostaje odprowadzona od dołu przez pompę ładującą (R), następnie podgrzana w zestawie wymiennika ciepła (C) i ponownie doprowadzona od góry do zasobnika (B).

Aby nie zaburzyć układu warstw termicznych w zasobniku, pompa ładująca zasobnik (R) zostaje włączona dopiero wówczas, gdy czujnik temperatury (L) sygnalizuje osiągnięcie ustawionej temperatury. Wymagana moc grzewcza wymiennika ciepła jest regulowana przez zawór regulacyjny przepływu objętościowego (O).

Grupa mieszająca (wyposażenie dodatkowe) (N) miesza wodę grzewczą po stronie pierwotnej stosownie do temperatury wymaganej ciepłej wody użytkowej. Przy wartości wymaganej temperatury ciepłej wody użytkowej wyn. maks. 60°C można zapobiec osadzaniu się kamienia w płytowym wymienniku ciepła.

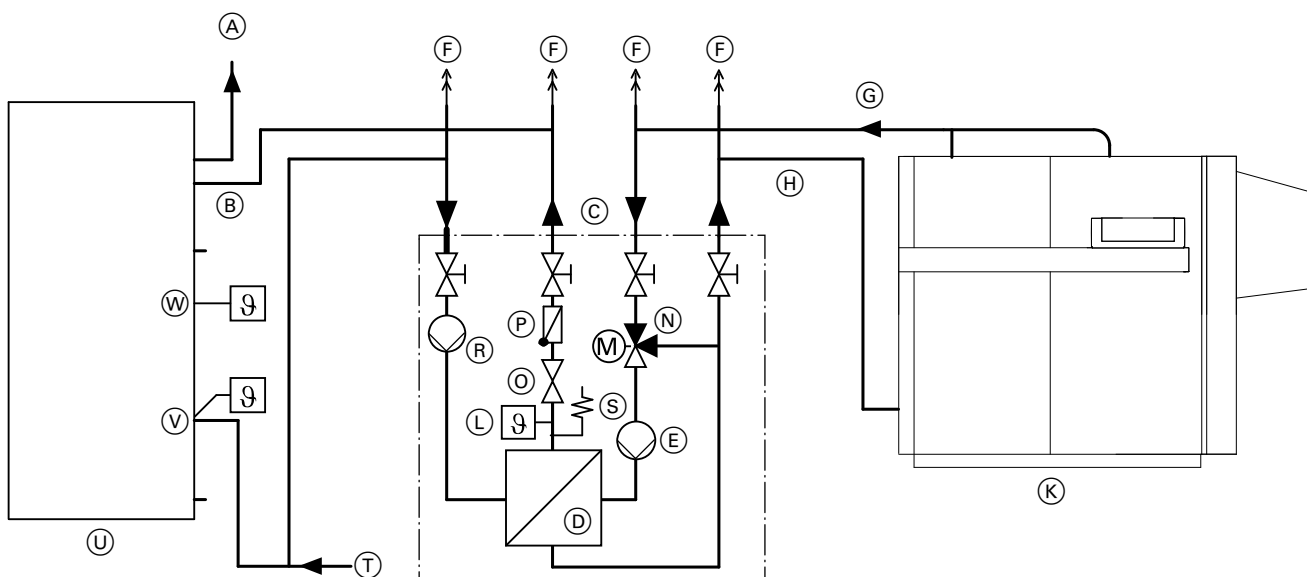
W kotłach grzewczych firmy Viessmann w połączeniu z regulatorami obiegu kotła Vitotronic lub regulatorami obiegu grzewczego Vitotronic 200-H (wyposażenie dodatkowe) możliwe jest zastosowanie dezynfekcji termicznej.

Obciążenie podstawowe pokrywane jest przez wydajność stałą zestawu Vitotrans 222.

W eksploatacji szczytowej pokrycie dodatkowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową gwarantuje pojemność zasobnika cwu.

Podczas i po zakończeniu poboru pojemność zasobnika cwu zostaje ponownie podgrzana poprzez Vitotrans 222 do wartości wymaganej temperatury. W stanie naładowanym (przerwa w poborze wody) pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu (R) i pompa obiegu grzewczego (E) są wyłączane przez Vitotrans 222.

Przy uwzględnieniu podanych wartości zadanych temperatury wody grzewczej i ciepłej wody użytkowej zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 może być stosowany przy twardości całkowitej ciepłej wody użytkowej wynoszącej 20°dH (suma metali alkalicznych 3,6 mol/m³).



- | | |
|--|--|
| (A) Ciepła woda użytkowa | (O) Zawór regulacyjny przepływu objętościowego |
| (B) Wlot ciepłej wody użytkowej od strony wymiennika ciepła | (P) Zawór zwrotny |
| (C) Zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 | (R) Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu (obieg wtórny), o wysokiej wydajności |
| (D) Płytowy wymiennik cwu | (S) Zawór bezpieczeństwa nie zastępuje zaworu bezpieczeństwa wg DIN 1988 dla pojemnościowego zasobnika cwu |
| (E) Pompa obiegu grzewczego (obieg pierwotny), o wysokiej wydajności | (T) Wspólne przyłącze zimnej wody użytkowej z armaturą zabezpieczającą wg normy DIN 1988 |
| (F) Odpowietrzanie | (U) Vitocell 100-L, (tutaj: pojemność 500 l) |
| (G) Zasilanie wodą grzewczą | (V) Dolny czujnik temperatury wody w pojemnościowym zasobniku cwu (wył.) |
| (H) Powrót wody grzewczej | (W) Górny czujnik temperatury wody w pojemnościowym zasobniku cwu (wł.) |
| (K) Kocioł grzewczy | |
| (L) Czujnik temperatury | |
| (N) Grupa mieszająca | |

Eksploatacja ze stałą temperaturą na zasilaniu

Zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 pracuje bez grupy mieszającej. Temperatura wody grzewczej powinna być ograniczona do 75°C.

Systemy ładowania warstwowego zasobnika cwu — Vitocell 100-L z Vitotrans 222 (ciąg dalszy)

Wymagana temperatura ciepłej wody użytkowej i wydajność ustalana jest poprzez wyregulowanie ilości przepływu przy procesie ładowania zgodnie z mocą grzewczą wymiennika ciepła na zaworze regulacyjnym (L). Jeżeli dostępna moc grzewcza kotła jest mniejsza od mocy grzewczej Vitotrans 222, ustawienie następuje odpowiednio do mocy grzewczej kotła.

Duże lub średnie ilości pobieranej wody zapewnia pojemnościowy zasobnik cwu. Zimna woda użytkowa wpływa do pojemnościowego zasobnika cwu. Gdy poziom zimnej wody użytkowej w zasobniku osiągnie górny regulator temperatury (T), uruchamiany jest wymiennik Vitotrans 222.

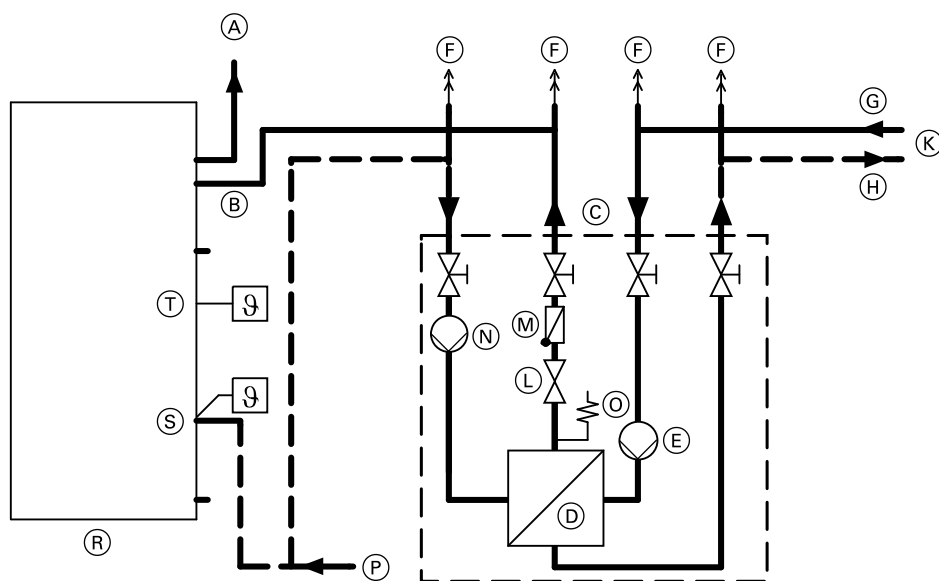
Obciążenie podstawowe pokrywane jest przez wydajność stałą zestawu Vitotrans 222. W eksploatacji szczytowej pokrycie dodatkowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową gwarantuje pojemność zasobnika.

