

# Dimplex

Podręcznik planowania projektu

Warunek i wymagania dotyczące korzystania z tego pliku:

Producent Glen Dimplex Deutschland GmbH nie ponosi adnej odpowiedzialności ani nie gwarantuje, że podane informacje i dane są aktualne, prawidłowe i kompletne. Niniejsza instrukcja jest przeznaczona wyłącznie jako pomoc. Nie może i dlatego nie powinien zastępować wiedzy technicznej. Obowiązkiem każdego użytkownika jest dokładne sprawdzenie informacji, z których korzysta, w szczególności zapewnienie ich aktualności, poprawności i kompletności. Ponadto należy przestrzegać przepisów prawnych i urzędowych obowiązujących w danym kraju w ich aktualnej wersji.

Wszelkie roszczenia odszkodowawcze są wykluczone. O ile nie jest to prawnie możliwe, roszczenia te ograniczają się do racjonalnego niedbalstwa i zamiaru. Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian, usuwania lub uzupełniania podanych informacji lub danych w razie potrzeby. Z publikacji nie wynika, że opisane rozwiązania są wolne od praw własności przemysłowej (np. patenty, wzory użytkowe).

Wszelkie prawa, w szczególności prawa autorskie, należą do producenta. Treść niniejszej instrukcji nie może być powielana, przekazywana i/lub publikowana w całości lub w części bez uprzedniej pisemnej zgody autora.

Odcisk

Redaktor:

Glen Dimplex Deutschland GmbH  
Am Goldenen Feld 18  
95326 Kulmbach  
Germany

T: + 49 (0) 9221 / 709-100

F: + 49 (0) 9221 / 709-339

E-Mail: [info@glendimplex.de](mailto:info@glendimplex.de)

Z zastrzeżeniem zmian i błędów.

1. Przedmowa	2
2. Rozdział 0 - Dlaczego pompa ciepła?	3
3. Rozdział 1 - Dobór i wymiarowanie pomp ciepła	19
4. Rozdział 2 — Pompa ciepła powietrze-woda	35
5. Rozdział 3 - Pompa ciepła solanka/woda	90
6. Rozdział 4 - Pompy ciepła woda-woda	111
7. Rozdział 5 - Emisja hałasu z pomp ciepła	120
8. Rozdział 6 - Podgrzewanie CWU za pomocą pomp ciepła	128
9. Rozdział 7 - Menedżer pompy ciepła	170
10. Rozdział 8 - Integracja pompy ciepła w systemie grzewczym	246

## Przedmowa

Lista linków:

[Rozdział 0 - Dlaczego pompa ciepła?](#)

[Rozdział 1 - Dobór i wymiarowanie pomp ciepła](#)

[Rozdział 2 — Pompa ciepła powietrze-woda](#)

[Rozdział 3 - Pompa ciepła solanka /woda](#)

[Rozdział 4 - Pompy ciepła woda-woda](#)

[Rozdział 5 - Emisja haasu z pomp ciepła](#)

[Rozdział 6 - Podgrzewanie CWU za pomocą pomp ciepła](#)

[Rozdział 7 - Meneder pompy ciepła](#)

[Rozdział 8 - Integracja pompy ciepła w systemie grzewczym](#)

Dla specjalisty Dimplex,

Wiksza wydajno, wiksza ochrona klimatu, wiksza niezaleno, wysza jako ycia: pompa ciepła to ogrzewanie przyszoci.

Jako wiodcy midzynarodowy producent wydajnych i wygodnych rozwiza dla ogrzewania i wentylacji, Dimplex bdzie w przyszoci nadal idealnym partnerem dla pomp ciepła.

Nasze dowiadczenie i wiedza opiera si na wymogu cigego rozwijania nowych pomysów i wprowadzania innowacji w technologii i wzornictwie. Naszym celem jest tworzenie produktów, które dziaaj energooszczdnie, zawsze nadaj za duchem czasu i sprawiaj, e budynki staj si przytulnym domem lub przyjemnym miejscem do pracy.

Dimplex od ponad 40 lat jest motorem innowacji. Naszym celem s trwae produkty i niezawodny serwis. Oferujemy szerokie portfolio w zakresie ogrzewania elektrycznego, chodzenia, ciepej wody i wentylacji. Nacisk kadziony jest nie na nowe produkty, ale przede wszystkim na inteligentne rozwizania systemowe.

Zrównowaony rozwój jest jednym z gównych filarów naszej filozofii korporacyjnej. Dziki naszym zespoom i wyjątkowym kompetencjom technologicznym naszej firmy macierzystej, Glen Dimplex Group, która jest równie wiatowym liderem w inteligentnym ogrzewaniu elektrycznym, bdziemy promowa ochron klimatu poprzez zrównowaone rozwizania systemowe. Jestemy gboko przekonani, e przyszto naley do ogrzewania i chodzenia elektrycznego, dziki stale rosnącemu udziaowi zielonej energii elektrycznej ze róde odnawialnych.

Chcemy wspólnie z Pastwem ksztatowa przyszto ogrzewania i by silnym partnerem serwisowym u Pastwa boku - w zakresie rozwiza systemowych w zakresie nowych konstrukcji i renowacji. W ramach naszego szerokiego wachlarza usug powstaa pierwsza wersja online instrukcji obsugi pompy ciepła z następującymi innowacjami:

- Projektowanie pomp ciepła ze sterowaniem jednostopniowym lub bezstopniowym
- Przejrzysta prezentacja obszarów zastosowania i moliwoci podczenia wszystkich dostpnych pomp obiegowych
- Dodatkowe informacje na temat systemu pompy ciepła M/M Flex i prowadzenia powietrza Pompa ciepła powietrze/woda LI 161-TUR itp.
- Uwagi dotyczce ochrony odgromowej
- Dodatkowe rozwizania dla odpływu kondensatu
- Zaktualizowane schematy integracji
- Aktualizacja tabel projektowych róda ciepła, solanki i wody, w tym przyporządkowania pomp
- Nowe tabele przyporządkowania komponentów hydraulicznych, w tym przygotowania ciepej wody
- Jako wody: Aktualizacja VDI 2035 „Zapobieganie uszkodzeniom w instalacjach grzewczych ciepej wody” w odniesieniu do tworzenia si kamieni w instalacjach grzewczych

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 0 - Dlaczego pompa ciepła?

- 1.1 Dlaczego Pompa ciepła?
  - 1.1.1 Co robi pompa ciepła?
  - 1.1.2 W jaki sposób pompa ciepła przekształca ciepło niskotemperaturowe w ciepło wysokotemperaturowe?
- 1.2 Warunki
  - 1.2.1 Rozmrażanie
  - 1.2.2 Praca biwalentna-równoległa
  - 1.2.3 Działanie biwalentne odnawialne
  - 1.2.4 Współczynnik Carnota
  - 1.2.5 CO<sub>2</sub>-Ekwiwalent (potencja globalnego ocieplenia - GWP)
  - 1.2.6 Pieczęć zatwierdzenia D-A-CH
  - 1.2.7 EnEV
  - 1.2.8 Efektywno energetyczna
  - 1.2.9 Etykieta energetyczna
  - 1.2.10 Przegląd etykiet energetycznych:
    - 1.2.10.1 Etykieta produktu i etykieta systemu zintegrowanego
    - 1.2.10.2 Przegląd: kompaktowa etykieta energetyczna UE
    - 1.2.10.3 Na które urządzenia ma wpływ etykieta energetyczna
    - 1.2.10.4 Etykieta systemu zintegrowanego
    - 1.2.10.5 Etykieta dla ogrzewaczy pomieszczeniowych (etykieta produktu)
    - 1.2.10.6 Etykieta dla ogrzewaczy wielofunkcyjnych (etykieta produktu)
    - 1.2.10.7 Etykieta dla podgrzewanych systemów
    - 1.2.10.8 Porównanie wydajności systemów i produktów
  - 1.2.11 Czasy blokowania EVU
  - 1.2.12 Zawór rozprny
  - 1.2.13 Temperatura graniczna / punkt równowagi
  - 1.2.14 Falownik
  - 1.2.15 Roczny wskaźnik pracy
  - 1.2.16 Kwota rocznych wydatków
  - 1.2.17 Wydajność chłodnicza
  - 1.2.18 czynnik chłodniczy
  - 1.2.19 Wskaźnik wydajności (COP = współczynnik wydajności)
  - 1.2.20 Wykres log p-h
  - 1.2.21 Praca monoenergetyczna
  - 1.2.22 Praca monowalentna
  - 1.2.23 Przechowywanie bufora
  - 1.2.24 SCOP
  - 1.2.25 SG gotowy
  - 1.2.26 dźwięk
  - 1.2.27 Poziomy poziom ciśnienia akustycznego
  - 1.2.28 Poziomy poziom mocy akustycznej
  - 1.2.29 Solanka / płyn solankowy
  - 1.2.30 parownik
  - 1.2.31 Sprężarka (sprężarka)
  - 1.2.32 Skraplacz
  - 1.2.33 Obliczanie zapotrzebowania na ciepło (obciążenie grzewcze)
  - 1.2.34 system odzysku ciepła
  - 1.2.35 system pompy ciepła
  - 1.2.36 System ogrzewania pompy ciepła
  - 1.2.37 źródło ciepła
  - 1.2.38 System źródła ciepła (WQA)
  - 1.2.39 nieinercyjność ciepła
  - 1.2.40 Ogrzewanie cenne
- 1.3 Symbole formu
- 1.4 greckie litery
- 1.5 Zawartość energii różnych paliw
- 1.6 Tabele przeliczeniowe
  - 1.6.1 Jednostki energii
  - 1.6.2 Jednostki wydajności
  - 1.6.3 Ciężar
  - 1.6.4 długość
  - 1.6.5 Uprawnienia
- 1.7 Pomoce w planowaniu i instalacji
  - 1.7.1 Urządzenie do wymiarowania rur
  - 1.7.2 Kopia wzorcowa do eksperymentalnego wyznaczania faktycznie wymaganej temperatury systemu

2 rozdział  
3 rozdział  
4 rozdział  
5 rozdział  
6 rozdział  
7 rozdział

### Warunek i wymóg korzystania z niniejszej instrukcji

Wszystkie informacje zawarte w niniejszej instrukcji stanowi aktualny stan na chwilę obecną. Glen Dimplex Niemcy nie ponosi adnej odpowiedzialności ani nie gwarantuje, że podane informacje i dane są aktualne, prawidłowe lub kompletne. Wszelkie roszczenia odszkodowawcze są wykluczone. O ile nie jest to prawnie możliwe, roszczenia te ograniczają się do racjonalnego niedbalstwa i zamiaru.

Glen Dimplex Germany zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian, usuwania lub uzupełniania podanych informacji i danych oraz ich pobierania lub przeglądania na stronie internetowej [www.glendimplex.de](http://www.glendimplex.de) zapewni. Wszelkie prawa, w szczególności prawa autorskie, prawa patentowe, wzory użytkowe i/lub prawa do znaków towarowych, należą do Glen Dimplex Germany.

### wprowadzanie

Niniejsza instrukcja planowania projektu (PHB) zawiera najważniejsze informacje związane z planowaniem, obsługą i budową systemu pompy ciepła. Służy jako punkt odniesienia dla projektanta i instalatora, ale może być również wykorzystany jako dokument do szkolenia lub przygotowania do spotkania technicznego lub doradczego. Nie może i nie powinna zastępować wiedzy technicznej. Obowiązkiem każdego użytkownika jest dokładne sprawdzenie informacji, z których korzysta, w szczególności zapewnienie ich aktualności, poprawności i kompletności.

### Uwagi dotyczące użytkowania:

Ilustracje i opisy zawarte w niniejszej instrukcji służą do lepszego zrozumienia wszystkich komponentów zawartych w systemie pompy ciepła. Ilustracje i schematy są zatem skoncentrowane na podstawach i nie należy ich rozumieć jako kompletnej instrukcji montażu.

Można je znaleźć w dokumentacji produktu odpowiedniej pompy ciepła lub akcesoriów systemowych, dokumentacji projektowej dotyczącej urządzenia lub schematach integracji elektrycznej lub hydraulicznej.

Ponadto informacje o rzecznej realizacji zostały zawarte w niniejszej instrukcji tylko wtedy, gdy podczas instalacji systemu pompy ciepła należy przestrzegać określonych cech.

#### 1.1 Dlaczego Pompa ciepła?

Wysoki udział paliw kopalnych w naszych dostawach energii ma poważne konsekwencje dla naszego środowiska. Podczas ich spalania, oprócz dużych ilości dwutlenku węgla, w dużych ilościach uwalniane są inne zanieczyszczenia, takie jak tlenek węgla, niespalone węglowodory, dwutlenek siarki, cząstki np. sadza i tlenki azotu.

Ogrzewanie pomieszczeń paliwami kopalnymi znacząco przyczynia się do emisji zanieczyszczeń, ponieważ nie przewiduje się kompleksowych środków oczyszczania spalin – jak w nowoczesnych elektrowniach. Ze względu na ograniczone dostawy ropy naftowej i gazu problematyczny jest wysoki udział paliw kopalnych w naszych dostawach energii.

W ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat stopniowe wycofywanie paliw kopalnych do wytwarzania energii elektrycznej na rzecz wytwarzania energii odnawialnej będzie kontynuowane.

Ponieważ **Pompa ciepła** tylko niewielką ilość energii elektrycznej jest wymagana do odpuszczenia ciepła pozyskiwanego z powietrza, wody lub ziemi, tak, aby można było wykorzystać do celów grzewczych, ma znacznie niższy współczynnik strat niż ogrzewanie olejowe lub gazowe.

Pompa ciepła to coś więcej niż tylko grzejnik. Zalety pompy ciepła w skrócie:

- większa wydajność
  - Etykieta energetyczna UE: tylko pompy ciepła i systemy pomp ciepła konsekwentnie osiągają najwyższe klasy etykiet.
  - Rozporządzenie o oszczędzaniu energii (EnEV): Domy wyposażone w pompy ciepła spełniają obecnie i w przyszłości bardziej rygorystyczne normy energetyczne.
  - Roczne koszty eksploatacji pompy ciepła są niezwykle niskie. Niewielki ich odsetek jest powiązany z cenami energii elektrycznej.
  - Dostępne są specjalne, tanie taryfy za energię elektryczną.
- więcej ochrony klimatu
  - Pompy ciepła powodują znacznie mniejszą emisję CO<sub>2</sub> niż konwencjonalny kocioł (do 90 procent mniej niż ogrzewanie gazowe i olejowe).
  - Energia elektryczna staje się coraz bardziej zielona, a wraz z nią pompa ciepła.
  - Dostawca energii jest przyjazny dla środowiska i prawie niewyczerpalny.
- więcej niezależności
  - indywidualne (pobór własny PV, energia cieplna / magazynowanie ciepła)
  - dla krajów Niemiec dzięki mniejszemu importowi ropy i gazu ziemnego
  - Pompy ciepła są prawie bezobsługowe.
  - Bezpieczeństwo eksploatacji pomp ciepła jest bardzo wysokie.
- lepsza jakość
  - przytulne ciepło i komfortowe chodzenie w jednym urządzeniu
  - czyste źródło energii, technologia oszczędzająca miejsce
  - może być stosowany do ogrzewania w prawie każdym typie budynku

##### 1.1.1 Co robi pompa ciepła?

Pompa ciepła jest „urządzeniem transportowym”, które podnosi ciepło z otoczenia, które jest dostępne bezpłatnie, na wyższy poziom temperatury.

## 1.1.2 W jaki sposób pompa ciepła przekształca ciepło niskotemperaturowe w ciepło wysokotemperaturowe?

Pobiera zmagazynowane ciepło słoneczne z otoczenia – gleby, wody (np. wody gruntowej) i powietrza (np. powietrza zewnętrznego) i przekazuje je do obiegu grzewczego i ciepłej wody oprócz energii napędowej w postaci ciepła.

Ciepło nie może samo z siebie przejść z chłodniejszego ciała do cieplejszego. Zawsze przepływa z ciała o wysokiej temperaturze do ciała o niższej temperaturze (druga zasada termodynamiki). Dlatego pompa ciepła musi doprowadzić energię cieplną pobraną z otoczenia za pomocą wysokiej jakości energii – np. energii elektrycznej dla silnika napędowego – do poziomu temperatury niezbędnej do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody.

Pompa ciepła faktycznie działa jak lodówka. To znaczy z tą samą technologią, ale z odwrotną korzyścią. Wydobywa ciepło z zimnego otoczenia, które można wykorzystać do ogrzewania i ciepłej wody.

## 1.2 Warunki

### 1.2.1 Rozmrażanie

Procedura kontrolna usuwania szronu i lodu z parowników pomp ciepła powietrze/woda poprzez dostarczanie ciepła. Pompy ciepła powietrze/woda z odwróconym obiegiem charakteryzują się szybkim i energooszczędnym odszranianiem dostosowanym do potrzeb.

### 1.2.2 Praca biwalentna-równoległa

Tryb biwalentny (obecnie zwykle biwalentny tryb równoległy) współpracuje z dwoma generatorami ciepła (dwoma rodzajami energii), tzn. pompa ciepła pokrywa zapotrzebowanie na moc cieplną do określonej temperatury granicznej, a następnie jest wspierana równolegle przez drugi generator energii.

### 1.2.3 Działanie biwalentne odnawialne

Dwuwartościowy, regeneracyjny tryb pracy umożliwia integrację regeneracyjnych generatorów ciepła, takich jak drewno lub termiczna energia słoneczna. Jeżeli dostępna jest energia ze źródła odnawialnych, pompa ciepła zostaje zablokowana, a bieżące zapotrzebowanie na ogrzewanie, ciepłą wodę lub basen jest obsłużane z zasobnika regeneracyjnego.