Podczas i po zakończeniu poboru pojemność zasobnika zostaje ponownie podgrzana poprzez Vitotrans 222 do wartości wymaganej temperatury. W stanie naładowanym (przerwa w poborze wody) pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu (N) i pompa obiegu grzewczego (E) są wyłączane przez Vitotrans 222.

Przy uwzględnieniu podanych wartości zadanych temperatury wody grzewczej i ciepłej wody użytkowej zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 może być stosowany przy twardości całkowitej ciepłej wody użytkowej wynoszącej 20°dH (suma metali alkalicznych 3,6 mol/m³).

Wskazówka

Czas między konserwacjami jest zależny od stopnia twardości wody, ustawionej temperatury ciepłej wody użytkowej i pobieranej ilości ciepłej wody użytkowej.



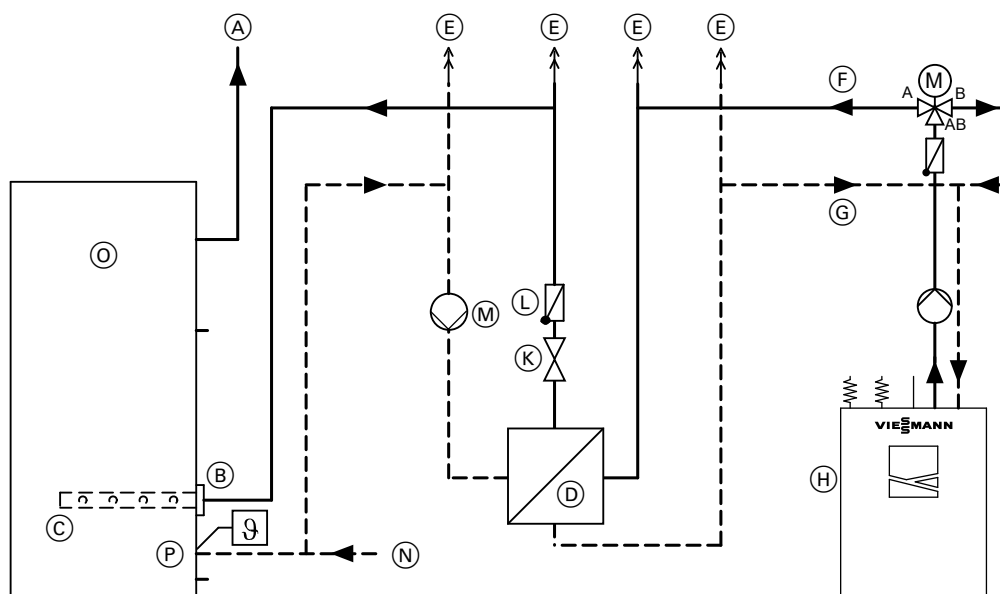
- (A) Ciepła woda użytkowa
- (B) Wlot ciepłej wody użytkowej od strony wymiennika ciepła
- (C) Zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222
- (D) Płyty wymiennik cwu
- (E) Pompa obiegu grzewczego (obieg pierwotny), o wysokiej wydajności
- (F) Odpowietrzenie
- (G) Zasilanie wodą grzewczą
- (H) Powrót wody grzewczej
- (K) Wystąpiło zapotrzebowanie na źródło ciepła (np. sieć ciepłownicza, maks. 75°C)

- (L) Zawór regulacyjny przepływu objętościowego
- (M) Zawór zwrotny
- (N) Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu (obieg wtórny), o wysokiej wydajności
- (O) Zawór bezpieczeństwa
- (P) Wspólne przyłącze zimnej wody użytkowej z armaturą zabezpieczającą wg normy DIN 1988
- (R) Vitocell 100-L, (tutaj: pojemność 500 l)
- (S) Regulator temperatury dolny (wył.)
- (T) Regulator temperatury górny (wł.)

Eksploatacja z pompą ciepła w połączeniu z łańcuchem do podgrzewu ciepłej wody użytkowej

W systemie ładowania warstwowego zasobnika cwu w trakcie procesu ładowania (przerwa w poborze wody) zimna woda użytkowa w zasobniku cwu (R) zostaje odprowadzona od dołu przez pompę ładującą (M). W płytowym wymienniku ciepła (D) woda jest podgrzewana, a następnie ponownie doprowadzana do pojemnościowego zasobnika cwu przez łańcuch (C) wbudowaną w kołnierz (B). Dzięki dużym otworom wylotowym w łańcuchu na skutek niskiej prędkości na wylocie następuje równomierne rozwarstwienie termiczne w pojemnościowym zasobniku cwu.

Dodatkowy montaż grzałki elektrycznej EHE (wypozażenia dodatkowe) w kołnierzu pojemnościowego zasobnika cwu zapewnia możliwość dogrzewu.



- (A) Ciepła woda użytkowa
- (B) Wlot ciepłej wody użytkowej od strony wymiennika ciepła
- (C) Lanca ładująca
- (D) Płytowy wymiennik cwu
- (E) Odpowietrzanie
- (F) Zasilanie wodą grzewczą z pompy ciepła
- (G) Powrót wody grzewczej do pompy ciepła
- (H) Pompa ciepła

- (K) Zawór regulacyjny przepływu objętościowego
- (L) Zawór zwrotny
- (M) Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu
- (N) Wspólne przyłącze zimnej wody użytkowej z armaturą zabezpieczającą wg normy DIN 1988
- (O) Vitocell 100-L
- (P) Czujnik temperatury wody w pojemnościowym zasobniku cwu (podłączony do regulatora pompy ciepła)

5.3 Ogólne wzory do obliczania systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu

Obliczanie według ilości wody

W oparciu o normę EN 12831 zamiast jak dotychczas w przypadku normy DIN 4701 dla ilości ciepła $Q = \Phi$ oraz mocy grzewczej (wydajność stała) korzysta się z $\dot{Q} = L$.

$$\begin{aligned} V_D &= \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T} \text{ w l} \\ V_{\text{całk.}} &= V_D + V_{\text{poj. podgrz.}} \text{ w l} \\ &= n_Z \cdot \dot{V} \cdot t \text{ w l} \end{aligned}$$

Obliczanie według ilości energii cieplnej

W oparciu o normę EN 12831 zamiast jak dotychczas w przypadku normy DIN 4701 dla ilości ciepła $Q = \Phi$ oraz mocy grzewczej (wydajność stała) korzysta się z $\dot{Q} = L$.

$$\begin{aligned} \Phi_D &= L \cdot t \text{ w kWh} \\ \Phi_{\text{całk.}} &= V_{\text{całk.}} \cdot \Delta T \cdot c \text{ w kWh} \\ &= \Phi_{\text{podgrz.}} + \Phi_D \text{ w kWh} \\ &= V_{\text{całk.}} \cdot \Delta T \cdot c = \Phi_{\text{Sp.}} + \Phi_D \\ \Phi_{\text{podgrz.}} &= V_{\text{podgrz.}} \cdot c \cdot (T_a - T_e) \text{ w kWh} \end{aligned}$$

5.4 Przykład obliczeniowy

W centrum sportowym znajduje się 16 natrysków z ograniczeniem do **15 l/min**.

Zgodnie z założeniami planowymi **8 natrysków** znajdować się będzie w eksploatacji stałej do **30 min**. Temperatura pobieranej wody powinna wynosić **40°C**. Do podgrzewu ciepłej wody użytkowej służy maks. moc grzewcza kotła **100 kW**.

c = Ciepło właściwe wody

$$\left(\frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} \right)$$

n = Liczba pojemnościowych podgrzewaczy cwu

n_z = Liczba punktów poboru

Φ_D = Ilość energii cieplnej dostępnej przy wydajności stałej w kWh

L = Wydajność stała w kW

$\Phi_{\text{całk.}}$ = Całkowite zapotrzebowanie na energię cieplną w kWh (dla wytwarzania i zapotrzebowania)

$\Phi_{\text{Podgrz.}}$ = Wymagana ilość ciepła dla podgrzewu całkowitej pobieranej ilości ciepłej wody użytkowej w kWh

$\Phi_{\text{Poj.}}$ = Wymagana ilość energii cieplnej dla podgrzewu pojedynczego pojemnościowego zasobnika cwu w kWh

t = Czas w h

T_a = Wymagana temperatura w pojemnościowym zasobniku cwu w °C

T_e = Temperatura na wlocie zimnej wody użytkowej w °C

ΔT = Różnica temperatur między temperaturą poboru cwu a temperaturą na wlocie zimnej wody użytkowej w K

$\dot{V}$ = Ilość pobierana na punkt poboru cwu w l/h

V_D = Możliwa do podgrzania ilość ciepłej wody użytkowej przy wydajności stałej w l

$V_{\text{całk.}}$ = Całkowita pojemność poboru cwu w l

$V_{\text{za-sob.}}$ = Pojemność zasobnika cwu w l

sob.