### 1.2.4 Współczynnik Carnota

Idealnym procesem porównawczym dla wszystkich procesów obróbki cieplnej jest proces Carnota. Ten idealny (wyobraźmy) proces skutkuje teoretyczną wydajnością lub, w porównaniu z pompą ciepła, teoretycznie najwyższym współczynnikiem wydajności. Współczynnik wydajności Carnota dotyczy tylko czystej różnicy temperatur między ciepłą a zimną stroną.

### 1.2.5 CO<sub>2</sub>-Ekwiwalent (potencja globalnego ocieplenia - GWP)

Potencja globalnego ocieplenia (GWP) lub WSPÓ<sub>2</sub>-Odpowiednik jednego związku chemicznego jest miarą ich względnego wkładu w Efekt cieplarniany, więc ich średni efekt ocieplenia to Atmosfera ziemska przez pewien okres czasu (zwykle 100 lat). Wskazuje, jak bardzo pewna Wymiary jeden Gaz cieplarniany w porównaniu do tej samej masy CO<sub>2</sub> do globalnego ocieplenia przyczynia się.

Na przykład jest to CO<sub>2</sub>-Odpowiednik dla metanu z horyzontem czasowym 100 lat 28; Oznacza to, że w ciągu pierwszych 100 lat po jego uwolnieniu jeden kilogram metanu przyczynia się 28 razy bardziej do efektu cieplarnianego niż jeden kilogram CO<sub>2</sub>. w Podtlenek azotu ta wartość wynosi 265.

### 1.2.6 Pieczęć zatwierdzenia D-A-CH

Certyfikat na pompy ciepła w Niemczech (D), Austrii (A) i Szwajcarii (CH), które spełniają określone wymagania techniczne, posiadają 2 lata gwarancji, gwarancję dostępności części zamiennych przez 10 lat oraz których producent posiada rozbudowaną sieć obsługi klienta. Ponadto pieczęć aprobaty potwierdza serię pomp ciepła.

### 1.2.7 EnEV

Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV) reguluje zasady oszczędzania energii w budynkach w Niemczech. Oprócz podstawowych wymagań dla nowo budowanych budynków wyznaczono również terminy wymiany przestarzałej technologii grzewczej.

### 1.2.8 Efektywno energetyczna

Efektywno energetyczna jest miarą ilości energii zużytej do osiągnięcia określonej korzyści. Proces jest wydajny, gdy przy minimalnym nakładzie energii można osiągnąć określoną korzyść. W przypadku techniki grzewczej oznacza to: „Komfortowe temperatury w pomieszczeniu przy minimalnym zużyciu energii”.

Efektywno energetyczna budynku (ogrzewanie i podgrzewanie wody pitnej) wyrażona jest w kategoriach „energia pierwotna”, gdy kontrastuje to z zapotrzebowaniem na energię kocioł – czyli ilość energii (litry oleju opałowego/m<sup>3</sup> Gaz ziemny / kWh energii elektrycznej), które kupujesz od

dostawcy energii - uwzględnia również acuch procesów poprzedzających. Zapotrzebowanie na energię pierwotną obejmuje również energię niezbędną do produkcji, konwersji i dystrybucji rodzaju energii.

Aby zapotrzebowanie na energię i jako energetyczny różnych budynków były porównywalne, zapotrzebowanie na energię pierwotną jest alokowane do powierzchni mieszkalnej domu. Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV) reguluje maksymalną ilość energii pierwotnej na metr kwadratowy i rok (kWh / (m<sup>2</sup>a)) nowo wybudowany budynek może być wykorzystywany do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

## 1.2.9 Etykieta energetyczna

W celu porównania różnych rodzajów ciepła, które wykorzystują różne rodzaje energii grzewczej, różne ogrzewacze pomieszczeń i wielofunkcyjne oraz podgrzewacze wody są podzielone na odpowiednie klasy efektywności energetycznej na podstawie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń lub efektywności energetycznej podgrzewania wody, ten ostatni w zależności od profilu obciążenia.

Aby obliczyć sezonową efektywność energetyczną ogrzewania pomieszczeń lub podgrzewania ciepłej wody, zapotrzebowanie na ciepło pokrywane przez ogrzewacz lub system jest powiązane z wymaganym do tego rocznym zapotrzebowaniem na energię. Otrzymana wartość procentowa określa osiągnięte klasy efektywności.

Aby zapewnić porównywalność różnych rodzajów ciepła, podzielono je na odpowiednie klasy efektywności energetycznej na podstawie sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń lub efektywności energetycznej podgrzewania wody.

Dzięki etykietce energetycznej UE tylko pompy ciepła i systemy pomp ciepła osiągają najwyższe klasy efektywności. Nawet dzisiaj pompa ciepła o rocznym współczynniku wydajności (JAZ) 2,14 lub wyższym powoduje mniejszą emisję CO<sub>2</sub> niż konwencjonalny gazowy kocioł kondensacyjny o sprawności 90%. A ponieważ udział odnawialnej energii elektrycznej w naszych sieciach stale rośnie, pompy ciepła z biegiem lat staną się jeszcze bardziej przyjazne dla klimatu.

## 1.2.10 Przegląd etykiet energetycznych:

### 1.2.10.1 Etykieta produktu i etykieta systemu zintegrowanego

Podstawowe rozróżnienie dotyczy etykiet produktowych wydawanych wyłącznie przez producenta oraz etykiet systemu zintegrowanego. Etykiety produktów są dostępne tylko dla czystych generatorów ciepła, np. pomp ciepła do ciepłej wody, pomp ciepła do ogrzewania pomieszczeń i ogrzewania CWU lub kotłów kondensacyjnych. W systemie zintegrowanym są one połączone z jednym lub kilkoma dodatkowymi składnikami. Zintegrowane etykiety systemowe mogą być wydawane przez producentów, hurtowników lub rzemieślników.

#### Terminy



Rys. 0.1: Tabela podsumowująca do dostosowania etykiety energetycznej

### 1.2.10.2 Przegląd: kompaktowa etykieta energetyczna UE

Istnieją trzy różne daty odniesienia dla obowiązkowego stosowania etykiety energetycznej, ponieważ planowane jest stopniowe zaostrzenie skali wydajności dla etykiet produktów ogrzewaczy pomieszcze i podgrzewaczy wody.

- Od **26 września 2015** Wszystkie urządzenia do ogrzewania pomieszcze muszą mieć etykiety produktu ze skalą wydajności od A++ do G. W przypadku efektywności energetycznej podgrzewania wody ogrzewaczy wielofunkcyjnych i podgrzewaczy czystej wody obowiązkowa jest skala z klasami od A do G.
- Od **26 września 2017** Etykieta produktu zawierająca klasy efektywności od A+ do F staje się obowiązkowa dla podgrzewaczy wody czystej.
- Od **26 września 2019 r.** Systemy ogrzewania pomieszcze muszą również nosić „Etykiety II”, która obejmuje klasy od A+++ do D. Ponadto skala efektywności energetycznej podgrzewania wody przez ogrzewacze wielofunkcyjne obejmuje teraz również klasy od A+ do F.
- Klasy na etykiecie energetycznej dla **Systemy zoone** uwzględnij z **26 września 2015** Klasy A+++ do G dla ogrzewaczy pokojowych i wielofunkcyjnych oraz ogrzewaczy ciepłej wody.

Od **Termin realizacji 26 września 2015 r.** Ogrzewacze pomieszcze, ogrzewacze wielofunkcyjne, ogrzewacze czystej wody i systemy zoone muszą być opatrzone etykietami efektywności. Od tej daty wszystkie ogrzewacze pomieszcze muszą mieć klasy efektywności od A+++ do G. Od tego dnia etykiety dla systemów poczonych mają klasy efektywności od A+++ do G.

### 1.2.10.3 Na które urządzenia ma wpływ etykieta energetyczna

Aby mogli być porównane różnych technologii, dyrektywy UE dotyczące etykietowania energetycznego i ekoprojektu podsumowują niektóre grupy produktów w tak zwanych „partiach”. Wraz ze zmianami dyrektyw, nie tylko produkty zużywające energię, ale także związane z energią (ErP) są brane pod uwagę.

Cz 1 dotyczy grzejników pokojowych i wielofunkcyjnych, a także systemów kompozytowych składających się z tych urządzeń i innych komponentów. Oznakowanie dotyczy urządzeń i systemów do ogrzewania pomieszcze lub poczonego ogrzewania pomieszcze i ogrzewania wody pitnej o nominalnej mocy cieplnej do 70 kW.

Przepisy w części 2 mają zastosowanie do podgrzewaczy wody o nominalnej mocy cieplnej do 70 kW oraz do zasobników ciepłej wody użytkowej o pojemności nie większej niż 500 litrów. Ponadto specyfikacje dotyczą również kombinacji („systemów zoonych”) podgrzewaczy wody o nominalnej mocy cieplnej do 70 kW i urządzeń solarnych.

Oprócz pomp ciepła i niskotemperaturowych pomp ciepła zakres dwóch części obejmuje również kotły opalane paliwem kopalnym (gaz ziemny/olej opałowy) oraz systemy CHP (skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej). Kotły na paliwo stałe (drewno, pelety) nie są objęte tymi przepisami i dlatego nie mogą być porównywane z innymi technologiami.

### 1.2.10.4 Etykieta systemu zoonego

Systemy zoone są zawsze kombinacją odpowiedniego ogrzewacza pomieszcze, ogrzewacza wielofunkcyjnego lub podgrzewacza wody i co najmniej jednego z następujących elementów:

- Kontroler temperatury
- termiczny układ słoneczny
- Skadowanie
- dodatkowy generator ciepła

Systemy zoone zwykle osiągają wyższe wartości sprawności niż wskazuje etykieta produktu czystego generatora ciepła. Na przykład kocioł kondensacyjny, który z przyczyn fizycznych może osiągnąć maksymalną klasę efektywności A, w połączeniu z regulatorem temperatury i systemem solarnym może osiągnąć klasę efektywności A+. Można sobie jednak wyobrazić pogorszenie jakości, na przykład w przypadku pompy ciepła poczonej z technologii ogrzewania kopalnego jako dodatkowego źródła ciepła.

Etykiety na systemy zoone mogą być wydawane przez producentów, hurtowników i handel specjalistyczny. Informacja o klasie efektywności jest wymagana podczas przygotowywania oferty. Dane wymagane do obliczeń muszą być dostarczone przez producentów poszczególnych produktów lub komponentów.

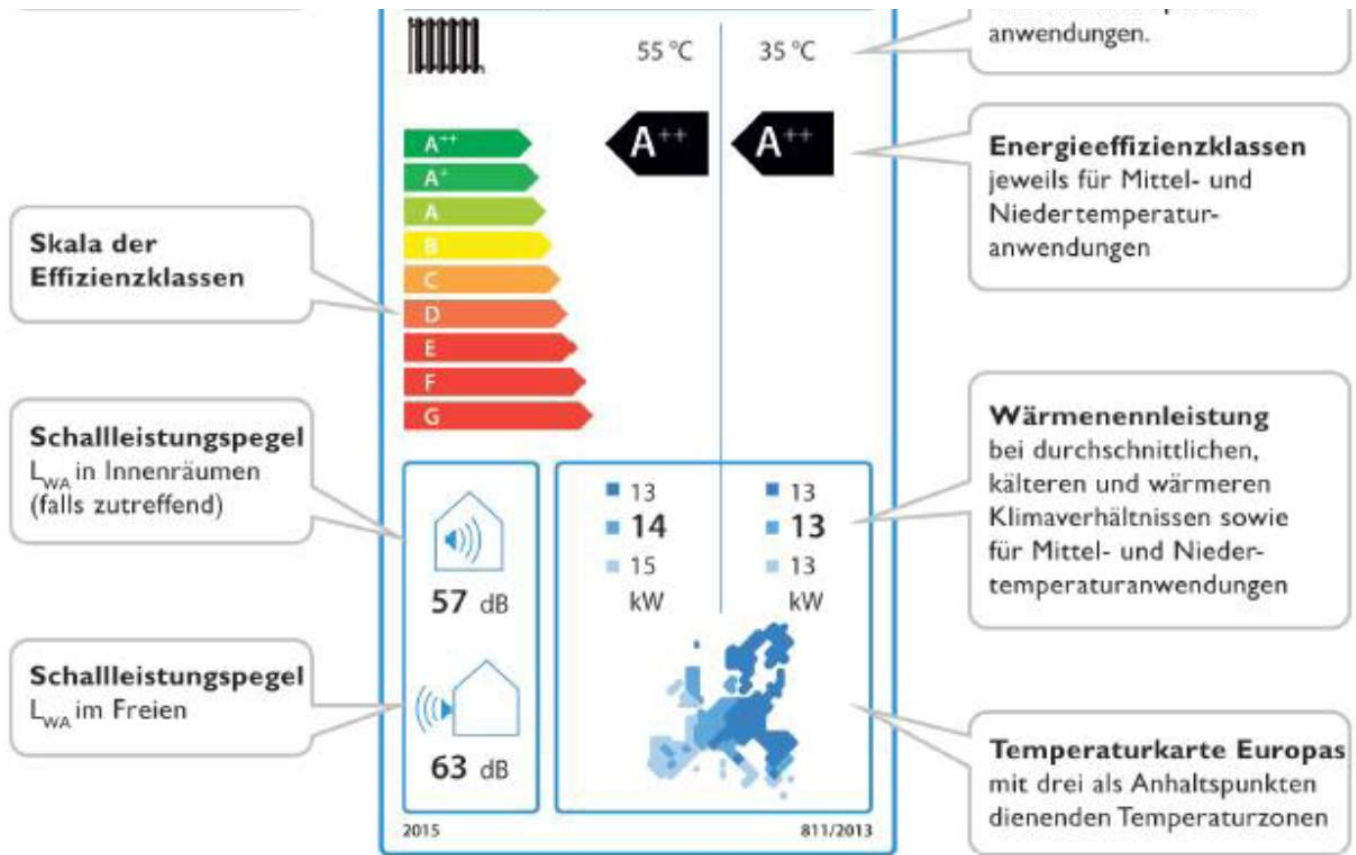
Istnieją cztery różne etykiety dla poszczególnych technologii i zintegrowanych systemów dla samych ogrzewaczy pomieszcze i wielofunkcyjnych. To, co można zobaczyć na poszczególnych etykietach, wyjaśniono poniżej na przykładzie etykiet dla pomp ciepła.

Ponieważ pompa ciepła z inteligentnym sterowaniem jest z definicji systemem zoonym, większo pomp ciepła – nawet jeśli optycznie są jednym urządzeniem – jest w praktyce dostarczana z dwiema etykietami. Na przykład pompa ciepła z inteligentnym sterowaniem jest jednocześnie oznaczona A+ lub A++ na etykiecie produktu i A+++ na etykiecie systemu zoonego.

### 1.2.10.5 Etykieta dla ogrzewaczy pomieszcze (etykieta produktu)

Oprócz informacji o producencie i modelu, etykieta produktu musi również zawierać klasy efektywności energetycznej, nominalną moc cieplną (dla klimatu średniego, ciepłego i chłodniejszego) oraz informacje o poziomach mocy akustycznej.

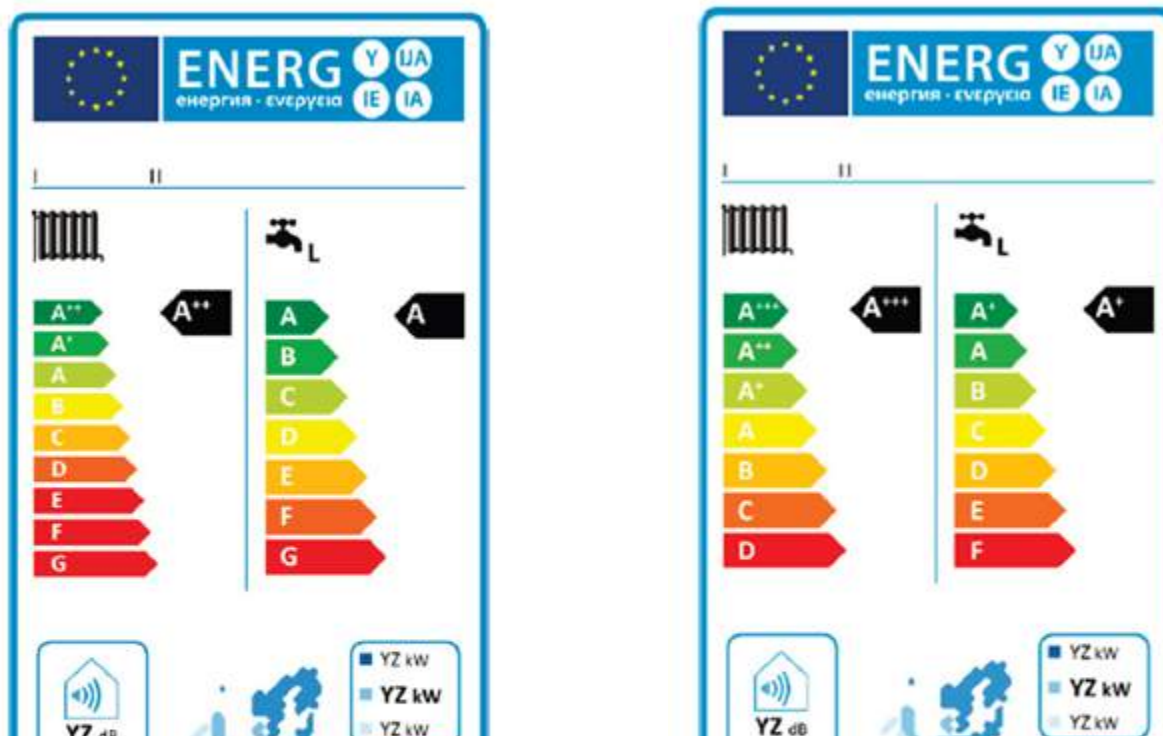




Rys.0.2: Etykieta produktu (etykieta I) ogrzewacza pomieszcze z pomp ciepła (od września 2015 r.)