Obliczanie wielkości zasobnika wg ilości cwu

Łącznie w ciągu 30 minut tłoczona będzie ilość wody $V_{\text{całk.}}$ o temperaturze 40°C.

$$V_{\text{całk.}} = n_z \cdot \dot{V} \cdot t$$

$$= 8 \text{ natrysków} \cdot 15 \text{ l/min} \cdot 30 \text{ min}$$

$$= 3600 \text{ l}$$

Z wymaganych 3600 l moc grzewcza na przyłączy 100 kW zapewnia w ciągu 30 min ilość wody równą V_D .

$$V_D = \frac{L \cdot t}{c \cdot \Delta T}$$

$$V_D = \frac{100 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} \cdot 860 \text{ l} \cdot \text{K}}{1 \text{ kWh} \cdot (40 - 10) \text{ K}}$$

$$= 1433 \text{ l}$$

Oznacza to, że zasobnik musi dostarczyć następującą ilość wody o temperaturze 40°C:

$$3600 \text{ l} - 1433 \text{ l} = 2167 \text{ l}$$

Przy temperaturze pojemnościowego zasobnika cwu 60°C wymagana pojemność zasobnika wynosi $V_{\text{podgrz.}}$

$$V_{\text{poj. podgrz.}} = \frac{2167 \text{ l} \cdot (40 - 10) \text{ K}}{(60 - 10) \text{ K}} = 1300 \text{ l}$$

Wymagana liczba n zasobników Vitocell 100-L o objętości każdorazowo 750 l wynosi:

$$n = \frac{1300 \text{ l}}{750 \text{ l}} = 1,73$$

Wybrany system ładowania warstwowego zasobnika cwu:

2 zasobniki Vitocell 100-L, każdy o pojemności 750 l i 1 zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 o mocy grzewczej 120 kW (zgodnie z podaną w rachunku przykładowym maks. mocą grzewczą kotła 100 kW).

Obliczanie wielkości zasobnika cwu wg ilości energii cieplnej

W sumie w ciągu 30 minut potrzeba, jak wynika z rachunku, 3600 l wody o temperaturze 40°C. Odpowiada to ilości energii cieplnej $\Phi_{\text{całk.}}$

$$\Phi_{\text{całk.}} = V_{\text{całk.}} \cdot \Delta T \cdot c$$

$$= 3600 \text{ l} \cdot 30 \text{ K} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} = 126 \text{ kWh}$$

Moc grzewcza na przyłączy zapewnia w trakcie poboru trwającego 30 minut ilość energii cieplnej wynoszącą Φ_D .

$$\Phi_D = L \cdot t$$

$$= 100 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} = 50 \text{ kWh}$$

Oznacza to, że zasobnik musi zapewnić ilość energii cieplnej wynoszącą $\Phi_{\text{podgrz.}}$

$$\Phi_{\text{podgrz.}} = \Phi_{\text{całk.}} - \Phi_D$$

$$= 126 \text{ kWh} - 50 \text{ kWh} = 76 \text{ kWh}$$

Każdy pojedynczy zasobnik Vitocell 100-L o pojemności 750 l akumuluje ilość energii cieplnej wynoszącą $\Phi_{\text{Poj. podgrz.}}$:

$$\Phi_{\text{pojed. podgrz.}} = 750 \text{ l} \cdot (60 - 10) \text{ K} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{860 \text{ l} \cdot \text{K}} = 43,6 \text{ kWh}$$

Z rachunku wynika liczba koniecznych zasobników n .

$$n = \frac{\Phi_{\text{podgrz.}}}{\Phi_{\text{pojed. podgrz.}}}$$

$$= \frac{76 \text{ kWh}}{43,6 \text{ kWh}} = 1,74$$

Wybrany system ładowania warstwowego zasobnika cwu:

2 zasobniki Vitocell 100-L, każdy o pojemności 750 l i 1 zestaw wymiennika ciepła Vitotrans 222 o mocy grzewczej 120 kW (zgodnie z podaną w rachunku przykładowym maks. mocą grzewczą kotła 100 kW)

6.1 Przyłącze po stronie wody użytkowej

Wskazówki ogólne

Podłączenie po stronie ciepłej

wody użytkowej: patrz www.viessmann-schemes.com.

Dla armatur zamontowanych w przewodzie przyłączeniowym obowiązują normy DIN 1988 (patrz rys. na stronie 37) oraz DIN 4753.

Do takich armatur zaliczane są:

- Zawory odcinające
- Zawór spustowy
- Reduktor ciśnienia
- Zawór bezpieczeństwa
- Zawór zwrotny
- Ciśnieniomierz (manometr)
- Zawór regulacyjny strumienia przepływu
- Filtr wody użytkowej

Reduktor ciśnienia (wg normy DIN 1988)

Jego montaż jest konieczny, gdy ciśnienie w sieci przewodów w punkcie przyłączeniowym przekracza 80% ciśnienia zadziałania zaworu bezpieczeństwa.

Zaleca się montaż reduktora ciśnienia za wodomierzem. Dzięki temu w całej instalacji ciepłej wody użytkowej panuje zbliżone ciśnienie i instalacja jest zabezpieczona przed nadciśnieniem i uderzeniami wodnymi.

Wg normy DIN 4109 ciśnienie statyczne instalacji wodnej przed armaturami, po rozdziale na kondygnacje nie może przekraczać 5 bar (0,5 MPa).

Zawór bezpieczeństwa

W celu ochrony przed nadciśnieniem instalacja musi być wyposażona w przeponowy zawór bezpieczeństwa o sprawdzonych podzespołach.

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar (1 MPa).

Średnica przyłącza zaworu bezpieczeństwa musi wynosić:

- Do pojemności 200 l
min. R ½ (DN 15),
maks. moc grzewcza 75 kW,
- Pojemność od 200 do 1000 l
min. R ¾ (DN 20),
maks. moc grzewcza 150 kW,
- Pojemność od 1000 do 5000 l
min. R 1 (DN 25),
maks. moc grzewcza 250 kW.

Zawór bezpieczeństwa zamontować w przewodzie zimnej wody użytkowej. Należy wykluczyć możliwość zablokowania go z poziomu pojemnościowego podgrzewacza cwu i baterii podgrzewaczy. Niedopuszczalne są przewężenia w przewodzie między zaworem bezpieczeństwa i pojemnościowym podgrzewaczem wody. Przewód wyrzutowy zaworu bezpieczeństwa nie może być zamknięty. Wytryskująca woda nie może stwarzać niebezpieczeństwa i musi być w widoczny sposób odprowadzana do urządzenia odwadniającego. W pobliżu przewodu wyrzutowego zaworu bezpieczeństwa, ewentualnie bezpośrednio przy zaworze, wskazane jest zawieszenie tabliczki z napisem:

„Ze względów bezpieczeństwa podczas ogrzewania z przewodu wyrzutowego może wypływać woda! Nie zamykać ze względów bezpieczeństwa!”

Zalecenie: zawór bezpieczeństwa należy zamontować nad górną krawędzią podgrzewacza. Dzięki temu podczas prac przy zaworze bezpieczeństwa nie będzie konieczne opróżnianie pojemnościowego podgrzewacza cwu.

Zawór zwrotny

Zapobiega powrotowi wody instalacyjnej i wody podgrzanej do przewodu zimnej wody użytkowej i sieci lokalnej.

Ciśnieniomierz (manometr)

Należy zaplanować przyłącze manometru.

Zawór regulacyjny strumienia przepływu

Zalecamy montaż zaworu regulacyjnego strumienia przepływu i ustawienie maksymalnego przepływu wody odpowiednio do 10-minutowej wydajności pojemnościowego zasobnika cwu.

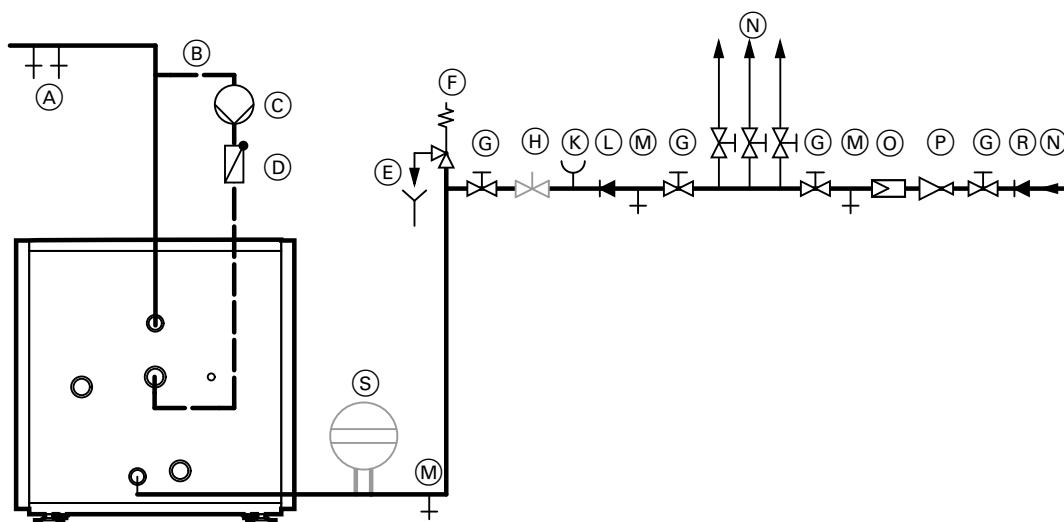
Filtr wody użytkowej

Wg normy DIN 1988 należy zamontować filtr wody użytkowej. Filtr wody użytkowej zapobiega przenikaniu zanieczyszczeń do instalacji ciepłej wody użytkowej.