## 1.2.10.6 Etykieta dla ogrzewaczy wielofunkcyjnych (etykieta produktu)

Etykiety pomp ciepła do poczonego ogrzewania pomieszcze i ogrzewania wody pitnej zawieraj, oprócz kolumny dotyczcej efektywnoci energetycznej ogrzewania pomieszcze, kolumn dotycz efektywnoci energetycznej podgrzewania wody, która waha si od A do G dla etykiety I i od A + do F dla etykieta II.







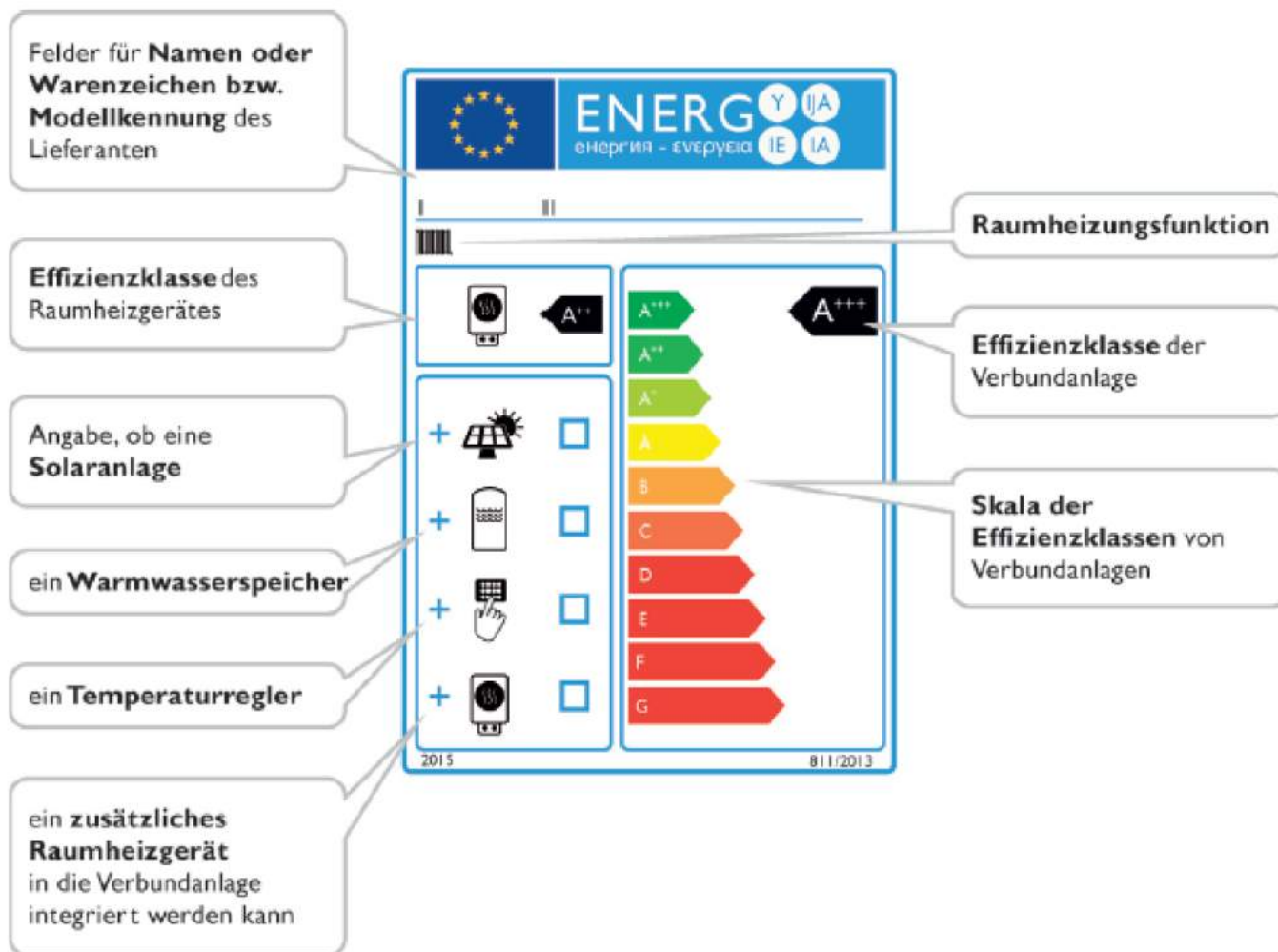
Rys. 0.3: Etykieta produktu (etykieta I) dla ogrzewaczy wielofunkcyjnych od września 2015 r.



Rys.0.4: Etykieta produktu (etykieta II) od września 2019 r.

## 1.2.10.7 Etykieta dla poczonych systemów

W przeciwieństwie do tych etykietach, skale sprawności kompozytowych etykiety urzędowe systemowych i podgrzewacze ogrzewania zawierają klasy A+++ do G z 26 września 2015 roku zawiera pamięć i kolejną grzejnika.



Rys. 0.5: Etykieta dla systemów złożonych składających się z ogrzewaczy pomieszczeń i innych komponentów (od września 2015)

## 1.2.10.8 Porównanie wydajności systemów i produktów





\* Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla wszystkich ogrzewaczy pomieszczeń w porównaniu z regulatorem temperatury klasy VIII

Rys. 0.6: Porównanie sprawności różnych generatorów ciepła

### 1.2.11 Czasy blokowania EVU

Korzystanie ze specjalnych taryf pomp ciepła odpowiednich lokalnych ZE wymaga dostarczania energii elektrycznej, która może być wyczołana przez ZE. Zasilanie można przerwać np. na 3 x 2 godziny w ciągu 24 godzin. Dlatego też dzienna praca grzewcza (dobowa ilość ciepła) musi być wykonywana w czasie, w którym dostępna jest energia elektryczna.

### 1.2.12 Zawór rozprny

Element pompy ciepła między skraplaczem a parownikiem do obniżenia ciśnienia skraplania do ciśnienia parowania odpowiadającego temperaturze parowania. Ponadto zawór rozprny reguluje ilość wtryskiwanego czynnika chłodniczego w zależności od wydajności parownika.

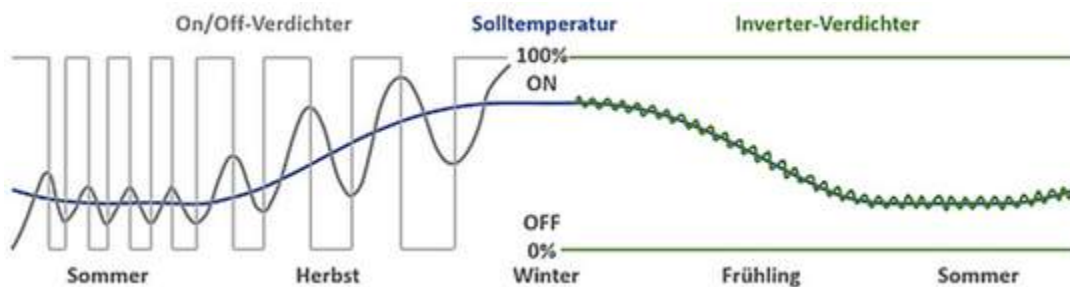
### 1.2.13 Temperatura graniczna / punkt równowagi

Temperatura zewnętrzna, przy której 2. generator ciepła w trybie monoenergetycznym (elektryczna grzałka zanurzeniowa) i bivalentnym trybie równoległym (np. kocioł) jest włączony w zależności od zapotrzebowania i wspólnie zaspokajają zapotrzebowanie na ciepło domu.

### 1.2.14 Falownik

Zasada działania inwertera polega na tym, że wydajność sprężarki pompy ciepła jest sterowana przez przetwornicę częstotliwości („inwerter”). Ten tryb działania jest również **Modulacja lub pompy ciepła modulujące** odpowiednio **pompy ciepła** nazywa.

Falowniki są stosowane w pompach ciepła do bezstopniowej regulacji mocy w zależności od zapotrzebowania na ciepło. Silnik sprężarki obraca się szybciej lub wolniej, zmieniając częstotliwość prądu przemiennego. W rezultacie pompy ciepła o regulowanej mocy zawsze pracują w optymalnym punkcie pracy i wytwarzają dokładnie tyle ciepła, ile jest potrzebne w dowolnym momencie.



Rys. 0.7: Porównanie pomp ciepła inwerterowych i pomp ciepła typu „wcz-wycz”

Konwencjonalne pompy ciepła bez regulacji częstotliwości lub falowników (pompy ciepła o stałej prędkości) włączają się, gdy potrzebne jest ciepło i pracują przy pełnym obciążeniu. Po spełnieniu wymagań do wytworzenia danej ilości ciepła pompa ciepła ponownie się wyłącza. Natomiast pompa ciepła z falownikiem natychmiast dostosowuje swoją moc do zapotrzebowania, tak aby nie pracowała z pełną mocą pompy ciepła, a tylko z mocą wystarczającą dla poziomu zapotrzebowania.

## 1.2.15 Roczny wskanik pracy

Stosunek ilości energii cieplnej oddanej przez system pompy ciepła w ciągu roku do ilości dostarczonej energii elektrycznej odpowiada rocznemu współczynnikowi wydajności. Odnosi się do konkretnego systemu, biorąc pod uwagę projekt systemu grzewczego (poziom temperatury i różnica temperatur) i nie może być utożsamiany ze współczynnikiem wydajności.

## 1.2.16 Kwota rocznych wydatków

Liczba wysiłek odpowiada odwrotności liczby pracy. Wartość rocznych wydatków wskazuje, jaki wydatek (np. energia elektryczna) jest niezbędny do osiągnięcia określonej korzyści (np. energii grzewczej). W rocznych wydatkach uwzględniono również energię na napływy pomocnicze. Wytyczne VDI VDI 4650 są do obliczania rocznych wydatków.

## 1.2.17 Wydajność chłodnicza

Ilość ciepła pozyskiwana z otoczenia przez parownik pompy ciepła. Wydajność grzewcza sprężarki wynika z poboru energii elektrycznej i dostarczonej wydajności chłodniczej.

## 1.2.18 czynnik chłodniczy

Substancja robocza maszyny chłodniczej lub pompy ciepła jest określana jako czynnik chłodniczy. Czynnik chłodniczy jest scharakteryzowany jako płyn, który służy do przenoszenia ciepła w układzie chłodniczym i który pochłania ciepło w niskiej temperaturze i niskim ciśnieniu oraz oddaje ciepło w wyższej temperaturze i ciśnieniu. Bezpieczne czynniki chłodnicze to czynniki chłodnicze, które są nietoksyczne i niepalne.

Zamienny czynnik chłodniczy	Klasa bezpieczeństwa	GWP <sub>PAR4</sub>	NSP [°C]	Przesuwny [K]	Temperatura krytyczna [°C]	Zastępuje
32	A2L	675	-52	0	78	R410A
290 z	A3	3	-42	0	97	R404A
R 448A	A1	1387	-46	6,2	83	R404A
R 417A	A1	2346	-39	5,6	87	22
R 449A	A1	1397	-46	4.	82	R404A
R 450A	A1	603	-23	0,4	104	R134a
R 452A	A1	2140	-47	3	75	R404A
R 452B	A2L	676	-51	1	76	R410A
R 454C	A2L	148	-46	6.	82	R 407C
R 513A	A1	631	-29	0	98	R134a
600a	A3	0	-12	0	135	R134a
R 1234ze	A2L	7th	-18	0	110	R134a

Tabela 0.1: Tabela substancji: Dostępne na rynku czynniki chłodnicze do pomp ciepła

## 1.2.19 Wskaźnik wydajności (COP = współczynnik wydajności)

Stosunek mocy cieplnej pompy ciepła do zużytej energii elektrycznej wyrażony jest współczynnikiem wydajności, który obliczany jest w znormalizowanych warunkach (np. dla powietrza A2 / W35, A2 = temperatura wlotu powietrza +2°C, W35 = ogrzewanie temperatura przepływu wody 35 ° C, a wydajność pompy proporcjonalne) mierzy się w laboratorium zgodnie z normą EN 255 / EN 14511. Współczynnik wydajności wynoszący 3,2 oznacza zatem, że 3,2-krotnie zużytej energii elektrycznej jest dostępną jako użyteczną moc cieplną.

## 1.2.20 Wykres log p-h

Graficzne przedstawienie właściwości termodynamicznych (entalpia, ciśnienie, temperatura) mediów roboczych.

## 1.2.21 Praca monoenergetyczna

W zasadzie monoenergetyczny tryb pracy jest biwalentnym, równoległym trybem pracy, w którym wykorzystywane jest tylko jedno źródło energii, zwykle energia elektryczna. Pompa ciepła pokrywa dużą część wymaganej mocy cieplnej. W kilka dni, gdy temperatura na zewnątrz jest niska, do pompy ciepła dołączony jest elektryczny grzałka.

Wymiarowanie pompy ciepła do pomp ciepła powietrze/woda jest zwykle oparte na temperaturze granicznej (zwaną również punktem biwalentnym) ok. 5°C.

## 1.2.22 Praca monowalentna

Ten tryb pracy pokrywa w stu procentach zapotrzebowanie na ogrzewanie budynku przez cały rok. Ten rodzaj aplikacji powinien być preferowany w miarę możliwości.

Zazwyczaj pompy ciepła solanka/woda lub woda/woda pracują w trybie monowalentnym.

## 1.2.23 Przechowywanie bufora

Generalnie zaleca się instalację zasobnika buforowego wody grzewczej, aby wydłużyć czas pracy pompy ciepła przy małym zapotrzebowaniu na ciepło. Zbiornik buforowy jest niezbędny w przypadku pomp ciepła powietrze/woda, aby zagwarantować minimalny czas pracy 10 minut podczas odszraniania (procedura kontrolna usuwania szronu i lodu z parownika).

## 1.2.24 SCOP

Skrót od „sezonowego współczynnika wydajności”. SCOP oznacza roczny współczynnik wydajności pompy ciepła w różnych stanach pracy, ważnych według stref klimatycznych. Tutaj temperatury zewnętrzne 12°, 7°, 2° i - 7° Celsjusza, są wykorzystywane do podzbiorków pomiarowych do dodatkowego podziału na trzy strefy klimatyczne, Europy Południowej, środkowej i Północnej, jeszcze bardziej precyzyjne oceny efektywności wydajności jest możliwa.

SCOP można przekształcić za pomocą następującego równania przy użyciu wartości  $\eta$  (s):

$$\eta (s) = 1 / 2,5 \times SCOP \times 100 - 3$$

## 1.2.25 SG gotowy

Oznaczenie „SG Ready” odnosi się do pompy ciepła/serii wraz z technologią sterowania używaną do jej sterowania, a także do elementów systemu kompatybilnych z interfejsem. Oznaczenie przyznawane jest w Niemczech, Austrii i Szwajcarii.

Etykieta SG Ready pomaga zidentyfikować pompy ciepła, którymi można się zająć za pośrednictwem zdefiniowanego interfejsu w celu zarządzania obciążeniem w celu serwisowania sieci. Interfejs ten może być wykorzystywany na przykład przez operatorów sieci do sterowania urządzeniem. Interfejs może być również używany na przykład do sterowania w celu osiągnięcia możliwie najwyższego zużycia własnego w połączeniu z systemem fotowoltaicznym.

### Wymagania dotyczące etykiety SG Ready

#### Pompy ciepła do ogrzewania

Pompy grzewcze muszą posiadać sterownik, który obejmuje cztery stany pracy:

**Stan pracy 1** (1 stan przecięcia, z rozwiązaniem terminala: 1:0): Ten stan operacyjny jest kompatybilny w dół z blokowaniem EVU, które jest często przecięte o stałych porach i obejmuje maksymalnie 2 godziny „twardego” czasu blokowania.

**Stan pracy 2** (1 stan przecięcia, z rozwiązaniami kociowymi: 0:0): W tym obiegu pompa ciepła pracuje w energooszczędnym trybie normalnym z proporcjonalną ilością napełnienia zasobnika ciepła dla maksymalnie dwugodzinnego bloku przedsięwzięcia energetycznego.

**Stan pracy 3** (1 stan przecięcia, z rozwiązaniem zacisku 0:1): W tym stanie roboczym pompa ciepła pracuje w regulatorze w trybie zwiększonym do ogrzewania pomieszczeń i podgrzewania wody. To nie jest ostateczne polecenie uruchomienia, ale zalecenie włączenia oparte na dzisiejszym wzroście.

**Stan pracy 4** (1 stan przecięcia, z rozwiązaniem terminala 1:1): Jest to ostateczne polecenie uruchomienia, o ile jest to możliwe w ramach ustawień sterowania. W tym stanie roboczym w regulatorze muszą być ustawione różne modele sterowania dla różnych modeli taryfowych i użytkowych:

Wariant 1: Pompa ciepła (sprarka) jest aktywnie włączona.

Wariant 2: Pompa ciepła (sprarka i dogrzewanie elektryczne) jest aktywnie włączona, opcjonalnie: wysza temperatura w zasobnikach ciepła. Temperatura pomieszczenia może być opcjonalnie wykorzystywana jako wielkość odniesienia do regulacji temperatur instalacji (temperatura zasilania i powrotu). Zablokowanie pompy ciepła termostatem pokojowym w zależności od temperatury w pomieszczeniu nie jest wystarczające.

#### Pompy ciepła do wody użytkowej

Pompy ciepła CWU muszą posiadać sterownik, który za pomocą automatycznego sterowania umożliwia podwyższenie docelowej temperatury CWU w celu akumulacji ciepła.