Tylko przy bateriach pojemnościowych podgrzewaczy cwu Vitocell 300-H:

Przy temperaturze na wylocie ciepłej wody użytkowej wynoszącej 60°C przewód łączący po stronie wody użytkowej przy ustawieniu z kilkoma komorami może być podłączony szeregowo.

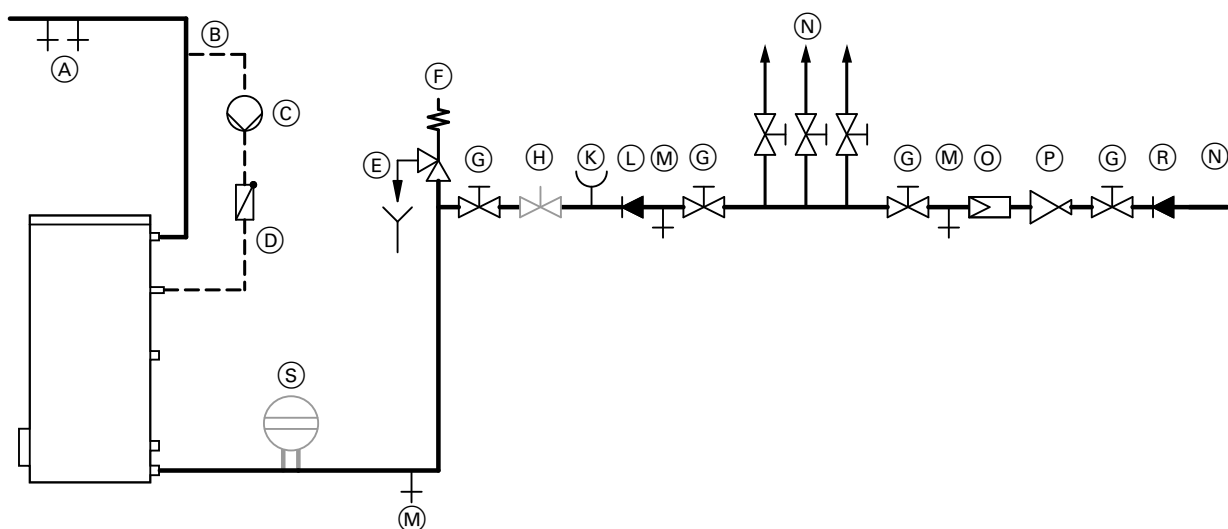
Vitocell 100-H i Vitocell 300-H



Przyłącze po stronie ciepłej wody użytkowej wg normy DIN 1988

- | | |
|--|--|
| (A) Ciepła woda użytkowa | (K) Przyłącze manometru |
| (B) Przewód cyrkulacyjny cwu | (L) Zawór zwrotny |
| (C) Pompa cyrkulacyjna cwu | (M) Spust |
| (D) Sprężynowy zawór zwrotny, klapowy | (N) Zimna woda użytkowa |
| (E) Widoczny wylot przewodu wyrzutowego | (O) Filtr wody użytkowej |
| (F) Zawór bezpieczeństwa | (P) Reduktor ciśnienia DIN 1988-200:2012-05 |
| (G) Zawór odcinający | (R) Zawór zwrotny / Blokada antyskażeniowa |
| (H) Zawór regulacyjny strumienia przepływu | (S) Przeponowe ciśnieniowe naczynie wzbiorcze, przystosowane do ciepłej wody użytkowej |

Vitocell 100-V i Vitocell 300-V



Przyłącze po stronie ciepłej wody użytkowej wg DIN 1988

- | | |
|---|--|
| (A) Ciepła woda użytkowa | (G) Zawór odcinający |
| (B) Przewód cyrkulacyjny cwu | (H) Zawór regulacyjny strumienia przepływu |
| (C) Pompa cyrkulacyjna cwu | (K) Przyłącze manometru |
| (D) Sprężynowy zawór zwrotny, klapowy | (L) Zawór zwrotny |
| (E) Widoczny wylot przewodu wyrzutowego | (M) Spust |
| (F) Zawór bezpieczeństwa | (N) Zimna woda użytkowa |

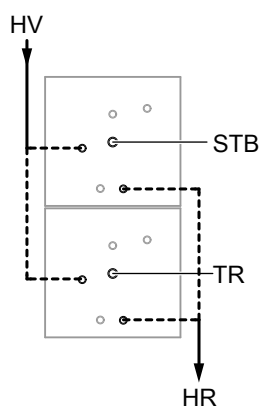
- ⊙ Filtr wody użytkowej
- Ⓟ Reduktor ciśnienia DIN 1988-200:2012-05
- Ⓡ Zawór zwrotny / Blokada antyskażeniowa
- Ⓢ Przeponowe ciśnieniowe naczynie wzbiorcze, przystosowane do ciepłej wody użytkowej

Baterie pojemnościowych podgrzewaczy cwu z Vitocell 300-H

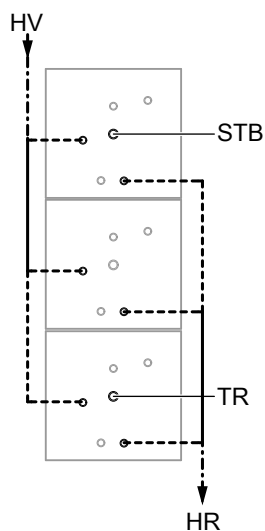
Wskazówka

- Uwzględnić liczbę ustawionych na sobie pojemnościowych podgrzewaczy cwu:
Vitocell 300-H, 350 l: maks. 2 sztuki
Vitocell 300-H, 500 l: maks. 3 sztuki
- Zwrócić uwagę na przekroje poprzeczne przewodów połączeniowych po stronie ciepłej wody użytkowej.

700 i 1000 l (dwukomorowa)

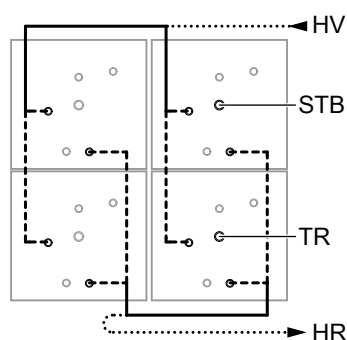


1500 l (trzykomorowa)

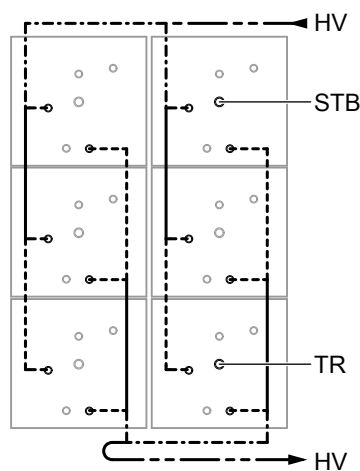


- DN 32
- DN 50
- - - - - (DN 80)
- DN 100
- DN 125

2 x 700 l i 2 x 1000 l (2 x dwukomorowa)