## 1.2.26 dźwięk

Zasadniczo różnią się dwa rodzaje dźwięków powietrznych i dźwięków materiałowych. Dźwięk powietrzny to dźwięk rozchodzący się w powietrzu. Dźwięk materiałowy rozprzestrzenia się w substancjach stałych lub cieczach i jest częściowo emitowany jako dźwięk powietrzny. Zakres słyszalnego dźwięku wynosi od 16 do 16 000 Hz.

## 1.2.27 Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego, mierzony w otoczeniu, nie jest zmienną specyficzną dla maszyny, ale zmienną zależną od odległości pomiarowej i miejsca pomiaru.

## 1.2.28 Poziom mocy akustycznej

Poziom mocy akustycznej jest specyficznym, specyficznym dla maszyny i porównywalnym parametrem emitowanej mocy akustycznej pompy ciepła. Można oszacować spodziewany poziom emisji dźwięku w określonych odległościach i otoczeniu akustycznym. Norma określa poziom mocy akustycznej jako wartość charakterystyczną.

## 1.2.29 Solanka / płyn solankowy

Mrozoodporna mieszanka wody i koncentratu mrozoochronnego na bazie glikolu do stosowania w kolektorach geotermalnych lub sondach geotermalnych.

## 1.2.30 parownik

Wymiennik ciepła pompy ciepła, w którym strumień ciepła jest odbierany ze źródła ciepła (powietrza, wód gruntowych, gruntu) poprzez odparowanie czynnika roboczego w niskiej temperaturze i niskim ciśnieniu.

## 1.2.31 Sprarka (sprarka)

Maszyna do mechanicznego transportu i sprania gazów. Spranie znacznie zwiększa ciśnienie i temperaturę czynnika chłodniczego.

## 1.2.32 Skraplacz

Wymiennik ciepła pompy ciepła, w którym strumień ciepła jest oddawany przez skroplenie czynnika roboczego.

## 1.2.33 Obliczanie zapotrzebowania na ciepło (obciążenie grzewcze)

W przypadku systemów pomp ciepła, precyzyjne wymiarowanie jest niezbędne, ponieważ zbyt duży system spowodowałby wzrost kosztów energii i negatywnie wpłynął na wydajność. Określenie zapotrzebowania na ciepło opiera się na normach krajowych.

Specyficzne zapotrzebowanie na ciepło ( $W/m^2$ ) mnoży się przez ogrzewaną przestrzeń użytkową. Wynikiem jest całkowite zapotrzebowanie na ciepło, które obejmuje zarówno zapotrzebowanie na ciepło przesyłowe, jak i wentylacyjne.

## 1.2.34 system odzysku ciepła

System wykorzystania ciepła ma decydujący wpływ na wydajność systemu grzewczego pompy ciepła i powinien radzić sobie z możliwie najniższymi temperaturami zasilania. Składa się z urządzenia do transportu nośnika ciepła z cieplej strony pompy ciepła do odbiorców ciepła. Na przykład w domu jednorodzinnym składa się z sieci rurociągów do dystrybucji ciepła, ogrzewania niskotemperaturowego lub grzejników wraz z całym wyposażeniem dodatkowym.

## 1.2.35 system pompy ciepła

System pompy ciepła składa się z pompy ciepła i systemu źródła ciepła. W przypadku pompy ciepła solanka i woda/woda system źródła ciepła należy opracować oddzielnie.

## 1.2.36 System ogrzewania pompy ciepła

Kompletny system składający się z systemu źródła ciepła, pompy ciepła oraz systemu wykorzystania ciepła.

## 1.2.37 źródło ciepła

Medium, z którego ciepło jest pobierane przez pompę ciepła.

## 1.2.38 System źródła ciepła (WQA)

Urządzenie do pobierania ciepła ze źródła ciepła i transportu nośnika ciepła pomiędzy źródłem ciepła a pompą ciepła wraz ze wszystkimi dodatkowymi urządzeniami.

## 1.2.39 nośnik ciepła

Medium płynne lub gazowe (np. woda, solanka lub powietrze), którym transportowane jest ciepło.

## 1.2.40 Ogrzewanie cenne

Ogrzewanie cienne z przepływającą przez nie wodą działa jak duży grzejnik i ma te same zalety co ogrzewanie podłogowe. Z reguły do wymiany ciepła wystarcza od 25°C do 28°C, które w głównej mierze oddawane jest do pomieszczenia w postaci promieniowania ciepłego.

## 1.3 Symbole formu

rozmiar	symbol	jednostka	Inne jednostki (definicja)
Wymiary	m	kg	
gsto		kg / m <sup>3</sup>	
Czas	T	s h	1h = 3600s
Przepływ objętościowy	V	m <sup>3</sup> / s	
Przepływ masy	m	kg / s	
zmusza	F.	n	1 N = 1 kg m / s <sup>2</sup>
nacisk	P	N / m <sup>2</sup> ; Rocznie	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> 1 supek = 10 <sup>5</sup> Rocznie
Energia, praca, ciepło (ilo)	E, Q	J kWh	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 1 kg m <sup>2</sup> / s <sup>2</sup> 1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ
Entalpia	h	J	
(Wydajno grzewcza) Przepływ ciepła	P.	W. kW	1 W = 1 J / s = 1 Nm / s
temperatura	T	K ° C	Temperatura bezwzględna, różnica temperatur, temperatura w stopniach Celsjusza
Moc dźwięku	L <sub>wa</sub>	dB (odp. 1pW)	Poziom ciśnienia akustycznego
Cinienie akustyczne	L <sub>ROZCZNI</sub>	dB (przy 20 mikroPa)	Poziom mocy akustycznej
Efektywno	$\eta$	-	
Figura wydajności	$\epsilon$ (POLICJANT)	-	Figura wydajności
Wydajno pracy	SS	-	np. roczna wartość wydajności
spec. Zawarto ciepła	C	J / (kg·K) kWh / (m <sup>3</sup> K)	np. c <sub>(Woda)</sub> = 4182 J / (kg K) lub 1,1617 kWh / (m <sup>3</sup> K)

Tabela 0.2: Przegląd tabeli wanych symboli formu

## 1.4 greckie litery

$\alpha$	A	alfa	$\iota$	I	Odrobina	$\rho$	P	Rho
$\beta$	B	beta	$\kappa$	K	Kappa	$\sigma$	$\Sigma$	Sigma
$\gamma$	$\Gamma$	gamma	$\lambda$	$\Lambda$	lambda	$\tau$	T	rosa
$\delta$	$\Delta$	delta	$\mu$	M	Mu	$\upsilon$	Y	Ypsilon
$\epsilon$	E	epsilon	$\nu$	N	Nu	$\phi$	$\Phi$	Phi
$\zeta$	Z	Zeta	$\xi$	$\Xi$	Xi	$\chi$	X	Chi

$\eta$	$H$	Eta	$\omicron$	$\text{O}$	Omikrona	$\psi$	$\Psi$	psi
$\vartheta$	$\theta$	Theta	$\pi$	$\Pi$	Liczba Pi	$\omega$	$\Omega$	omega

Tabela 0.3: Przegląd tabel greckich liter

## 1.5 Zawarto energii różnych paliw

paliwo	Warto opaowa <sup>1</sup> $h_i$ ( $H_u$ )	Warto opaowa <sup>2</sup> $h_s$ ( $H_o$ )	maks. CO <sub>2</sub> Emisja (kg/kWh) na podstawie	
			Warto opaowa	Warto opaowa
Twardy wgiel	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Olej opaowy EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Olej opaowy S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Gaz ziemny L	8,87 kWh/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	9,76 kWh/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	0,200	0,182
Gaz ziemny H	10,42 kWh/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	11,42 kWh/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	0,200	0,182
Gaz pynny (propan) (r = 0,51 kg / l)	12,90 kWh/kg	14,00 kWh/kg	0,240	0,220
	6,58 kWh/l	7,14 kWh/l		
obecny	---	---	0,200	

1. Warto opaowa  $H_i$  (dawniej  $H_u$ ): Warto opaowa  $H_i$  (znana również jako dolna warto opaowa) to ilo ciepła, która jest uwalniana podczas całkowitego spalania, gdy para wodna wytworzona podczas spalania ulatnia si nieuywana
2. Warto opaowa  $H_s$  (dawniej  $H_o$ ): Warto opaowa  $H_s$  (nazywana również górn wartoci opaowa) to ilo ciepła, która jest uwalniana podczas całkowitego spalania, gdy para wodna wytworzona podczas spalania ulega kondensacji i dziki temu ciepło parowania jest uyteczne.

Tabela 0.4: Zawarto energetyczna różnych paliw

## 1.6 Tabele przeliczeniowe

### 1.6.1 Jednostki energii

jednostka	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \cdot 10^6$	1	860
1 kcal	$4,187 \cdot 10^3$	$1.163 \cdot 10^{-3}$	1

Ciepło waciwe wody: 1,163 Wh/kg K = 4,187 J/kg K = 1 kcal/kg K

Tabela 0.5: Tabela przeliczeniowa dla jednostek energii

### 1.6.2 Jednostki wydajności

jednostka	kJ / h	W.	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 w	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4.187	1.163	1

Tabela 0.6: Tabela przeliczeniowa dla jednostek mocy

### 1.6.3 Cinienie

bar	Pascal	Torra	Kolumna wodna
1	100 000	750 mm HG	10,2 m <sup>2</sup>

Tab. 0.7: Tabela przeliczeniowa dla jednostek ciśnienia

### 1.6.4 dugo

metr	odprawa celna	stopa	dziedziniec
1	39,370	3,281	1,094
0,0254	1	0,083	0,028

Tabela 0.8: Tabela przeliczeniowa dla jednostek dugości

### 1.6.5 Uprawnienia

Zamiar	Skróty	oznaczający	Zamiar	Skróty	oznaczający
Deka	tam	10 <sup>1</sup>	Decy	D	10 <sup>-1</sup>
Hekto	h	10 <sup>2</sup>	Centi	C	10 <sup>-2</sup>
kilogram	k	10 <sup>3</sup>	Mili	m	10 <sup>-3</sup>
Mega	M.	10 <sup>6</sup>	Mikro	μ	10 <sup>-6</sup>
Giga	g	10 <sup>9</sup>	Nano	n	10 <sup>-9</sup>
Tera	T	10 <sup>12</sup>	Pico	P	10 <sup>-12</sup>
Peta	P.	10 <sup>15</sup>	Femto	F	10 <sup>-15</sup>
Exa	MI.	10 <sup>18</sup>	Atto	a	10 <sup>-18</sup>

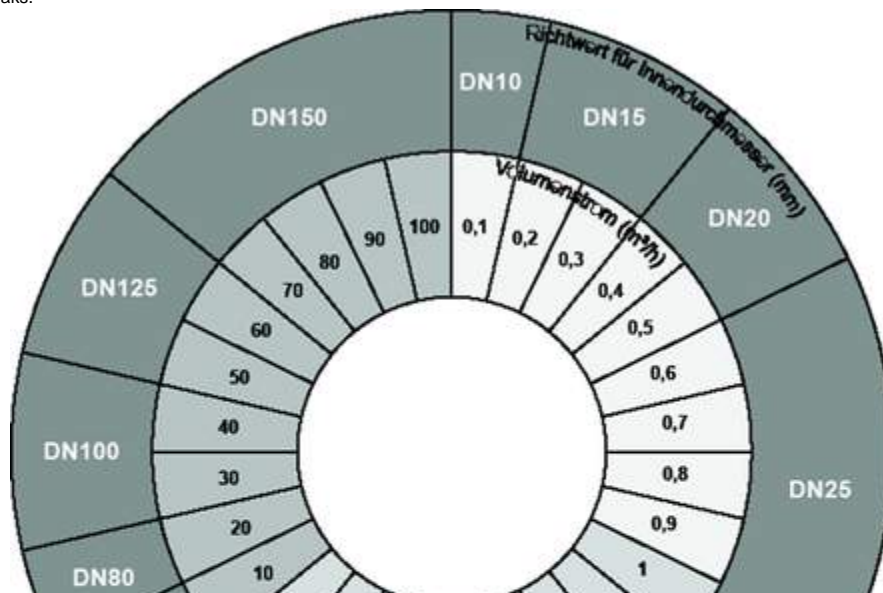
Tab. 0.9: Przegląd tabel potencji

## 1.7 Pomoce w planowaniu i instalacji

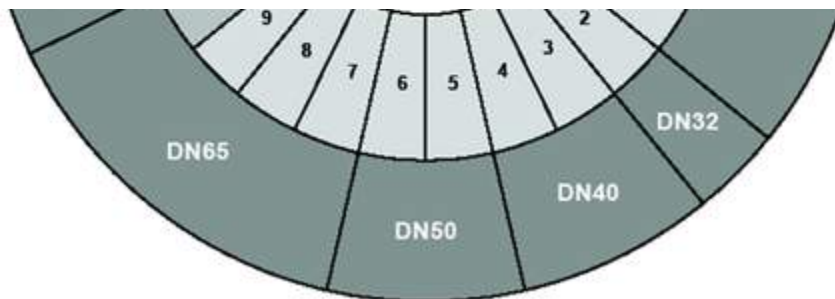
### 1.7.1 Urządzenie do wymiarowania rur

Aby zminimalizować straty ciśnienia, a tym samym zapotrzebowanie mocy pomp obiegowych, przekroje rur muszą być odpowiednio dobrane. Kryteriami projektowymi są waciwa strata ciśnienia na metr rury i prędko przepływu czynnika w rurze, w oparciu o nominalny przepływ objętościowy. Nie należy przekraczać następujących wartości orientacyjnych:

- $dp_{Maks.} = 120 \text{ Pa/m}^2$
- rurociągów DN 10 do DN 65  $w_{Maks.} = 0,7 \text{ m/s}$
- od rur DN 80 do DN 125  $w_{Maks.} = 1,2 \text{ m/s}$
- z rur DN 150  $w_{Maks.} = 2,0 \text{ m/s}$







Rys. 0.8: Urządzenie do wymiarowania rur Dimplex

**UWAGA**

Przybliżon rednic wewntzn rury mona okreli za pomoc wykresu. Wstpny ukad nie zastpuje oblicze sieci rurocigów. Straty cinienia okrelone na podstawie oblicze sieci rurocigów s równie wymagane do zaprojektowania pompy obiegowej.

**NOTATKA**

Przy stosowaniu mieszanin woda-glikol zwiksza si strata cinienia w ukadzie. Naley to wzi pod uwag przy projektowaniu pompy.

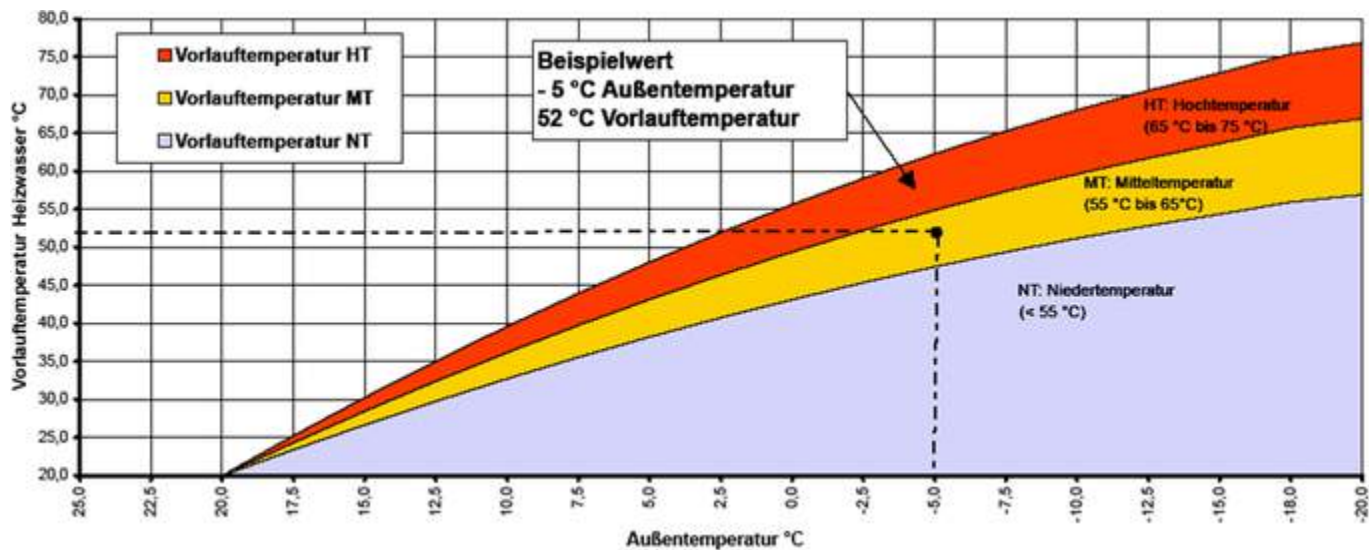
**NOTATKA**

W przypadku stosowania rur kompozytowych naley spodziewa si zwikszonej straty cinienia ze wzgldu na znaczne redukcje przekroju ksztatek. W przypadku odcinków rur z du liczb ksztatek rednica rury powinna by przynajmniej o jeden wymiar wiksza. Podczas projektowania dodatkowych elementów rurocigu (zawory zwrotne, 2- i 3-drogowe zawory przeczejajce itp.) straty cinienia równie powinny by utrzymywane na jak najniższym poziomie.