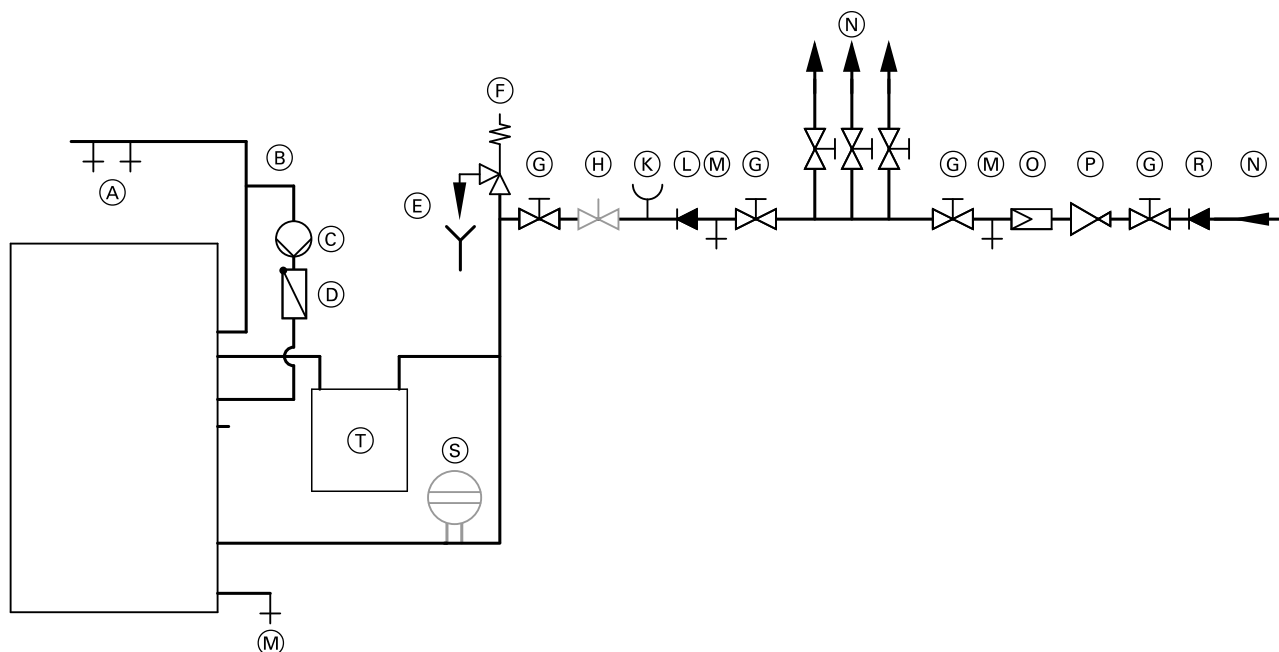


2 x 1500 l (2 x trzykomorowa)



- HR Powrót wody grzewczej
- HV Zasilanie wodą grzewczą
- STB Zabezpieczający ogranicznik temperatury (jeżeli jest konieczny)
- TR Regulator temperatury

Vitotrans 222 (wyposażenie dodatkowe) w połączeniu z jednym pojemnościowym zasobnikiem cwu Vitocell 100-L



Przyłącze wg DIN 1988

- | | |
|--|--|
| (A) Punkty poboru (ciepła woda użytkowa) | (L) Zawór zwrotny |
| (B) Przewód cyrkulacyjny cwu | (M) Spust |
| (C) Pompa cyrkulacyjna cwu | (N) Zimna woda użytkowa |
| (D) Sprężynowy zawór zwrotny, klapowy | (O) Filtr wody użytkowej |
| (E) Widoczny wylot przewodu wyrzutowego | (P) Reduktor ciśnienia DIN 1988-200:2012-05 |
| (F) Zawór bezpieczeństwa | (R) Zawór zwrotny / Blokada antyskażeniowa |
| (G) Zawór odcinający | (S) Przeponowe ciśnieniowe naczynie wzbiorcze, przystosowane do ciepłej wody użytkowej |
| (H) Zawór regulacyjny strumienia przepływu | (T) Vitotrans 222 |
| (K) Przyłącze manometru | |

Wskazówki dotyczące instalacji

- Orurowanie za wymiennikiem Vitotrans 222 (w kierunku przepływu) **nie może być wykonane ze stalowych rur ocynkowanych**.
- Wykonać przyłącze zimnej wody użytkowej za pomocą trójnika z prostym przejściem do przyłącza zimnej wody użytkowej pojemnościowego zasobnika cwu Vitocell 100-L. Wykonać przyłącze zimnej wody użytkowej do wymiennika ciepła Vitotrans 222 tylko w odgałęzieniu trójnika.
- Zawór bezpieczeństwa na dole wymiennika Vitotrans 222 nie zastępuje zaworu bezpieczeństwa armatury zabezpieczającej wg normy DIN 1988.

6.2 Przewody cyrkulacyjne cwu

Ze względu na higienę oraz wygodę w instalacjach podgrzewu ciepłej wody użytkowej montowane są przewody cyrkulacyjne cwu. Należy przy tym uwzględnić obowiązujące normy i regulacje. Przewody cyrkulacyjne lub systemy cyrkulacji wyposażać w odpowiednie pompy, wyregulować hydraulicznie i zapewnić izolację termiczną zgodnie z obowiązującymi przepisami. Uwzględnić przy tym obowiązujące normy i przepisy np. arkusze robocze Niem. Związku Specjalistów ds. Gazu i Wody – DVGW W551/W553 oraz normę DIN 1988/TRWI.

Odpowiednio do wielkości sieci przewodów, izolacji termicznej i żądanej lub wymaganej, maksymalnej różnicy temperatur między wylotem ciepłej wody użytkowej (CWU) a wejściem cyrkulacji cwu (Z) uzyskuje się przepływ objętościowy systemu cyrkulacji cwu. W zależności od typu instalacji podgrzewu ciepłej wody użytkowej istnieją różne możliwości przyłączenia przewodu cyrkulacyjnego cwu. Większość pojemnościowych podgrzewaczy cwu jest wyposażona w przyłącza przewodu cyrkulacyjnego cwu w górnej jednej trzeciej części podgrzewacza. Wyjątek stanowią podgrzewacze ciepłej wody użytkowej w procesie przepływowym, jak np. stacje świeżej wody lub uniwersalne zasobniki buforowe z wbudowanym wymiennikiem ciepła (Vitocell 320-M/Vitocell 340-M/Vitocell 360-M). Są one wyposażone we „wkręcane przyłącze cyrkulacji cwu”, przy którym część systemu cyrkulacji jest wprowadzana do wymiennika ciepła. W innym przypadku przewód cyrkulacyjny cwu można również podłączyć do wejścia zimnej wody użytkowej uniwersalnego zasobnika buforowego.

Możliwość podłączenia do wlotu zimnej wody jest idealna dla pojemnościowych podgrzewaczy cwu, w których ze względu na stosunek wydajności poboru cwu i/lub przepływu objętościowego cyrkulacji cwu do pojemności zbiornika należy oczekiwać ciągłego mieszania pojemnościowego podgrzewacza cwu (szczególnie dotyczy bardzo małych pojemnościowych podgrzewaczy cwu). Przyłącze do wlotu zimnej wody użytkowej zalecane jest również w przypadku bardzo dużych przepływów objętościowych cyrkulacji cwu. Bardzo duże przepływy objętościowe mogą być konieczne zwłaszcza w źle zaizolowanych termicznie sieciach lub instalacjach o szerokim rozgałęzieniu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że duże prędkości przepływu mogą wykluczać stabilność warunków panujących wewnątrz pojemnościowego podgrzewacza cwu. Wynikające z tego mieszanie wody w części dyżurnej może prowadzić do bardzo długiego podgrzewu oraz wahań temperatur na wylocie (CWU). Również w takim przypadku przyłącze przewodu cyrkulacyjnego cwu na wejściu zimnej wody użytkowej może być korzystne dla poprawienia warunków pracy instalacji ciepłej wody użytkowej.

6.3 Unikanie szkód spowodowanych przez korozję

Odporność na korozję materiałów stosowanych do podgrzewu ciepłej wody użytkowej ma decydujący wpływ na żywotność instalacji. Zasoby wodne występujące w naturze już od dawna nie pokrywają zapotrzebowania na wodę użytkową. Z tego względu coraz częściej wykorzystuje się wody kwaśne i zawierające sole. Szczególnie na gęsto zaludnionych obszarach państw uprzemysłowionych woda staje się coraz bardziej agresywna chemicznie.

Projektowanie instalacji odpowiadających wymogom technicznym i zabezpieczonych przed korozją wymaga prawidłowego doboru materiałów jak również fachowego wykonania z uwzględnieniem warunków eksploatacyjnych oraz prawidłowego przekazania instalacji do użytku.

Wzajemne oddziaływanie pomiędzy wodą a materiałem

Materiały, takie jak np. miedź ulegają korozji, która jednak nie musi powodować uszkodzeń. Szkody spowodowane przez korozję występują dopiero wtedy, gdy metal nie wytwarza w wodzie warstwy ochronnej. Warstwy ochronne powstają na skutek oddziaływania wody i substancji w niej zawartych z powierzchnią materiału. Chronią one metal przed dalszym postępowaniem korozji. Raz wytworzona warstwa ochronna może zostać jednak zniszczona, jeśli zmieniają się właściwości chemiczne wody. W przypadku stali nierdzewnej zapewniona jest dzięki składnikom stopowym stała funkcja ochronna w formie warstwy pasywnej – powstanie warstwy ochronnej na skutek działania naprzemiennego nie jest już konieczne.

Temperatura wody

Wyższy standard życia nie tylko ogólnie zwiększa zapotrzebowanie na wodę, ale powoduje również wzrost zużycia podgrzewanej ciepłej wody użytkowej. W praktyce przyjęło się ograniczanie temperatury cwu. do 60°C, ponieważ również współczynniki wydajności dla pojemnościowego podgrzewacza cwu są ustalane zgodnie z normą DIN 4708 na 60°C.