**NOTATKA**

Specjalne informacje projektowe dotyczce energooszczdnej eksploatacji systemów pomp ciepła i przyrzdu do wymiarowania rur Dimplex mona pobra ze strony: [www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen](http://www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen)

1.7.2 Kopia wzorcowa do eksperymentalnego wyznaczenia faktycznie wymaganej temperatury systemu



Rys. 0.9: Schemat eksperymentalnego okrelenia faktycznie wymaganej temperatury systemu

Zmierzone wartoci [°C]	przykad	1	2	3	4.	5	6.	7th	ósmy	9
Temperatura na zewntz	-5 °C									
Temperatura zasilania	52 °C									
Temperatura powrotu	42°C									
Rónica temperatur	10°C									

W sezonie grzewczym przy rónych temperaturach zewntznych wykona nastpujce czynności:

1. Ustaw termostaty pokojowe w pomieszczeniach o duym zapotrzebowaniu na ciepło (np. sypialnia i salon) na najwyższy poziom (zawory całkowicie otwarte!).
2. Zmniejsz temperaturę zasilania na kotle lub zaworze mieszającym, a zostanie osiągnięta dana temperatura pomieszczenia ok. 20-22 °C (zwróć uwagę na bezwadność instalacji grzewczej!).
3. Zanotuj w tabeli temperatury zasilania i powrotu oraz temperatury zewnętrznej.
4. Przenieś zmierzone wartości na wykres.

<a href="#">1 rozdział</a>	<a href="#">2 rozdział</a>	<a href="#">3 rozdział</a>	<a href="#">4 rozdział</a>	<a href="#">5 rozdział</a>	<a href="#">6 rozdział</a>	<a href="#">7 rozdział</a>	<a href="#">8 rozdział</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdział 1 - Dobór i wymiarowanie pomp ciepła

- 1 Dobór i wymiarowanie pomp ciepła
  - 1.1 Pompy ciepła na rynek remontowy - wymiarowanie pod istniejący system grzewczy
    - 1.1.1 Zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego domu
    - 1.1.2 Określenie wymaganej temperatury zasilania
    - 1.1.3 Jakiego rodzaju modernizacje należy podjąć, aby energooszczędna eksploatacja pompy ciepła była konieczna?
    - 1.1.4 Dobór rodzaju ciepła (remont)
  - 1.2 Pompy ciepła dla nowych instalacji do budowy
    - 1.2.1 Określenie zapotrzebowania budynku na ciepło
    - 1.2.2 Projektowanie temperatur zasilania
    - 1.2.3 Wybór rodzaju ciepła
  - 1.3 Dodatkowe wymagania dotyczące zasilania
    - 1.3.1 Czasy blokowania RU
    - 1.3.2 Podgrzewanie CWU
    - 1.3.3 Ogrzewanie wody w basenie
    - 1.3.4 Ustalenie mocy pompy ciepła
      - 1.3.4.1 Pompa ciepła z jednym poziomem mocy (stała prędkość)
      - 1.3.4.2 Pompy ciepła sterowane mocą z dwoma poziomami mocy (sterowanie stopniowe)
      - 1.3.4.3 Pompy ciepła sterowane mocą z falownikami
      - 1.3.4.4 Pompa ciepła powietrze/woda (praca monoenergetyczna)
      - 1.3.4.5 Przykład projektu pompy ciepła powietrze/woda
      - 1.3.4.6 Budowa pompy ciepła solanka/woda i woda/woda (praca monowalentna)
      - 1.3.4.7 Projektowanie pompy ciepła solanka/woda i woda/woda (praca monoenergetyczna)
      - 1.3.4.8 Konstrukcja pompy ciepła powietrze/woda (praca biwalentna – systemy hybrydowe)
      - 1.3.4.9 Budowa pompy ciepła solanka/woda i woda/woda (praca biwalentna)
      - 1.3.4.10 Suszenie budynku / suszenie jastrychu
    - 1.3.5 Ogólne informacje dotyczące podłączenia hydraulicznego pompy ciepła
    - 1.3.6 Ogólne informacje dotyczące podłączenia elektrycznego pompy ciepła
      - 1.3.6.1 Wyciek nadprądowy i wyciek różnicowy (RCD)
      - 1.3.6.2 Układanie kabli
      - 1.3.6.3 Projektowanie, planowanie projektu i instalacja ochrony przeciwprzepięciowej / ochrony odgromowej
      - 1.3.6.4 Podłączenie elektryczne pompy ciepła (ogólnie)
- 2 rozdział
- 3 rozdział
- 4 rozdział
- 5 rozdział
- 6 rozdział
- 7 rozdział
- 8 rozdział

### 1 Dobór i wymiarowanie pomp ciepła

#### 1.1 Pompy ciepła na rynek remontowy - wymiarowanie pod istniejący system grzewczy

##### 1.1.1 Zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego domu

W przypadku istniejących systemów grzewczych należy na nowo zdefiniować zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego budynku, ponieważ moc grzewcza istniejącego kotła nie jest miarą zapotrzebowania na ciepło. Kocioł jest zwykle przewymiarowany i dlatego prowadziłyby do przewymiarowanych pomp ciepła. Dokładne obliczenie zapotrzebowania na ciepło opiera się na normach krajowych (np. EN 12831). Można zgrubnie określić na podstawie dotychczasowego zużycia energii, ogrzewanej przestrzeni użytkowej i określonego zapotrzebowania na ciepło. Zapotrzebowanie na ciepło można z grubsza określić w następujący sposób:

**Obliczenia dla oleju:**

$$B_a \cdot \eta \cdot H_{ty} \cdot Q_n = \dots \dots \dots B_{vh} \quad \text{Obliczenia dla gazu:}$$

$$B_a \cdot \eta \cdot Q_n = \dots \dots \dots B_{vh} \quad \text{Uproszczone obliczenia:}$$

$$B_a \cdot Q_n = \dots \dots \dots 250 \text{ z:}$$

- $Q_n$  = Zapotrzebowanie na ciepło budynku
- $B_a$  = Roczne zużycie gazu (w kWh) lub oleju (w l)
- $\eta$  = wydajność ogrzewania gazowego lub olejowego
- $B_{vh}$  = Roczne pene godziny użytkowania
- $h_{ty}$  = Wartość opałowa oleju opałowego (w kWh / l)

Roczne pene godziny użytkowania zależą od typu budynku i regionu klimatycznego. Poniżej tabela przedstawia roczne pene godziny użytkowania zgodnie z VDI 2067 dla różnych typów budynków.

Rodzaj budynku	Pene godziny użytkowania (h/a)
----------------	--------------------------------

wolnostojcy	2100
Apartamentowiec	2000
Budynek biurowy	1700
szpital	2400
Szkoa (praca jednozmianowa)	1100
Szkoa (praca wielozmianowa)	1300

Tab. 1.1: Roczne pene godziny uytkowania dla rónych typów budynków

Waciwe zapotrzebowanie na ciepo dla domów jedno- i dwurodzinnych wybudowanych w latach 1980-1994 wynosi ok. 80 W/m<sup>2</sup>. Dla domów, które zostay wybudowane przed 1980 rokiem i nie podjto jeszcze adnych dodatkowych dziaa termoizolacyjnych, wynosi 100 W/m<sup>2</sup> do 120 W/m<sup>2</sup>. W przypadku istniejcych systemów naley wzi pod uwag aktualny stan systemu.

**NOTATKA** Zapotrzebowanie budynku na ciepo w celu doboru pompy ciepa naley obliczy zgodnie z norm krajow (np. EN 12831). Dobór pompy ciepa na podstawie dotychczasowego zuycia energii lub wartoci referencyjnych dla zapotrzebowania na ciepo budynku jest niedopuszczalny. W takim przypadku pompa ciepa moe by znacznie przewymiarowana lub niewymiarowa.

### 1.1.2 Okrelenie wymaganej temperatury zasilania

W wikszoci instalacji kotów olejowych i gazowych termostat kota ustawiony jest na temperatur od 70 °C do 75 °C. Ta wysoka temperatura jest zwykle wymagana tylko do przygotowania ciepej wody. Dodatkowe systemy sterowania systemem grzewczym, takie jak zawory mieszejce i zawory termostatyczne, zapobiegaj przegrzaniu budynku. W przypadku doposaenia pompy ciepa naley okreli rzeczywicie wymagane temperatury zasilania i powrotu, aby mona byo okreli prawidowe dziaania modernizacyjne. Mona to zrobi na dwa róne sposoby:

- **Obliczenie zapotrzebowania na ciepo i zapotrzebowanie na ciepo kadego pomieszczenia s znane.**  
W tabelach mocy grzewczych grzejników moc okrelana jest jako funkcja temperatury zasilania i powrotu (patrz Tab. 1.2). Pomieszczenie, w którym wymagana jest najwysza temperatura, decyduje wtedy o maksymalnej temperaturze zasilania w systemie grzewczym.

Grzejniki odlewane										
Wysoko konstrukcji	mm	980			580			430		280
Gboko konstrukcji	mm	70	160	220	110	160	220	160	220	250
Moc cieplna na ogniwo w W, przy redniej temperaturze wody T <sub>m</sub>	50°C	45	83	106	37	51	66	38	50	37
	60°C	67	120	153	54	74	97	55	71	55
	70 ° C	90	162	206	74	99	129	75	96	74
	80 ° C	111	204	260	92	126	162	93	122	92

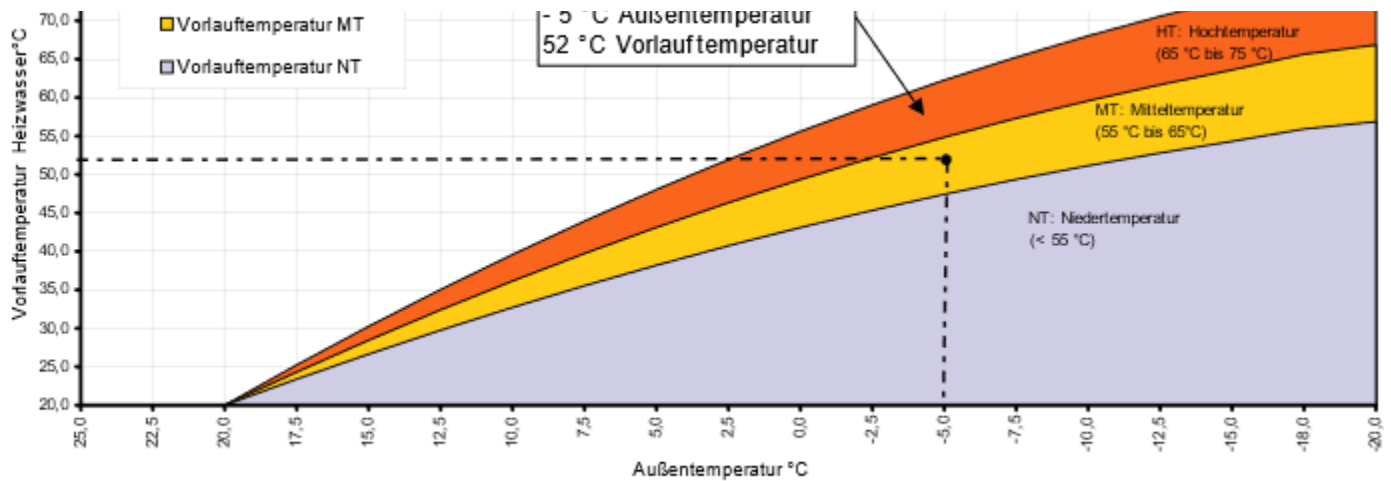
Grzejniki stalowe										
Wysoko konstrukcji	mm	1000			600			450		300
Gboko konstrukcji	mm	110	160	220	110	160	220	160	220	250
Moc cieplna na ogniwo w W, przy redniej temperaturze wody T <sub>m</sub>	50°C	50	64	84	30.	41	52	30.	41	32
	60°C	71	95	120	42	58	75	44	58	45
	70 ° C	96	127	162	56	77	102	59	77	61
	80 ° C	122	157	204	73	99	128	74	99	77

Tabela 1.2: Moc cieplna sekcji grzejników (przy temperaturze powietrza w pomieszczeniu t<sub>p</sub>= 20°C, zgodnie z DIN 4703)

- **Oznaczenie eksperymentalne w sezonie grzewczym (patrz ryc. 1.1)**  
W sezonie grzewczym temperatury zasilania i powrotu s obniane przy penym otwarciu zaworów termostatycznych, a do osignicia temperatury pokojowej ok. 20–22 °C. Po osigniciu danej temperatury pomieszczenia, aktualne temperatury zasilania i powrotu oraz temperatura zewnrzna s zapisywane i wprowadzane na poniszym wykresie. Za pomoc diagramu **W rzeczywistoci** mona odczyta wymagany poziom temperatury (niska, rednia, wysoka temperatura).

**NOTATKA** Równowaenie hydrauliczne moe obniy maksymaln wymagane temperatur zasilania!





Rys. 1.1: Schemat eksperymentalnego wyznaczania faktycznie wymaganych temperatur systemu

### 1.1.3 Jakie działania modernizacyjne należy podjąć, aby energooszczędna eksploatacja pompy ciepła była konieczna?

#### Niska temperatura

##### Temperatura zasilania dla wszystkich pomieszczeń maks. 55 °C

Jeli wymagana temperatura zasilania jest niższa niż 55 °C, nie są wymagane żadne dodatkowe środki. Dowolna niskotemperaturowa pompa ciepła może być używana do temperatur zasilania do 55°C.

#### średnia temperatura

##### Temperatura przepływu w niektórych pomieszczeniach powyżej 55 °C

Jeli wymagana temperatura zasilania przekracza 55 °C tylko w niektórych pomieszczeniach, należy podjąć środki w celu obniżenia wymaganej temperatury zasilania. W tym celu wymieniane są tylko grzejniki w dotkniętych pomieszczeniach, aby umożliwić korzystanie z niskotemperaturowej pompy ciepła.

#### średnia temperatura

##### Temperatury przepływu w prawie wszystkich pomieszczeniach między 55 °C i 65 °C

Jeli w prawie wszystkich pomieszczeniach wymagane są temperatury między 55 °C a 65 °C, grzejniki w prawie wszystkich pomieszczeniach muszą zostać wymienione lub można zastosować średnotemperaturową pompę ciepła.

#### Wysoka temperatura

**Temperatury przepływu w prawie wszystkich pomieszczeniach między 65 °C i 75 °C** Jeli wymagane są temperatury zasilania od 65 °C do 75 °C, cały system grzewczy musi zostać przebudowany lub dostosowany. Jeli ta zmiana nie jest możliwa lub nie jest podana, należy zastosować wysokotemperaturową pompę ciepła.

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło dzięki

- Wymiana okien
- Redukcja strat wentylacyjnych
- Izolacja stropów kondygnacyjnych, wib dachowych lub elewacji

przynosi oszczędności na cztery różne sposoby podczas remontu instalacji grzewczej z pompą ciepła.

- Zmniejszając zapotrzebowanie na ciepło, można zainstalować mniejszą, a tym samym tańszą pompę ciepła.
- Niższe zapotrzebowanie na ciepło prowadzi do zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na energię grzewczą, którą musi dostarczyć pompa ciepła.
- Niższe zapotrzebowanie na ciepło można pokryć niższymi temperaturami zasilania, co poprawia roczny współczynnik wydajności.
- Lepsza izolacja termiczna prowadzi do wzrostu średnich temperatur powierzchniowych obszarów otaczających pomieszczenie. W rezultacie ten sam poziom komfortu jest osiągnięty przy niższych temperaturach powietrza w pomieszczeniu.

#### Przykład:

Dom o zapotrzebowaniu na ciepło 20 kW i rocznym zapotrzebowaniu na energię grzewczą ok. 40 000 kWh ogrzewany jest podgrzewaczem ciepłej wody o temperaturze zasilania 65 °C (powrót 50 °C). Kolejne zabiegi termoizolacyjne zmniejszają zapotrzebowanie na ciepło o 25% do 15 kW, a roczne zapotrzebowanie na energię ciepłą do 30 000 kWh. Dzięki temu średnia temperatura zasilania może zostać obniżona o ok. 10 K, co obniża zużycie energii o kolejne 20-25%. Całkowita oszczędność kosztów energii w systemie grzewczym z pompą ciepła wynosi wtedy ok. 44%.

#### 1 NOTATKA

Zasadniczo w przypadku instalacji grzewczych z pompą ciepła obowiązuje następująca zasada: Każdy stopień obniżenia temperatury na zasilaniu skutkuje oszczędnością zużycia energii o ok. 2,5%.

## 1.1.4 Dobór róda ciepła (remont)

Na rynku renowacji istniejących domów i ogrodów krajobrazowych rzadko mowiwe jest zbudowanie kolektora geotermalnego, sondy geotermalnej czy systemu studni. W wikszości przypadków jedynym moliwym ródem ciepła pozostaje powietrze zewntrzne. Powietrze jako ródo ciepła jest dostępne wszdzie i zawsze mona z niego korzysta bez pozwolenia. Oczekiwane roczne wskaiki wydajności s niższe ni w przypadku systemów wodnych i gruntowych, ale wysiek zwizany z opracowaniem systemu róda ciepła jest mniejszy. Jak zwymiarowa system róda ciepła dla pomp ciepła solanka i woda/woda, patrz odpowiednie rozdziaiy.

## 1.2 Pompy ciepła dla nowych instalacji do budowy

### 1.2.1 Okrelenie zapotrzebowania budynku na ciepło

Dokadne obliczenie maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na ciepło opiera si na normach krajowych. Zapotrzebowanie na ciepło naley w przyblieniu okreli na podstawie ogrzewanej przestrzeni mieszkalnej A (m<sup>2</sup>) moliwy:

Zapotrzebowanie na ciepło [kW] = powierzchnia ogrzewana [m<sup>2</sup>] \* spec. Zapotrzebowanie na ciepło [kW/m<sup>2</sup>]

= 0,01kW/m <sup>2</sup>	Dom pasywny
= 0,025kW/m <sup>2</sup>	EnEV 2012
= 0,03 kW/m <sup>2</sup>	EnEV 2009
= 0,05 kW/m <sup>2</sup>	zgodnie z rozporządzeniem w sprawie izolacji termicznej 95 lub Minimalny standard izolacji EnEV
= 0,08 kW/m <sup>2</sup>	z normaln izolacj ciepłn domu (od ok. 1980)
= 0,12 kW/m <sup>2</sup>	ze starszym murem bez specjalnej izolacji termicznej.