Powody ograniczenia temperatury cwu do maks. 60°C:

- Oszczędzanie energii
- Podatność zastosowanych materiałów na korozję
- Odkładanie się kamienia
- Ochrona przed poparzeniem

Zanieczyszczenia w instalacji

Substancje stałe zawarte w wodzie mogą wywierać negatywny wpływ na stan higieniczny wody i dodatkowo przyczyniać się do powstania korozji. W niektórych przewodach zasilających mogą znajdować się cząsteczki rdzy lub zanieczyszczeń i przedostawać się do przyłączy domowych. Jest to szczególnie prawdopodobne, jeżeli w sieci zasilającej, eksploatowanej od dłuższego czasu, wzrastające zapotrzebowanie wynikające z przyłączania nowych osiedli spowoduje wzrost prędkości przepływu. Z sieci zasilającej wymywane są wówczas osady, które zanieczyszczają instalację domową.

Z tego powodu ważny jest montaż filtra wody użytkowej na zasilaniu zimną wodą użytkową bezpośrednio za wodomierzem. Należy go czyścić w regularnych odstępach czasu, zgodnie z instrukcją konserwacji producenta filtra. Filtr wody użytkowej chroni cały system rurowy przed napływającymi cząsteczkami zanieczyszczeń. Jednocześnie zapobiega on zatykaniu się główek natrysków i armatur i przedłuża żywotność zaworów magnetycznych w pralkach automatycznych, zmywarkach itp. Dlatego zgodnie z obowiązującymi przepisami (DIN 1988-200) bezpośrednio za wodomierzem **należy** zamontować filtr.

Instalacja rurowa

Jako materiałów metalowych dla przewodów rurowych używa się z reguły miedzi i stali nierdzewnej. Stosuje się również tworzywa sztuczne i rury zespolone z tworzyw sztucznych. W celu zapewnienia prawidłowej dostawy wody użytkowej, należy stosować wyłącznie materiały i urządzenia, których właściwości odpowiadają powszechnie uznanym wymogom technicznym. Bliższe informacje zawarte są w normach technicznych DIN lub Niem. Zw. Specjalistów ds. Gazu i Wody (DVGW). Znak kontrolny DVGW lub znak kontrolny DIN/DVGW (Niemcy) umieszczany na atestowanych produktach, jest dowodem, że ich jakość i właściwości są zgodne z powszechnie uznanymi normami technicznymi. Woda użytkowa może, w obrębie wartości granicznych ustalonych w rozporządzeniu o wodzie użytkowej, w zależności od obszaru zaopatrzenia różnić się w poszczególnych miejscowościach, albo też ich dopływ może podlegać czasowym ograniczeniom np. w wyniku poboru wody z różnych źródeł. Pomimo ogólnie znanych ograniczeń w możliwościach zastosowania różnych materiałów, trudno jest czasem stwierdzić, czy dany materiał może zostać zastosowany i pod jakimi warunkami. W tym przypadku należy skonsultować ze wskazówek miejscowego instalatora lub przedsiębiorstwa zaopatrującego w wodę.

Odporność nowych rurociągów na korozję zależy w dużej mierze od pierwszego okresu eksploatacji po zakończeniu montażu. Dotyczy to również wód wytwarzających warstwę ochronną. Filtry wody użytkowej należy zamontować przed rozpoczęciem użytkowania. Przy uruchomieniu należy najpierw wypłukać z przewodów wszelkie zanieczyszczenia powstałe w trakcie montażu. Wymogi techniczne dotyczące sposobu przepłukiwania opisane są w wymienionych powyżej przepisach. Bieżąca woda jest korzystniejsza do tworzenia warstwy ochronnej niż stojąca: natychmiast po pierwszym napełnieniu systemu przewodów należy zapewnić bieżące zużycie wody. Należy również pamiętać, że okres czasu pomiędzy pierwszym napełnieniem do przeprowadzenia próby ciśnieniowej (wodą przefiltrowaną) i ostatecznym uruchomieniem nie powinien być zbyt długi, tak aby na skutek częściowego napełnienia rur nie doszło do powstania warstw nawierzchniowych o różnej budowie.

Rury z miedzi

Ze względu na korzystne właściwości w instalacjach domowych stosowane są w dużym stopniu rury miedziane. Miedź jest również materiałem, który w połączeniu z wodą użytkową wytwarza warstwę ochronną i dzięki temu pozostaje odporna na korozję.

Wpływ jakości wody na prawdopodobieństwo powstania korozji zależy od rodzaju korozji. Miękka woda, z dużą zawartością kwasu węglowego, oraz wysoka zawartość siarczanu również sprzyjają korozji. Podczas instalacji należy pamiętać o tym, że rur miedzianych o rozmiarach do $28 \times 1,5$ mm nie należy poddawać obróbce cieplnej powyżej 400°C ; oznacza to, że zabronione jest lutowanie twarde, gięcie na gorąco lub wyżarzanie zmiękczające w celu rozszerzenia lub wywinięcia kołnierza wokół otworu. Podczas uruchamiania instalację należy odpowiednio przepłukać, ponieważ osadzające się cząstki mogą przeszkadzać w wytwarzaniu się warstwy ochronnej. Również częściowe napełnienie, np. w wyniku niecałkowitego opróżnienia pomiędzy kontrolą szczelności i uruchomieniem, może prowadzić do różnego rozwoju warstw ochronnych lub powstania granicy trzech faz, co ma negatywny wpływ na powstawanie warstw ochronnych. Na tworzenie się warstwy ochronnej korzystniej wpływa woda bieżąca niż stojąca. Należy przestrzegać maks. dopuszczalnych prędkości przepływu, patrz DIN 1988-300. Mosiądz i mosiądz czerwony zalicza się także do materiałów miedzianych. Odcynkowanie mosiądzu zachodzi stosunkowo rzadko. W tej kwestii należy uwzględnić uwarunkowania lokalne.

Zasady zabezpieczenia antykorozyjnego rur miedzianych

1. Instalacja rur miedzianych tylko w przypadku wód tworzących warstwę ochronną. Fachowe wykonanie instalacji
2. Montaż skutecznych filtrów wody użytkowej.
3. Stosowanie wyłącznie rur odpowiadających normom.
4. Prawidłowe uruchomienie instalacji, łącznie z płukaniem.

Rury ze stali nierdzewnej

Materiał stal nierdzewna jest niemal idealny ze względu na specyficzne antykorozyjne i higieniczne właściwości do kontaktu z najważniejszym środkiem spożywczym - wodą użytkową.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu ze stali nierdzewnej

Wybór pojemnościowego podgrzewacza cwu wykonanego z odpowiednich materiałów zapewnia najlepsze zabezpieczenie przed korozją powodowaną przez wodę użytkową.

Firma Viessmann zajmuje się intensywnie udoskonalaniem pojemnościowych podgrzewaczy cwu. W przeciągu wielu lat zbadano różnorodne materiały i opracowano środki zaradcze chroniące przed korozją.

W przypadku pojemnościowych podgrzewaczy cwu firmy Viessmann stosowana jest stal nierdzewna o nr. materiału 1.4521 i 1.4571, która sprawdziła się przez dziesiątki lat.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu firmy Viessmann ze stali nierdzewnej są wynikiem intensywniej pracy nad ich udoskonalaniem, popartej wieloletnim praktycznym doświadczeniem.

Zastosowanie stali nierdzewnej jako najpewniejszego zabezpieczenia przed korozją nie wystarczy. Równie istotne jest zapewnienie wytrzymałości antykorozyjnej materiału w całym procesie produkcji urządzenia. Na tym założeniu opierają się wytyczne obowiązujące na etapie konstrukcji i produkcji pojemnościowych podgrzewaczy cwu cechujących się odpornością na korozję i długą żywotnością.

Ograniczenia dotyczące zastosowania stali nierdzewnej zawierającej molibden nie są, w przeciwieństwie do dopuszczalnych parametrów wody, objęte żadnymi przepisami.

Tym samym stal nierdzewna zachowuje się pasywnie w kontakcie z wszystkimi rodzajami wód o wartościach pH od 4 do 10, przy czym zgodnie z rozporządzeniem o wodzie użytkowej dopuszczalna wartość pH powinna mieścić się w zakresie 6,5 i 9,5.

Należy przestrzegać ograniczeń producenta dotyczących stosowania stali nierdzewnej dla wód zawierających chlorki.

Zasady instalacji rur ze stali nierdzewnej

1. Fachowa instalacja i obróbka odpowiednia dla stali nierdzewnej
2. Montaż skutecznych filtrów wody użytkowej.
3. Stosowanie wyłącznie rur odpowiadających normom.
4. Prawidłowe uruchomienie instalacji, łącznie z płukaniem.

Rury z tworzywa sztucznego

Dla wody użytkowej oferowana jest szeroka gama systemów rurowych wykonanych z różnorodnych tworzyw sztucznych, a także rury zespolone z tworzywa sztucznego/metalu. Materiały te, w szczególności podczas instalacji, podlegają różnym wymogom, które należy uwzględniać, np. rozszerzalność liniowa, ich przydatność w instalacjach zimnej i ciepłej wody użytkowej, technika łączenia i mocowania, warunki uruchamiania i proces płukania. Uwzględnić należy także warunki transportu i magazynowania. Z tego względu należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta dotyczących wyżej wymienionych wymogów.

Zasadniczo należy stosować wyłącznie produkty opatrzone zarejestrowanym znakiem kontrolnym, np. znakiem kontrolnym Niemieckiego Związku Specjalistów ds. Gazu i Wody (DVGW). Dzięki temu istnieje gwarancja, że pod względem higienicznym rura odpowiada zaleceniom Komisji Kontroli Tworzyw Sztucznych Ministerstwa Zdrowia (Niemcy).

W celu zapewnienia stałej wysokiej jakości procesy wytwarzania zostały w dużym stopniu zautomatyzowane.

Wysokie wymagania stawiane przez firmę Viessmann już przy doborze materiału, połączone ze staranną, przystosowaną do stali nierdzewnej obróbką, stworzyły podstawę niezawodnej pracy pojemnościowych podgrzewaczy cwu również w ekstremalnych warunkach eksploatacyjnych. Do elementów ze stali nierdzewnej można przyłączyć bez zastrzeżeń, z uwzględnieniem ograniczeń dotyczących ich zastosowania po stronie wodnej i warunków eksploatacji, rury wykonane ze wszystkich przystosowanych do wody użytkowej materiałów.

Pojemnościowe podgrzewacze cwu ze stali nierdzewnej firmy Viessmann charakteryzują się następującymi właściwościami:

- Jednolite powierzchnie
- Higieniczność dzięki gładko wypolerowanym powierzchniom
- Neutralność bakteryjna dzięki materiałowi stali nierdzewnej
- Brak osadu, trwałe powierzchnie

Pojemnościowe podgrzewacze cwu ze stali z emaliowaną powłoką Ceraprotect i katodowym zabezpieczeniem antykorozyjnym

Emaliowana powłoka Ceraprotect to powłoka odporna na korozję ze szkłopodobnego materiału. Ściany z gładką powłoką emaliowaną Ceraprotect nie są podatne na osadzanie się kamienia.

Pojemnościowy podgrzewacz cwu wyposażony jest dodatkowo w anodę ochronną. Oferowana jest ona jako anoda magnezowa lub nie wymagająca konserwacji anoda ochronna zasilana prądem zmiennym.

Przy zastosowaniu tego systemu ochronnego norma DIN 4753 jest nie tylko dotrzymana, ale spełniona na wyrost. Tym samym system ten przystosowany jest do wszystkich wód użytkowych o przewodności wynoszącej $> 100 \mu\text{S/cm}$.

Płyty wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej, lutowany miedzią

Wysokowydajne powierzchnie wymiany ciepła w zminiaturyzowanych urządzeniach grzewczych zapewniają ciepłą wodę użytkową, tylko jeśli wystąpi zapotrzebowanie. Płyty wymienniki ciepła wykonane są z materiału 1.4401, czyli stali nierdzewnej podobnej do materiału 1.4571 i 1.4521, z którego wykonany jest pojemnościowy podgrzewacz cwu i posiadającej te same korzystne właściwości. Płyty wymiennika lutowane są miedzią. Z tego względu należy w odniesieniu do jakości wody i korozji przestrzegać wymogów rozporządzenia o wodzie użytkowej, a także zaleceń znanych norm DIN dotyczących obróbki rur miedzianych, np. prawdopodobieństwo korozji wzrasta wraz ze wzrostem stężenia jonów siarczanowych i niezwiązane kwasu węglowego.

Ze względu na lut miedziany należy przestrzegać reguły przepływu dla rur ocynkowanych.

W przypadku wód bardzo twardych o twardości całkowitej powyżej 20°dH (suma metali alkalicznych 3,5 mol/m³) zaleca się stosowanie pojemnościowych podgrzewaczy cwu węzownicą wewnętrzną.

Osady tworzące się w płytowych wymiennikach ciepła mogą powodować spadek wydajności lub hałasy przepływu. W ekstremalnych przypadkach - zatykać kanały wymiennika ciepła.

Opcjonalnie można zagwarantować odpowiednią jakość wody użytkowej poprzez montaż instalacji uzdatniania wody zamontowanej i konserwowanej przez wykwalifikowany personel.

Uwagi

Powyżej wskazywano już na normę DIN 1988. Norma DIN 1988 jako „Zasady techniczne dla instalacji wody użytkowej (TRWI)” odzwierciedla aktualny stan techniki. Dzieli się ona w sumie na następujące 5 części.

Podział normy DIN 1988/TRWI

DIN 1988	Zasady techniczne dla instalacji wody użytkowej (TRWI)
Część 100	Ochrona wody użytkowej, utrzymanie jakości wody użytkowej, przepisy techniczne DVGW
Część 200	Instalacja typ A (system zamknięty) - projektowanie, podzespoły, urządzenia, materiały, przepisy techniczne DVGW
Część 300	Ustalanie średnicy rur, przepisy techniczne DVGW
Część 500	Instalacje podwyższające ciśnienie z pompami z regulacją obrotów, przepisy techniczne DVGW
Część 600	Instalacje wody użytkowej w połączeniu z instalacjami gaśnicowymi i przeciwpożarowymi, przepisy techniczne DVGW

Ponieważ dokumentacja „Ochrona wody użytkowej, utrzymanie jakości wody” stanowi podstawę prawną zabezpieczenia higienicznego będącego w interesie publicznym, należy uwzględnić i przestrzegać zawartych w niej przepisów i wytycznych.

W tym miejscu należy wspomnieć ponadto o dokumentacji dotyczącej zapewnienia elektrycznych środków ochronnych oraz ograniczenia uderzeń ciśnienia. Ryzyko szkód powstających w inny sposób można zmniejszyć także poprzez odpowiednie zabezpieczenie instalacji przed korozją:

- Ze względu na obecność w instalacji hydraulicznej elementów posiadających właściwości izolacyjne, należy zapewnić jej skuteczne uziemienie. W przeciwnym wypadku w elementach systemu przewodzących wodę może dojść do wytworzenia potencjałów elektrycznych sprzyjających korozji.

- Ograniczenie skoków ciśnienia zmniejsza niebezpieczeństwo zniszczenia powstałych warstw ochronnych.

7.1 Ankieta dot. wymiarowania pojemnościowych podgrzewaczy cwu

Pojemnościowe podgrzewacze cwu w instalacjach podgrzewu ciepłej wody użytkowej

1. Adres

Nazwisko

Ulica

Kod poczt./Miejs.

Telefon

(w przypadku pytań)

Data

Projekt

2. Dane podstawowe

Wymagana temperatura wody w pojemnościowym podgrzewaczu cwu °C

Temp. na zasilaniu wytwornicy ciepła °C

Różnica temperatur (Δt) ☐ Optymalizacja K☐ Wymagana moc grzewcza jest obliczana za pomocą programu obliczeniowego: patrz <https://cylinder-planner.ca.viessmann.com>.☐ Maks. dostępna moc grzewcza ZWU

3. Wybór metody obliczeniowej

☐ Mieszkania

Typ mieszkania	Współczynnik N_L	Liczba
1- lub 2-pokojowe mieszkanie typu studio z natryskiem	0,71	
Mieszkanie 3-pokojowe z wanną standardową	0,77	
Mieszkanie obliczeniowe z wanną standardową	1,00	
Mieszkanie obliczeniowe z wanną komfortową	1,12	
Mieszkanie komfortowe z wanną standardową i natryskiem	1,63	
Mieszkanie obliczeniowe z pokojem gościnnym	1,89	
Inne		

☐ Hotele i pensjonaty

Wyposażenie	Zapotrzebowanie (kWh)	Liczba
Pokój jednoosobowy z 1 wanną i 1 umywalką	7,0	
Pokój jednoosobowy z 1 natryskiem i 1 umywalką	3,0	
Pokój jednoosobowy z 1 umywalką	0,8	
Pokój dwuosobowy z 1 wanną i 1 umywalką	10,5	
Pokój dwuosobowy z 1 natryskiem i 1 umywalką	4,5	
Pokój dwuosobowy z 1 umywalką	1,2	
Nakrycia	0,6	

Kategoria hotelu (liczba gwiazdek)

Okres zapotrzebowania godz.

Czas podgrzewu godz.

☐ Zakłady gastronomiczne (np. restauracja, stołówka, jadalnia)Miejsce przyjmowania gości ☐ Restauracja ☐ Stołówka ☐ Inne

		Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową l/nakrycie
Liczba nakryć	Liczba punktów poboru	Okres zapotrzebowania godz.