Tabela 1.3: Orientacyjne wartoci jednostkowego zapotrzebowania na ciepło dla domów jednorodzinnych

### 1.2.2 Projektowanie temperatur zasilania

Projektujc system rozprowadzania ciepła w systemach grzewczych z pomp ciepła, naley zadba o to, aby wymagane ciepło byo przekazywane przy moliwie najniższych temperaturach zasilania, poniewa każdy stopie obniżenia temperatury zasilania skutkuje oszczdnoici zuycia energii o ok. 2,5 %. Idealne s due powierzchnie grzewcze, takie jak ogrzewanie podogowe. Zasadniczo wymagana temperatura zasilania nie powinna przekracza 55° C, aby umoliwi zastosowanie niskotemperaturowych pomp ciepła. Jeli wymagane s wyzsze temperatury zasilania, naley zastosowa rednio- lub wysokotemperaturowe pompy ciepła (rozdzia 1.1.3). Aby ogrzewa budynki o najniższej moliwej temperaturze zasilania (niskotemperaturowy system grzewczy), a tym samym efektywnie energetycznie, obieg odbiorczy musi by dostosowany do tych temperatur systemowych. Do pracy przy niskich temperaturach zasilania nadaj si np. nastpujce radiatory:

- Ogrzewanie podogowe
- Klimakonwektory
- Promieniujce panele sufitowe
- Rejestr wentylacyjny (z du powierzchni wymiennika ciepła)
- Aktywacja rdzenia betonowego

Preferowane jest ustawienie regulatora zalene od pogody, aby unikn niepotrzebnie wysokich temperatur wody grzewczej podczas pracy przy czciowym obciążeniu pompy ciepła. Dzięki obniżeniu temperatury zasilania przy wzrocie temperatury zewntrznej uzyskuje si wzrost efektywnoci energetycznej. W przypadku pomp ciepła solanka/woda z systemem sondy naley ustawi sta regulacj pompy ciepła, która jest równie moliwa, poniewa ródo ciepła ma przez cay rok ten sam poziom temperatury.

### 1.2.3 Wybór róda ciepła

Decyzj o tym, czy jako ródo ciepła zostanie zastosowane powietrze, solanka (kolektor geotermalny, sonda geotermalna) czy woda (system studni), naley podj w zalenoci od nastpujcych zmiennych wpywajcych.

- **Koszty inwestycji** Oprócz kosztów pompy ciepła i systemu odzysku ciepła na koszty inwestycji decydujcy wpyw maj koszty rozwoju róda ciepła.
- **koszty operacyjne** Oczekiwane roczne współczynniki wydajności instalacji grzewczej z pomp ciepła maj decydujcy wpyw na koszty eksploatacji. Wpywa na nie przede wszystkim rodzaj pompy ciepła, rednia temperatura róda ciepła oraz wymagane temperatury zasilania ogrzewania.

**NOTATKA** Zapotrzebowanie budynku na ciepło w celu doboru pompy ciepła naley obliczy zgodnie z norm krajow (np. EN 12831). Dobór pompy ciepła na podstawie dotychczasowego zuycia energii lub wartoci referencyjnych dla zapotrzebowania na ciepło budynku jest niedopuszczalny. W takim przypadku pompa ciepła moe by znacznie przewymiarowana lub niewymiarowa.

## NOTATKA

Oczekiwane roczne współczynniki wydajności pomp ciepła powietrze/woda są niższe niż w przypadku systemów wodnych i gruntowych, ale wysiłek związany z opracowaniem systemu rządu ciepła jest mniejszy.

### 1.3 Dodatkowe wymagania dotyczące zasilania

#### 1.3.1 Czasy blokowania RU

Wielkość firm dostarczających energię (EVU) oferuje specjalne umowy z niższymi cenami energii elektrycznej dla pomp ciepła. W tym celu, zgodnie z federalnym rozporządzeniem taryfowym, zakład energetyczny musi mieć możliwość wyłączenia i blokowania pomp ciepła w przypadku szczytowych obciążeń w sieci zasilającej. System pompy ciepła do wytwarzania ciepła w domu nie jest dostępny w czasie postojów. W związku z tym należy dodać energię do czasów włączenia pompy ciepła, co oznacza, że pompa ciepła lub drugi generator ciepła muszą być odpowiednio większe.

**Wymiarowanie** Należy zsumować obliczone wartości zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody. W przypadku pracy monowalentnej bez wartości zadanej, dodatkowy 2. generator ciepła nie jest włączony w okresie blokady, suma wartości zapotrzebowania na ciepło należy pomnożyć przez współczynnik wymiarowy  $f$  i odpowiednio zaprojektować pompę ciepła. W przypadku systemów monoenergetycznych lub biwalentnych drugi generator ciepła może również zapewnić wymagane dodatkowe moc.

Podstawa obliczeń:

$$f = \frac{24h}{\text{Freigabedauer}} = \frac{24h}{24h - \text{Sperrdauer}}$$

Okres blokady (ogółem)	Współczynnik wymiarowania
2 godz	1,1
4 godz	1,2
6 godz	1,3

Tabela 1.4: Współczynnik wymiarowania  $f$  uwzględniający czasy blokowania

Ze względu na dużą liczbę operatorów sieci, blok EVU jest używany bardzo różnie. Przepustowość waha się od stałych dziennych blokad do sporadycznych, zależnych od obciążenia blokad, które są używane tylko sporadycznie podczas szczytów obciążenia w sieci.

## NOTATKA

W praktyce przewymiarowane pompy ciepła o krótkim czasie pracy często generują gorsze współczynniki wydajności. Dlatego sensowne jest przynajmniej częściowe pokrycie wyższego teoretycznego zapotrzebowania na moc drugim generatorem ciepła przez luzę EVU. Pompa ciepła może pokryć dodatkowe zapotrzebowanie na ciepło przez większą część roku, ponieważ pompa ciepła musi być wspierana przez drugi generator ciepła tylko wtedy, gdy temperatura zewnętrzna jest niska, a zapotrzebowanie na ciepło jednocześnie wysokie.

## NOTATKA

Gdy tylko zostanie ustawiony sygnał blokujący pomp ciepła, sygnał musi być aktywny przez co najmniej 10 minut. Po zaniku sygnału nie wolno go ponownie aktywować najwcześniej po 10 minutach.

Ogólnie rzecz biorąc, w domach solidnie zbudowanych, zwłaszcza z ogrzewaniem podłogowym, istniejąca pojemność akumulacji ciepła jest wystarczająca, aby zniwelować maksymalny okres blokowania wynoszący dwie godziny przy niewielkiej tylko utracie komfortu, tak że drugi generator ciepła (np. kocioł) nie potrzebuje być włączony w okresie blokady. Jednak zwiększenie mocy pompy ciepła lub drugiego generatora ciepła jest konieczne ze względu na wymagane dogrzewanie mas akumulacyjnych.

#### 1.3.2 Podgrzewanie CWU

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę w budynkach jest silnie uzależnione od zachowania użytkowników.

Przy normalnych wymaganiach dotyczących komfortu można przyjąć przybliżone średnie dzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę wynoszące 1,45 kWh na osobę. W temperaturze przechowywania 60°C odpowiada to ilości wody wynoszącej 25 l na osobę. W takim przypadku należy uwzględnić dodatkową moc pompy ciepła 0,2 kW na osobę dla ciepłej wody.

#### Uproszczony proces

W domach jedno- i dwurodzinnych ze standardowym wyposażeniem sanitarnym wymagane wielkość zbiornika magazynowego oraz wymagane moc grzewczą można określić za pomocą uproszczonej procedury.

Wartość ta jest podwojona dla pojemności magazynowej do ok. 10 osób - w ten sposób uzyskuje się wymagane minimalne pojemności magazynowe. Ta minimalna objętość jest przeliczana na rzeczywiste temperatury przechowywania.

**NOTATKA** Przy wymiarowaniu należy zacząć od maksymalnej możliwej liczby osób, a także uwzględnić specjalne nawyki użytkowników (np. jacuzzi).

Jeżeli przygotowanie ciepłej wody odbywa się w punkcie projektowym pompy ciepła za pomocą grzałki konierzowej, nie jest konieczne dodawanie do zapotrzebowania na ogrzewanie dodatkowego zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody.

### Linie cyrkulacyjne

Linie cyrkulacyjne zwiększają zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania ciepłej wody po stronie instalacji. Dodatkowe wymagania zależą od długości linii cyrkulacyjnej i jakości izolacji linii i należy je odpowiednio uwzględnić. Jeśli nie można zrezygnować z cyrkulacji z powodu długich tras rurociągów, należy zastosować pompę cyrkulacyjną, która jest w razie potrzeby aktywowana przez czujnik przepływu. Zapotrzebowanie na ciepło dla linii cyrkulacyjnej może być znaczne.

**NOTATKA** Zgodnie z rozporządzeniem o oszczędzaniu energii §12 (4) pompy obiegowe w instalacjach ciepłej wody muszą być wyposażone w automatyczne urządzenia do ich włączania i wyciągnięcia.

Obszarowe straty ciepła w dystrybucji wody pitnej zależą od powierzchni użytkowej oraz rodzaju i lokalizacji zastosowanego obiegu. O powierzchni użytkowej od 100 do 150 m<sup>2</sup> a rozkład w obrębie osony termicznej skutkuje obszarowymi stratami ciepła zgodnie z EnEV:

$n$  (z obiegiem) = 9,8 [kWh/m<sup>2</sup>a]

$n$  (bez cyrkulacji) = 4,2 [kWh/m<sup>2</sup>a]

### 1.3.3 Ogrzewanie wody w basenie

**basen zewnętrzny** Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewania wody w basenie zewnętrznym zależy w dużej mierze od nawyków użytkownika. Pod względem wielkości może odpowiadać zapotrzebowaniu na ciepło budynku mieszkalnego i w takich przypadkach musi być obliczany osobno. Jeśli jednak latem występuje tylko sporadyczne ogrzewanie (czas bez ogrzewania), zapotrzebowanie na ciepło może nie być brane pod uwagę. Przybliżone określenie zapotrzebowania na ciepło zależy od pozycji wiatru w basenie, temperatury basenu, warunków klimatycznych, okresu użytkowania oraz tego, czy powierzchnia basenu jest zakryta.

	Temperatura wody		
	20°C	24°C	28 ° C
<b>z osłon</b> <sup>1</sup>	100 W/m <sup>2</sup>	150 W/m <sup>2</sup>	200 W/m <sup>2</sup>
<b>bez osony</b> <b>Chroniona lokalizacja</b>	200 W/m <sup>2</sup>	400 W/m <sup>2</sup>	600 W/m <sup>2</sup>
<b>bez osony</b> <b>Lokalizacja częściowo chroniona</b>	300 W/m <sup>2</sup>	500 W/m <sup>2</sup>	700 W/m <sup>2</sup>
<b>bez osony</b> <b>niezabezpieczony (silny wiatr)</b>	450 W/m <sup>2</sup>	800 W/m <sup>2</sup>	1000 W/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Obniżone wartości dla basenów z przykryciem dotyczą tylko basenów prywatnych przy użytkowaniu do 2 godzin dziennie

Tab. 1.5: Wartości referencyjne dla zapotrzebowania na ciepło basenów zewnętrznych przy użytkowaniu od maja do września

Do wstępnego nagrzania basenu do temperatury powyżej 20°C wymagana jest ilość ciepła ok. 12 kWh/m<sup>3</sup>. Wymagana zawartość soli. W zależności od wielkości basenu i zainstalowanej mocy grzewczej wymagany jest czas ogrzewania od jednego do trzech dni.

### Wewnętrzny basen

- Ogrzewanie pomieszczeń  
Pomieszczenie jest zazwyczaj ogrzewane za pomocą grzejnika lub ogrzewania podłogowego i/lub nagrzewnicy w systemie osuszania /wentylacji. W obu przypadkach konieczne jest obliczenie zapotrzebowania na ciepło - w zależności od rozwiązania technicznego.
- Ogrzewanie wody w basenie  
Zapotrzebowanie na ciepło zależy od temperatury wody w basenie, różnicy temperatur pomiędzy wodą w basenie a temperaturą pokojową oraz użytkownika basenu.

Temperatura pokojowa	Temperatura wody		
	20°C	24°C	28 ° C
23°C	90 W/m <sup>2</sup>	165 W/m <sup>2</sup>	265 W/m <sup>2</sup>
25°C	65 W/m <sup>2</sup>	140 W/m <sup>2</sup>	240 W/m <sup>2</sup>
28 ° C	20 W/m <sup>2</sup>	100 W/m <sup>2</sup>	195 W/m <sup>2</sup>

Tab. 1.6: Wartości referencyjne dla zapotrzebowania na ciepło w basenach krytych



W przypadku basenów prywatnych z zadaniem i korzystania z maksymalnie 2 godzin dziennie usługi te mogą zostać zmniejszone nawet o 50%.

**NOTATKA** W przypadku zastosowania pompy ciepła solanka/woda do przygotowania basenu ródno ciepła należy zaprojektować na większą liczbę pełnych godzin użytkowania w ciągu roku.

**NOTATKA** Jeżeli basen jest ogrzewany przez cały rok, przy dużym zapotrzebowaniu na ciepło zalecana jest oddzielna pompa ciepła do basenu.

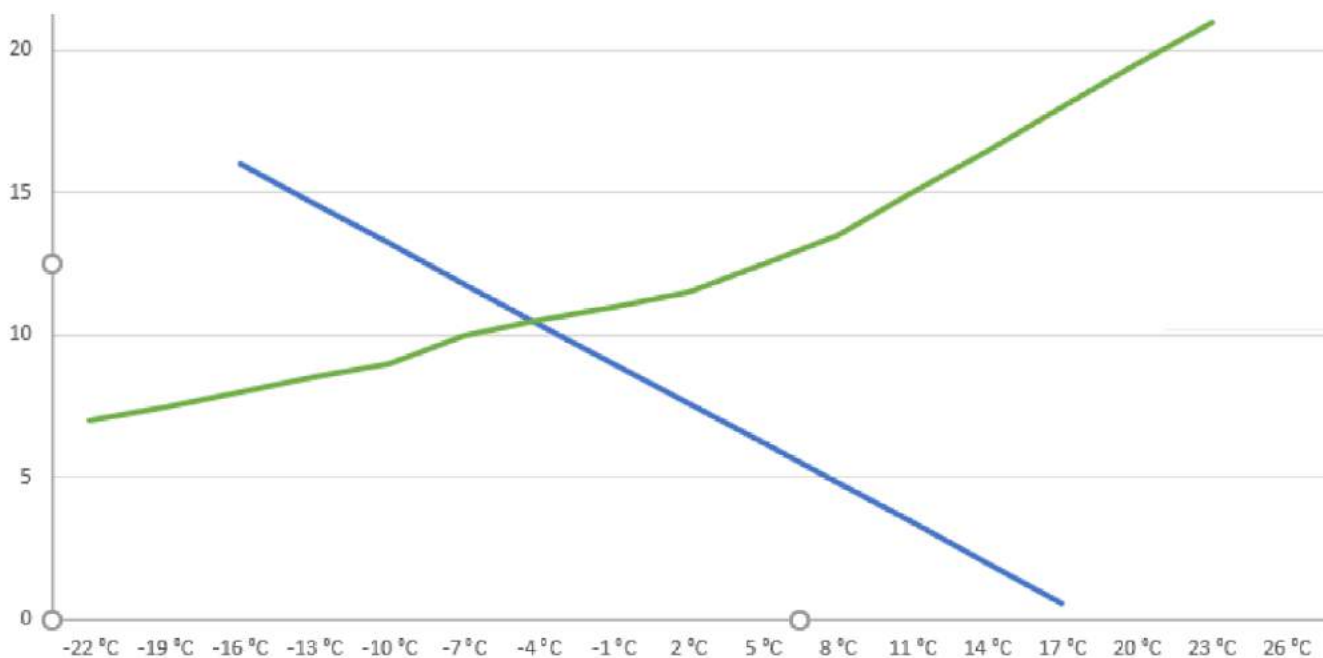
## 1.3.4 Ustalenie mocy pompy ciepła

### 1.3.4.1 Pompa ciepła z jednym poziomem mocy (stała prędkość)

Pompy ciepła Fix-Speed są sterowane poprzez włączenie i wyłączenie sprężarki. Obieg chłodzenia wraz z powierzchniami wymiennika ciepła jest zoptymalizowany pod kątem pełnej wydajności sprężarki. Zalety eksploatacyjne są szczególnie widoczne w systemach o wysokim zapotrzebowaniu na ciepło przy ok. 2°C, np. w systemach biwalentnych lub systemach o dużej masie akumulacyjnej, np. otwarte systemy ogrzewania podłogowego, ponieważ sprężarka pracuje z maksymalną wydajnością nawet przy wysokim zapotrzebowaniu na ciepło.

Przewymiarowanie w połączeniu z brakiem masy akumulacyjnej prowadzi do krótkich czasów pracy, taktowania maszyny. To zachowanie występuje intensywniej w okresie przejściowym.

Moc grzewcza w kW



Temperatura zewnętrzna w °C

- charakterystyka mocy grzewczej

- Charakterystyka stałej prędkości

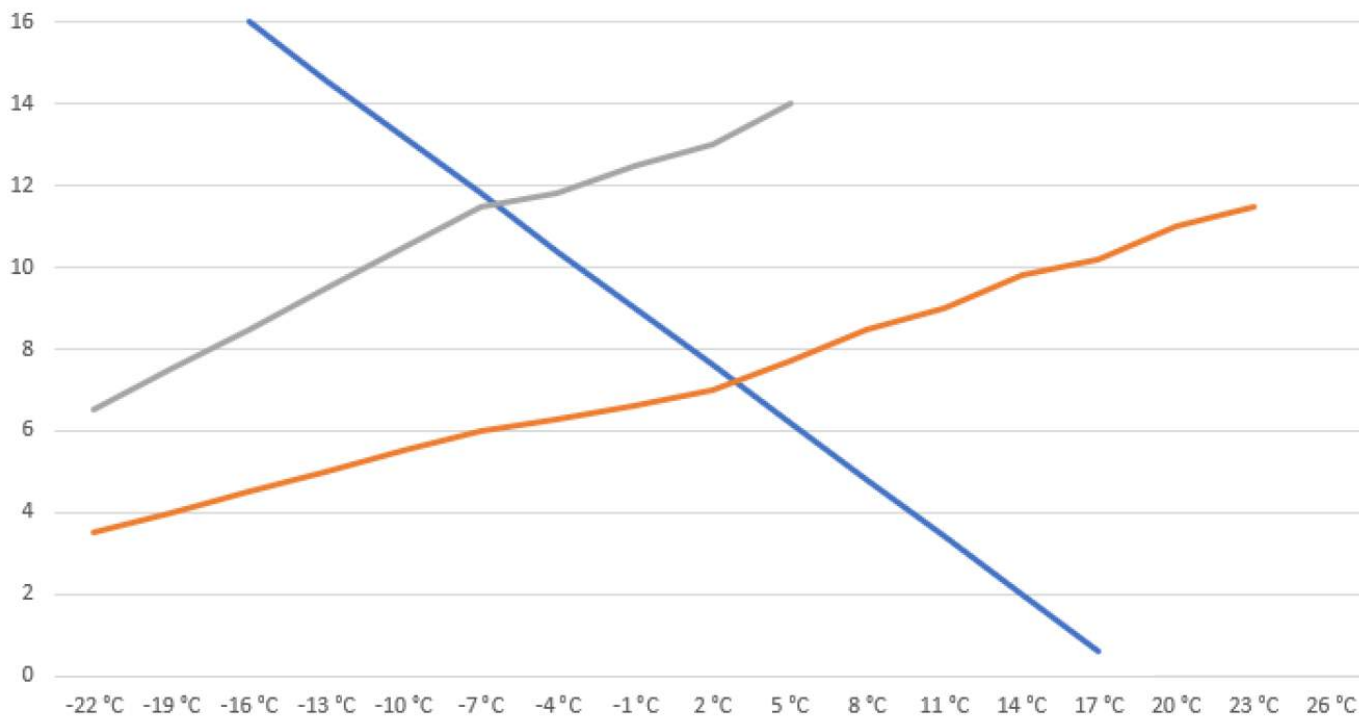
Rys. 1.2: Krzywa mocy grzewczej, pompa ciepła z jednym stopniem mocy (stała prędkość)

### 1.3.4.2 Pompy ciepła sterowane moc z dwoma poziomami mocy (sterowanie stopniowe)

Pompy ciepła sterowane krokowo są sterowane przez włączenie i wyłączenie dwóch sprężarek. Obieg chłodzenia wraz z powierzchniami wymiennika ciepła jest zoptymalizowany do pracy z jedną sprężarką, ponieważ jedna sprężarka może często pokrywać ponad 80% rocznych prac grzewczych. Gdy temperatura zewnętrzna jest niska, dodatkowa moc jest dostępna poprzez włączenie drugiej sprężarki. Przy wyższych temperaturach zewnętrznych dostępna jest tylko wydajność jednej sprężarki.

Przewymiarowanie (np. konstrukcja jednowartociowa) jest mniej istotne, ponieważ po prostu zwiększa udział wydajniejszej pracy pojedynczej sprężarki. Idealnie pompa ciepła pokrywa zapotrzebowanie na ciepło budynku przy temperaturze zewnętrznej ok. 2°C z mocą sprężarki. W układach biwalentnych punkt biwalentny powinien wynosić poniżej 0°C.

Moc grzewcza w kW



Temperatura zewntrzna w ° C

- charakterystyka mocy grzewczej

- Poziom wydajności 1 (2-poziom)

- Poziom wydajności 2 (2-poziom)

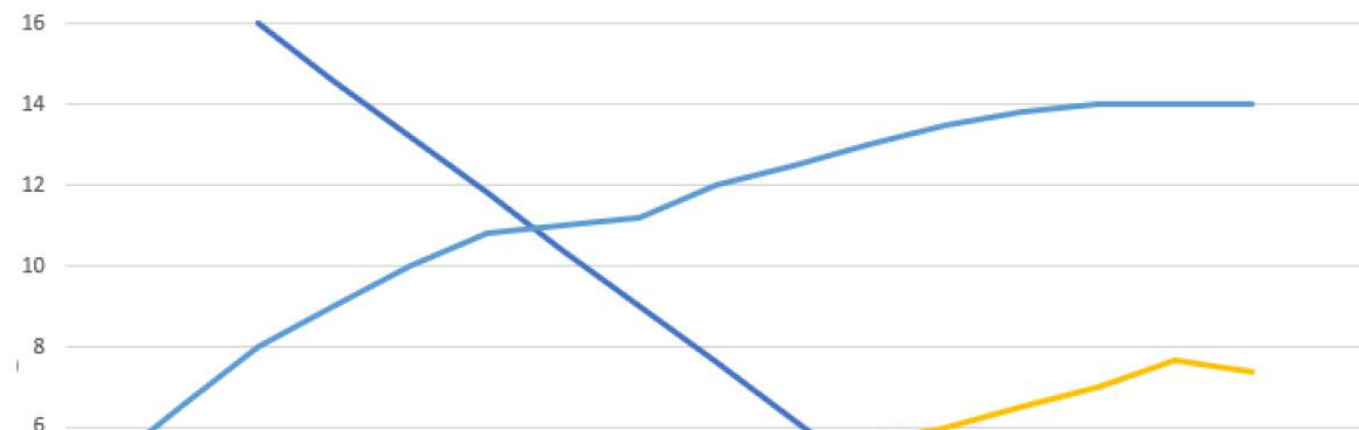
Rys.1.3: Krzywe mocy grzewczej dla pomp ciepła z dwoma poziomami mocy (sterowanie stopniowe)

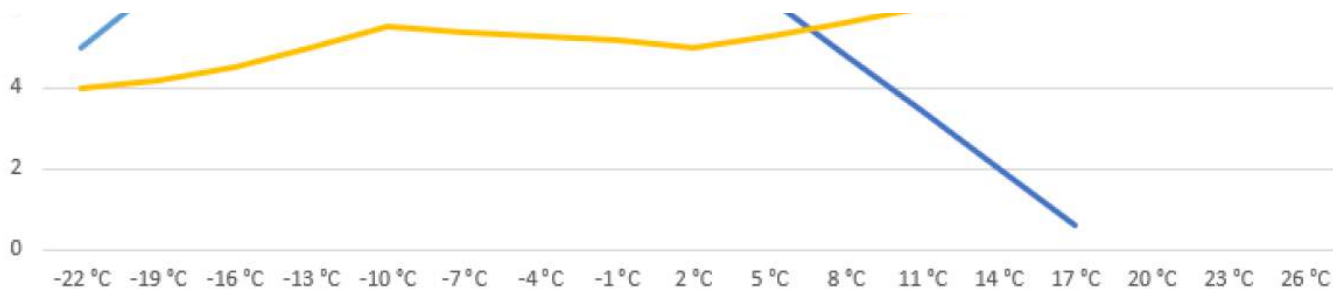
### 1.3.4.3 Pompy ciepła sterowane moc z falownikami

W przypadku bezstopniowo sterowanych inwerterowych pomp ciepła, moc sprarki jest sterowana za pomocą częstotliwości. Obieg chodzenia wraz z powierzchniami wymiennika ciepła jest zoptymalizowany do pracy przy czciowym obciążeniu w celu osiągnięcia wysokiego rocznego współczynnika wydajności. Idealnie układ jest zwymiarowany tak, aby zakres regulacji falownika był wystarczający do umożliwienia cichej pracy pompy ciepła w zakresie od ok. -7°C do +7°C temperatury zewnętrznej. Pompa ciepła musi być wspierana przez drugi generator ciepła tylko wtedy, gdy temperatura zewnętrzna jest niska. Przy wyższych temperaturach zewnętrznych, poza zakresem regulacji, sterowanie odbywa się poprzez wyczenie sprarki (analogicznie do Fix-Speed).

Przewymiarowanie prowadzi do tego, że falownik pracuje coraz bardziej poza swoim zakresem sterowania, co z kolei prowadzi do zwiększonego taktowania, a tym samym do zachowania sterowania podobnego do pompy ciepła o stałej prdkoci, sterowania przez wczanie i wyczanie.

Moc grzewcza w kW





Temperatura zewnętrzna w ° C

- charakterystyka mocy grzewczej

- krzywa wydajności minimalna (zmienna)

- Maksymalna krzywa wydajności (zmienna)

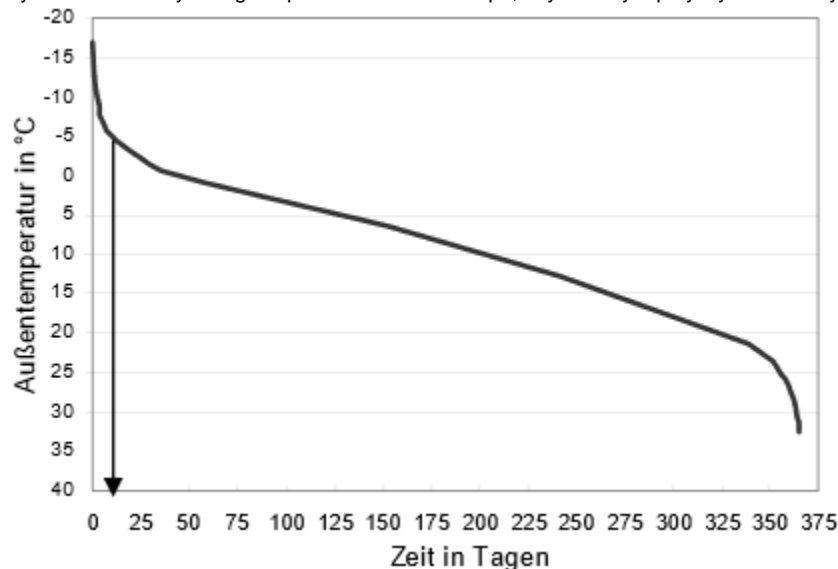
Rys. 1.4: Krzywe mocy grzewczej dla pomp ciepła z regulacją mocy z falownikami

### 1.3.4.4 Pompa ciepła powietrze/woda (praca monoenergetyczna)

Pompy ciepła powietrze/woda pracują głównie jako systemy monoenergetyczne. W zależności od strefy klimatycznej pompa ciepła powinna całkowicie pokryć zapotrzebowanie na ciepło od  $-2^{\circ}\text{C}$  do ok.  $-5^{\circ}\text{C}$  temperatury zewnętrznej (punkt równowagi). Przy niskich temperaturach i wysokim zapotrzebowaniu na ciepło w razie potrzeby włączony jest elektryczny generator ciepła. Dobór mocy pompy ciepła wpływa na poziom inwestycji i roczne koszty ogrzewania, szczególnie w przypadku systemów monoenergetycznych. Im wyższa moc pompy ciepła, tym wyższa inwestycja w pompę ciepła i niższe roczne koszty ogrzewania. Dowiadczanie pokazuje, że celem jest osiągnięcie wydajności pompy ciepła, która przecina krzywą grzewczą przy temperaturze granicznej (lub punkcie równowagi) ok.  $-5^{\circ}\text{C}$ . W przypadku tej konstrukcji, zgodnie z VDI 4650 DIN 4701 T10, biwalentny system obsługiwany równolegle daje udział 2. generatora ciepła (np. elementu grzejnego) na poziomie 2%. Poniżej rys. 1.5 pokazuje na przykład roczne krzywe charakterystyczne dla temperatury zewnętrznej w Essen. Zgodnie z tym, mniej niż 10 dni w roku ma temperaturę zewnętrzną poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ .

- Dopuszcza się monowalentną konstrukcję pomp ciepła powietrze/woda
- Układ powinien być zoptymalizowany hydraulicznie w taki sposób, aby nie występowała ciągła praca cykliczna (wielkość zbiornika buforowego, równoważenie hydrauliczne, ustawienie krzywej grzewczej, ...)
- Należy unikać przewymiarowania ze względów bezpieczeństwa lub z powodu bloków EVU

W przypadku monowalentnej pompy ciepła należy zadbać o to, aby wystarczająca masa akumulacyjna zapobiegała cyklom pracy pompy ciepła. Można to zrobić zwiększając pojemność bufora lub wykorzystując masę akumulacyjną ogrzewania podłogowego. Niezbędne jest równoważenie hydrauliczne i prawidłowe ustawienie krzywej grzewczej. Idealne połączenie z inteligentną regulacją temperatury pomieszczenia, która dostosowuje temperaturę systemu do rzeczywistego zapotrzebowania na ciepło, a tym samym przyczynia się między innymi do dłuższego czasu pracy pompy ciepła.



Rys. 1.5.: Roczna krzywa charakterystyczna: Liczba dni, w których temperatura zewnętrzna jest poniżej określonej wartości

Przykład do Tab. 1.7: Przy punkcie biwalentnym  $5^{\circ}\text{C}$  udział pompy ciepła wynosi ok. 98% skutkuje biwalentną pracą równoległą.

Punkt równowagi [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Pokrycie [-] dla operacji biv.-równoległej	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61

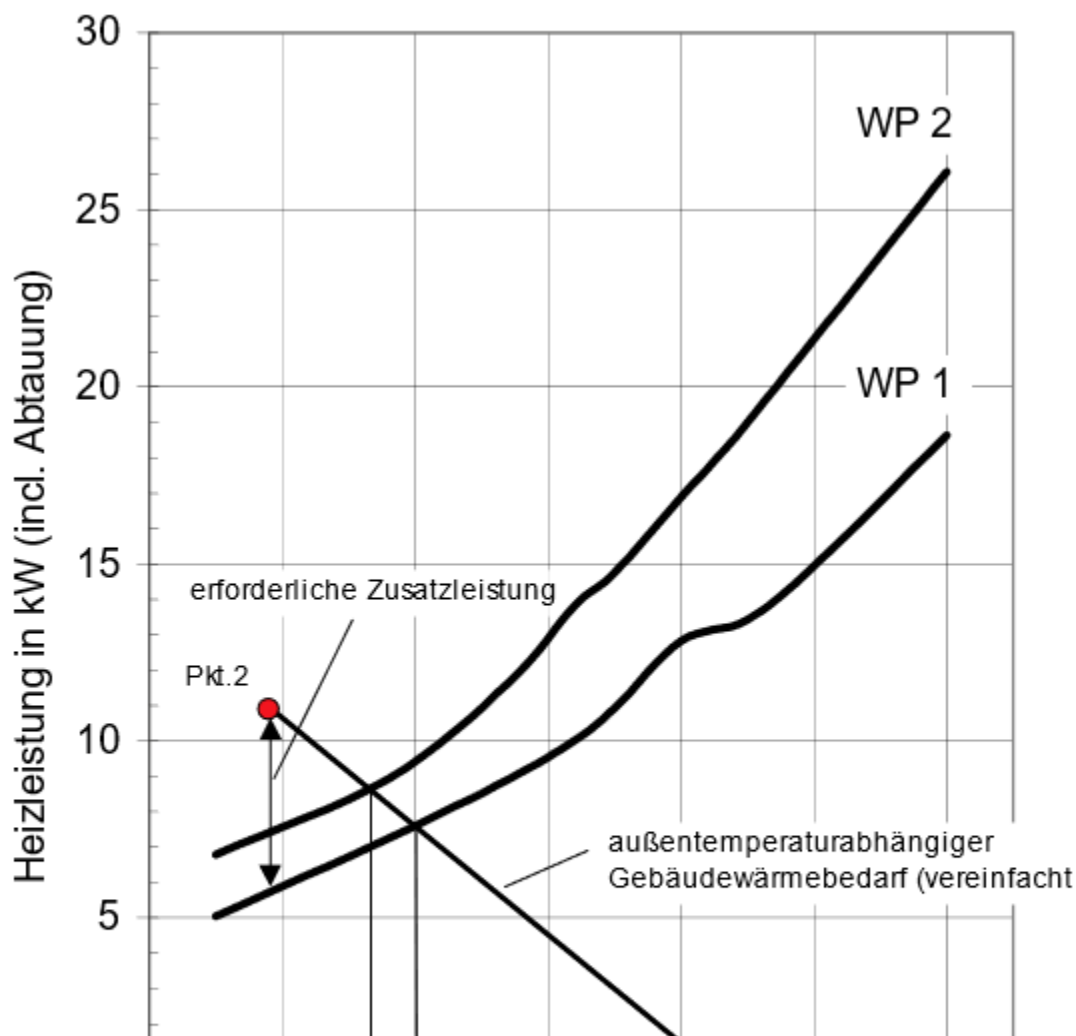
Udzia w pokryciu [-] dla operacji biv.-alternatywnych	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

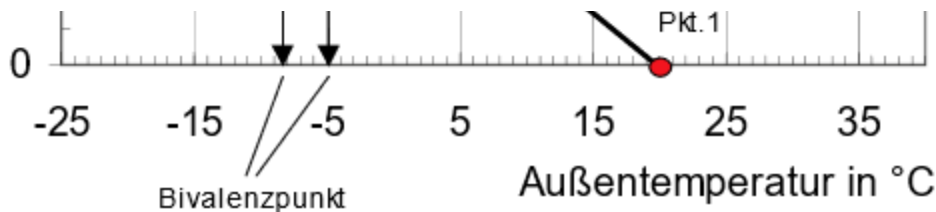
Tab.1.7: Udzia w pokryciu pompy ciepła w systemie monoenergetycznym lub biwalentnym w zależności od punktu biwalentnego i trybu pracy (ródło: Tabela 5.3-4 DIN 4701 T10)

### 1.3.4.5 Przykład projektu pompy ciepła powietrze/woda

Pomp ciepła dobiera się na podstawie zależnego od temperatury zewnętrznej zapotrzebowania na ciepło budynku (uproszczonego jako linia prosta) na wykresie mocy grzewczej i krzywych mocy grzewczych pomp ciepła. Zależne od temperatury zewnętrznej zapotrzebowanie na ciepło budynku jest wprowadzane z ustawionej temperatury pomieszczenia (odpowiadający punkt temperatury zewnętrznej 1) na odcieju (o x) do obliczonej mocy cieplnej (punkt 2) przy standardowej temperaturze zewnętrznej zgodnie z normami krajowymi.