☐ Szpitale i kliniki

Liczba łóżek	Zapotrzebowanie na CWU (45°C)	l/łożko
Liczba kolejnych poborów	Zapotrzebowanie na CWU (45°C)	l/pobór
Łączna liczba punktów poboru	Okres zapotrzebowania	godz.

☐ Nocleg dla większej grupy osób (np. dom społeczny, koszary)

Liczba mieszkańców	Częstotliwość korzystania z natrysku	Liczba użytkowników/godzinę i natrysk
Liczba natrysków	Zapotrzebowanie na CWU (45°C)	l/wykorzystanie natrysku
Liczba kolejnych poborów	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	l/pobór
Liczba dodatkowych poborów		

Załącznik (ciąg dalszy)

☐ Dom seniora, dom opieki

Liczba łóżek	Zapotrzebowanie na CWU (45°C)	l/łożko
Liczba nakryć	Zapotrzebowanie na CWU (45°C)	l/nakrycie
Liczba kolejnych punktów poboru	Okres zapotrzebowania	godz.
Liczba punktów poboru na pokój		

☐ Pole kempingowe, obóz wypoczynkowy

Liczba osób na kempingu	Częstotliwość korzystania z natrysku	Liczba użytkowników/godzinę i natrysk
Liczba natrysków	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	l/wykorzystanie natrysku
Liczba kolejnych punktów poboru	Zapotrzebowanie na CWU (45°C)	l/punkt poboru

☐ Kompleksy rekreacyjne (np. hala sportowa, basen)

Liczba natrysków	Czas podgrzewu	min
Okres zapotrzebowania	Czas trwania natrysku	min
Zapotrzebowanie na CWU/natrysk (40°C)	l/min	

☐ Zakłady przemysłowe

Liczba zatrudnionych	Czynność	☐ Mało brudząca	☐ Średnio brudząca	☐ Silnie brudząca
Punkt odbioru	Ilość ciepłej wody użytkowej (l/min)	Liczba		
Umywalka z zaworem spustowym	8,50			
Umywalka z perlatozem	4,50			
Okrągłe umywalki dla 6 osób	20,00			
Okrągłe umywalki dla 10 osób	25,00			
Instalacja prysznicowa bez kabiny do przebierania	9,50			
Instalacja prysznicowa z kabiną do przebierania	9,50			
Okres zapotrzebowania				godz.
Czas podgrzewu				godz.

4. Wybrany pojemnościowy podgrzewacz cwu:

☐ Vitocell 100, typ:

☐ Vitocell 300, typ EHA

7.2 Lista kontrolna zapytań/projektowania wymiennika ciepła

Cel zastosowania: woda/woda

☐	Rozdzielenie systemowe instalacji ogrzewania podłogowego
☐	Rozdzielenie systemowe zdalnego ogrzewania sieciowego
☐	Podgrzew ciepłej wody użytkowej
☐	Pozostały osprzęt:

Temperatury systemu	
pierw.	Wtórny
Wlot °C	Wlot °C
Wylot °C	Wylot °C
Moc grzewcza	kW

Ograniczenia (np. maks.)	
Strata ciśnienia	
pierw.	Wtórny
mbar kPa	mbar kPa

Ograniczenia	
Stopnie ciśnienia	bar MPa

Ograniczenia	
Temperatury	°C

Wymagania szczególne?	
------------------------------	--

Typ wymiennika ciepła	
☐	Rozdzielenie systemowe instalacji ogrzewania podłogowego
☐	Rozdzielenie systemowe zdalnego ogrzewania sieciowego

7.3 Lista kontrolna zapytań/projektowania wymiennika ciepła

Cel zastosowania: para/woda

- ☐ Rozdzielenie systemowe zdalnego ogrzewania sieciowego
☐ Pozostały osprzęt:

Ciśnienie pary nasyconej/temperatury systemowe

pierw.		Wtórny	
Ciśnienie pary	bar MPa	Wlot	°C
Wylot kondensatu	°C	Wylot	°C
Moc grzewcza	kW		

Ograniczenia (np. maks.)

Strata ciśnienia pierw.	mbar kPa	Wtórny	mbar kPa
Ograniczenia			
Stopnie ciśnienia	bar MPa		
Ograniczenia			
Temperatury	°C		

Wymagania szczególne?

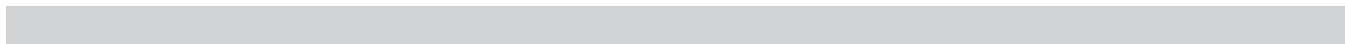
Typ wymiennika ciepła

Rurowy wymiennik ciepła

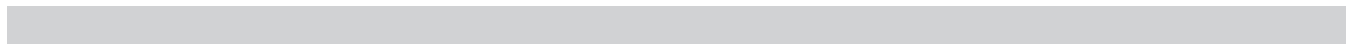
- ☐ Pionowy
☐ Poziomy (firma Viessmann dostarcza tylko wersję pionową)

Wykaz haseł

A	Z
Ankieta dot. wymiarowania pojemnościowych podgrzewaczy cwu... 44	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w budynkach hotelowych, pensjonatach i domach społecznych..... 21
C	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w budynkach mieszkalnych..... 16
Cechy produktów, przegląd..... 9	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w halach sportowych.. 23
Ciśnieniomierz..... 36	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w wykorzystywanych do celów komercyjnych łaźniach fińskich (sauna)..... 23
D	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w zakładach przemysłowych..... 20
DIN 4708-2..... 16	Zapotrzebowanie na ciepło
Dodatek kotłowy Zk..... 19	– Do ciepłej wody użytkowej w zakładach przemysłowych..... 20
F	– na ciepłą wodę użytkową w budynkach hotelowych, pensjonatach i domach społecznych..... 21
Filtr wody użytkowej..... 36	– Na ciepłą wodę użytkową w budynkach mieszkalnych..... 16
I	– Na ciepłą wodę użytkową w halach sportowych..... 23
Informacja o produkcie..... 6	– na ciepłą wodę użytkową w wykorzystywanych do celów komercyjnych łaźniach fińskich (sauna)..... 23
Instalacja pojemnościowych podgrzewaczy / zasobników cwu..... 36	Zapotrzebowanie w punkcie poboru..... 17
L	Zawory odcinające..... 36
Liczba osób p, ustalenie..... 16	Zawór bezpieczeństwa..... 36
Lista kontrolna zapytań/projektowania wymiennika ciepła..... 46	Zawór regulacyjny strumienia przepływu..... 36
M	Zawór spustowy..... 36
Manometr..... 36	Zawór zwrotny..... 36
Moc grzewcza, ustalenie..... 21, 22	
Moc grzewcza dla podgrzewu, ustalenie..... 24	
Moduł świeżej wody..... 8, 15, 25	
O	
Obliczanie systemu ładowania warstwowego zasobnika cwu..... 34	
Opór przepływu po stronie wody grzewczej, ustalenie..... 27	
P	
Pompa ładująca pojemnościowy podgrzewacz cwu (dobór pompy) 27	
Program obliczeniowy..... 16	
Przegląd cech produktów..... 9	
Przepływ objętościowy po stronie wody grzewczej, ustalenie..... 29	
Przepływ objętościowy wody grzewczej, ustalenie..... 27	
Przewody cyrkulacyjne cwu..... 40	
Przyłączenie baterii pojemnościowych podgrzewaczy cwu po stronie ciepłej wody użytkowej..... 38	
Przyłączenie po stronie wody użytkowej wymiennika ciepła Vitotrans 222..... 39	
Przyłącze po stronie ciepłej wody użytkowej wg DIN 1988..... 37	
Przyłącze po stronie wody użytkowej..... 36	
R	
Reduktor ciśnienia..... 36	
S	
System ładowania warstwowego zasobnika cwu, obliczanie..... 34	
System ładowania warstwowego zasobnika cwu, opis działania..... 31	
Systemy ładowania warstwowego zasobnika cwu..... 30	
Szkody spowodowane przez korozję..... 41	
T	
Tabele doboru dla pojemnościowego podgrzewacza cwu... 10, 11, 13	
V	
Vitotrans 353..... 8, 15, 25	
W	
Współczynnik zapotrzebowania N, obliczanie..... 17	
Wybór pojemnościowego podgrzewacza cwu	
– Wg współczynnika zapotrzebowania N..... 10	
– Wg wydajności stałej..... 15	
Wymiarowanie	
– Według przepływu szczytowego..... 25	
– wg wydajności stałej..... 27	
Wymiarowanie pojemnościowych podgrzewaczy cwu..... 16	
Wymiarowanie pojemnościowych podgrzewaczy cwu, ankieta..... 44	







Zmiany techniczne zastrzeżone!

Viessmann Sp. z o.o.
ul. Gen. Ziętka 126
41 - 400 Mysłowice
tel.: (801) 0801 24
(32) 22 20 330
mail: serwis@viessmann.pl
www.viessmann.pl

5724729