<b>Dane budynku:</b>	
• Tryb pracy monoenergetyczny (pompa ciepła z grzałką elektryczną)	
• System grzewczy o maksymalnych temperaturach zasilania 35°C	
• Czas blokowania 2 h (współczynnik f z Tab.1.4)	
• Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	<b>9,0 kW</b>
• Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody	<b>1,0 kW</b>
<b>Obliczenie:</b>	
niezbędna moc grzewcza pompy ciepła	
= (zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanie + zapotrzebowanie na ciepło przygotowanie ciepłej wody) x współczynnik f	
= (9,0 kW + 1,0 kW) x 1,1 =	<b>11,0 kW</b>





Rys. 1.6: Krzywe mocy grzewczej dwóch pomp ciepła powietrze/woda o różnych mocach grzewczych dla temperatury zasilania 35°C i zapotrzebowania na ciepło budynku zależnego od temperatury zewnętrznej

Procedurę ilustruje przykład z rys. 1.6 z całkowitym zapotrzebowaniem na ogrzewanie domu 11,0 kW przy standardowej temperaturze zewnętrznej 16°C i wybranej temperaturze pokojowej +20°C. Wykres przedstawia krzywe mocy grzewczej dwóch pomp ciepła dla temperatury wody grzewczej na zasilaniu 35°C. Punkty przecięcia (temperatura graniczna lub punkty biwalentne) z linią prostej zależnego od temperatury zewnętrznej zapotrzebowania na ciepło budynku i krzywych mocy grzewczej pomp ciepła wynoszą ok. -5°C dla HP 1 i ok. -9°C dla KM 2. W wybranym przykładzie, do zastosowania WP 1. Aby możliwe było ogrzewanie przez cały rok, różnica między zapotrzebowaniem na ciepło budynku zależnym od temperatury zewnętrznej a moc grzewczą pompy ciepła przy odpowiedniej temperaturze powietrza wlotowego musi być wyrównana przez dodatkowy grzejnik elektryczny.

### Projekt elektrycznego ogrzewania pomocniczego:

	Cakowite zapotrzebowanie na ciepło w najzimniejszy dzień
-	Moc grzewcza pompy ciepła w najzimniejszy dzień
=	Moc elementów grzewczych

Przykład:

$$11 \text{ kW} - 5,5 \text{ kW} = 5,5 \text{ kW}$$

*Wärmebedarf des Hauses bei -16 °C*      *Wärmeleistung der WP bei -16 °C*      *Leistung der Heizstäbe*

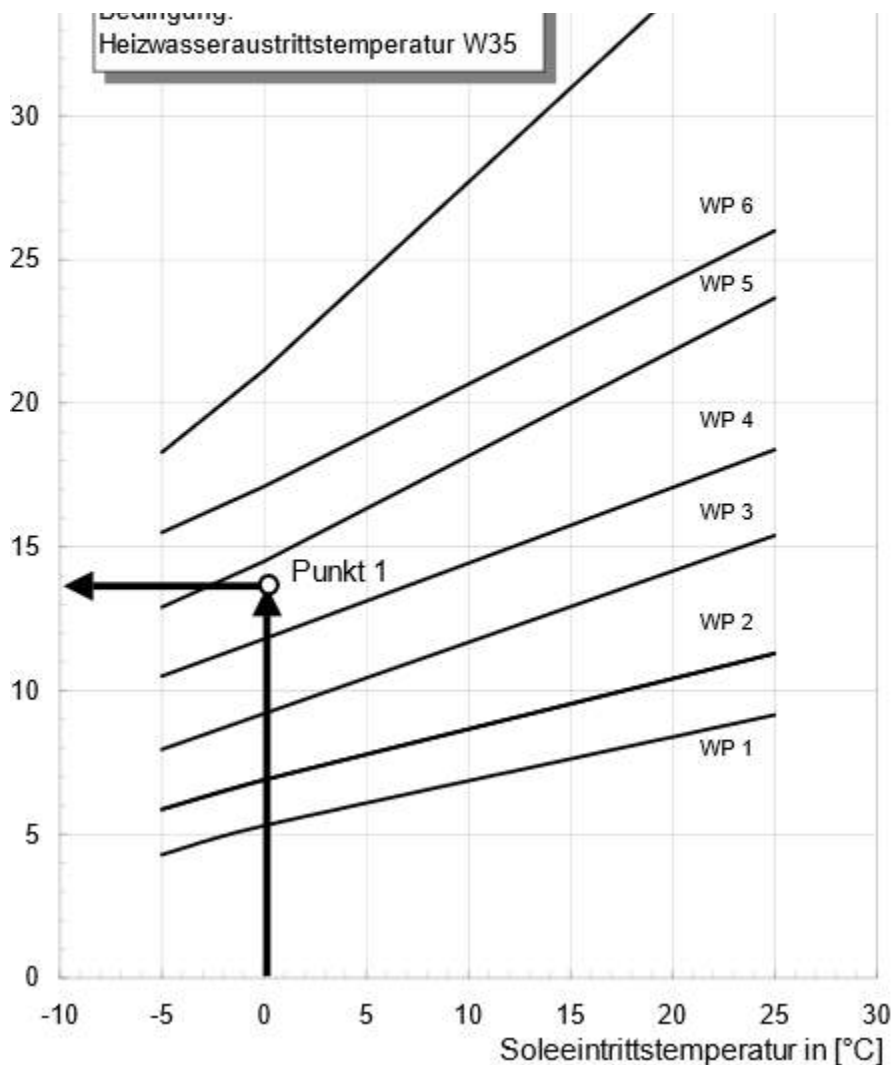
W wybranym przykładzie należy z wymiarować HP 1 z mocą elektryczną elementów grzewczych 6,0 kW.

### 1.3.4.6 Budowa pomp ciepła solanka/woda i woda/woda (praca monowalentna)

Rys. 1.7 przedstawia krzywe mocy grzewczej pomp ciepła solanka/woda. Należy wybrać pompę ciepła, której moc grzewcza znajduje się powyżej punktu przecięcia wymaganego całkowitego zapotrzebowania na ciepło i dostępnej temperatury źródła ciepła.

<b>Dane budynku:</b>		
• Tryb pracy monowalentny (tylko pompa ciepła)		
• System grzewczy o maksymalnych temperaturach zasilania 35°C		
• Czas blokowania 6 h (współczynnik f z Tab. 1.3)		
• Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania		<b>10,6 kW</b>
<b>Obliczenie:</b>		
niezbędna moc grzewcza pompy ciepła		
= zapotrzebowanie na ciepło ogrzewania x współczynnik f		
= 10,6 kW x 1,3 =		<b>13,8 kW</b>





Rys. 1.7: Krzywe wydajności grzewczej pomp ciepła solanka/woda o różnych wydajnościach grzewczych dla temperatur zasilania 35°C.

Przy całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło 13,8 kW i minimalnej temperaturze solanki 0 ° C należy wybrać krzywą wydajności WP 5 z maksymalnymi wymaganymi temperaturami zasilania 35 ° C. W powyższych wymienionych warunkach granicznych zapewni to moc grzewczą 14,5 kW.

### 1.3.4.7 Projektowanie pomp ciepła solanka/woda i woda/woda (praca monoenergetyczna)

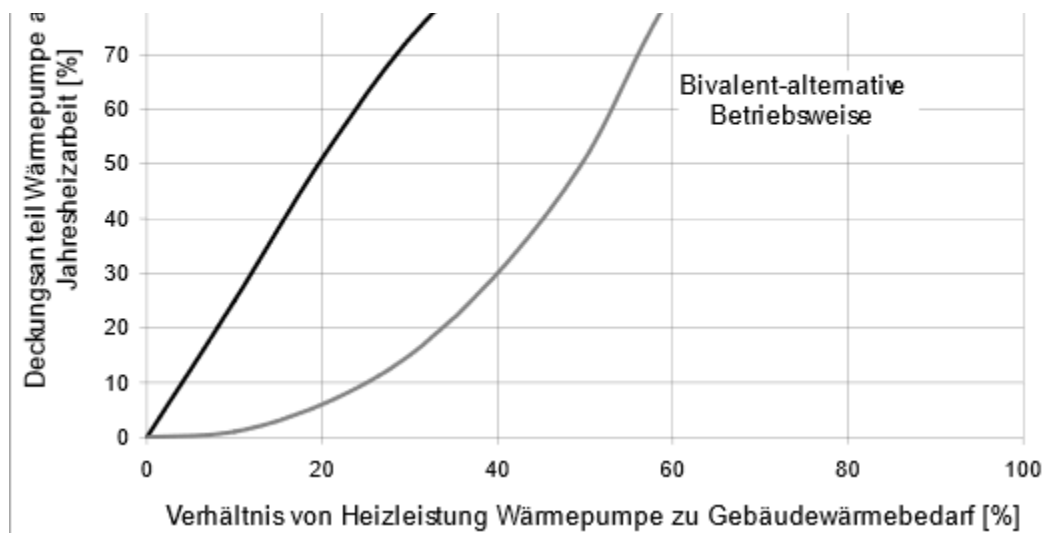
Monoenergetyczne systemy pomp ciepła solanka/woda lub woda/woda są wyposażone w drugi, również zasilany elektrycznie, generator ciepła, np. zasobnik buforowy z grzałką elektryczną. Planowanie monoenergetycznych systemów pomp ciepła solanka/woda lub woda/woda należy przeprowadzać tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy ze względu na czas blokowania konieczna jest bardzo wysoka dopłata do wydajności lub pompa ciepła o znacznie wyższej mocy w porównaniu z całkowitą mocą. Zapotrzebowanie na ciepło musiałyby być wybrane ze względu na zasięg. Dodatkowo praca monoenergetyczna jest idealna na pierwszy sezon grzewczy, kiedy budynek wysycha jesienią lub zimą.

### 1.3.4.8 Konstrukcja pomp ciepła powietrze/woda (praca biwalentna – systemy hybrydowe)

O godzinie **biwalentny-równoległy** Podczas pracy (stare budynki i/lub systemy hybrydowe) drugi generator ciepła (kopalne: kocioł olejowy lub gazowy; regeneracyjny: piec na pelet, kolektory słoneczne) obsługuje pompę ciepła z punktu biwalentnego. Poniżej punktu biwalentnego **Moc** oba generatory ciepła pracują równolegle.

W istniejących budynkach z klasycznymi (lanymi) grzejnikami jako systemem rozprowadzania ciepła, w niektórych przypadkach możliwe są temperatury zasilania ogrzewania 50°C i więcej. Jeśli optymalizacja systemu dystrybucji ciepła nie jest możliwa, a **dwuwartościowa alternatywa** Eksploatacja pomp ciepła i kotłów, ponieważ w szczególności pompy ciepła powietrze/woda mają znacznie lepsze współczynniki wydajności przy wyższych temperaturach zewnętrznych. Przy niskich temperaturach zewnętrznych (patrz punkt równowagi) 2. generator ciepła przejmuje ogrzewanie budynku.





Rys. 1.8: Udzia w pokryciu pompy ciepła w różnych trybach pracy

Wykres przedstawia udział pokrycia pompy ciepła dla trybów pracy biwalentny-równoległy i biwalentny-alternatywny w zależności od zapotrzebowania na ciepło budynku dla przykładowego budynku.

**NOTATKA** Dowiadczczenie pokazuje, że w przypadku systemów biwalentnych w obszarze renowacji istniejący kocioł olejowy lub gazowy po kilku latach jest wycofywany z eksploatacji z różnych powodów. Dlatego projekt powinien być zawsze analogiczny do systemu monoenergetycznego (punkt równowagi - 2°C do ok. -5°C), a zasobnik buforowy powinien być zintegrowany z obiegiem grzewczym.

### 1.3.4.9 Budowa pomp ciepła solanka/woda i woda/woda (praca biwalentna)

W przypadku biwalentnej pracy pomp ciepła woda/woda i solanka/woda obowiązują w zasadzie te same zależności, co w przypadku pomp ciepła powietrze/woda. W zależności od systemu instalacji rurociągu ciepła należy uwzględnić i dostosować pozostałe czynniki wymiarowania rurociągu ciepła (wydajność pompy ciepła, godziny pełnego użytkowania).

### 1.3.4.10 Suszenie budynku / suszenie jastrychu

Podczas budowy domu, w zależności od metody budowy, zużywa się pewną ilość wody na zaprawę, tynk, tynk i tapetę, która tylko powoli odparowuje z konstrukcji. Ponadto deszcz może zwiększyć wilgotność w budynku. Ze względu na wysoki poziom wilgotności w całym budynku zapotrzebowanie na ogrzewanie domu wzrasta w pierwszych dwóch sezonach grzewczych.

Budynek należy osuszyć specjalnymi urządzeniami na miejscu. Jeśli moc grzewcza pompy ciepła jest ograniczona, a budynek wysycha jesienią lub zimą, należy zainstalować dodatkowy grzałkę elektryczną lub grzałkę zastępczą zgodnie z VDI 4645. Należy to uwzględnić, zwłaszcza w przypadku pomp ciepła solanka/woda, aby skompensować zwiększone zapotrzebowanie na ciepło i odciążyć rurociąg ciepła.

**NOTATKA** W przypadku pomp ciepła solanka/woda wydłużony czas pracy sprężarki może prowadzić do przechodzenia rurociągu ciepła, a tym samym do wyczerpania awaryjnej pompy ciepła.

### 1.3.5 Ogólne informacje dotyczące podłączenia hydraulicznego pomp ciepła

#### Przyłącze po stronie grzewczej

Podłączenie po stronie grzewczej musi wykonać wykwalifikowany personel przy użyciu środków ochrony indywidualnej. Odpowiednie rozmiary przyłączy i rodzaje gwintów można znaleźć w informacji o urządzeniu dla pompy ciepła. Podczas podłączania do pompy ciepła przejścia należy przytrzymywać kluczem. Puste rury muszą być uszczelnione po zamontowaniu na pompie ciepła.

Przed podłączeniem pompy ciepła po stronie wody grzewczej należy przepukać instalację grzewczą w celu usunięcia wszelkich zanieczyszczeń, resztek materiału uszczelniającego itp. Nagromadzenie osadów w skraplaczu może doprowadzić do całkowitej awarii pompy ciepła.

Po zakończeniu montażu po stronie grzewczej, instalację grzewczą należy napełnić, odpowietrzyć i odpompować.

Podczas napełniania systemu należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- woda do napełniania i uzupełniania musi mieć jakość wody pitnej (bezbarna, przejrzysta, bez osadów) i być wstępnie przefiltrowana (wielkość porów maks. 5 µm). Aby uzyskać więcej informacji, zobacz Rozdział 8.9 - Formacje kamienne...
- Ponadto należy przestrzegać instrukcji montażu i obsługi komponentów stosowanych na miejscu (np. pomp, zaworów, zbiorników magazynowych...).

### 1.3.6 Ogólne informacje dotyczące podłączenia elektrycznego pomp ciepła

### 1.3.6.1 Wycznik nadprduwy i wycznik rónicowoprduwy (RCD)

Wielko i typ wymaganego wycznika mona znale w dostarczonych dokumentach (dokumentacja elektryczna, informacje o urzdzeniu, instrukcje) lub na tabliczce znamionowej odpowiedniej pompy ciepła. Stosowanie wycznika o innej charakterystyce wyzwalania lub wyzej wartoci wyzwalania jest niedopuszczalne.

W zalenoci od warunków uytkowania i rodowiska instalacji, konieczne jest zastosowanie wczeniejszego RCD. Informacje i warunki brzegowe dotyczce stosowania wycznika rónicowoprduwego obejmuj: mona znale w ogólnie obowizujcych przepisach VDE. Jeli zainstalowany jest wycznik rónicowoprduwy, musi on odpowiada co najmniej typowi RCD okrelonemu w informacji o urzdzeniu lub dokumentacji elektrycznej pompy ciepła.

### 1.3.6.2 Ukadanie kabli

Warunki rodowiskowe (np. instalacja wewntrzna lub zewntrzna, pomieszczenie wilgotne, ...) maj decydujce znaczenie dla prawidowego wykonania instalacji elektrycznej. Zgodnie z tymi wymaganiami naley uy odpowiedniego typu kabla, a kable musz by poprowadzone zgodnie z przepisami.

**NOTATKA** W dokumentacji elektrycznej pompy ciepła podane s zalecenia dotyczce doboru przewodów, które mog by zgodne z powyzszym. Naley dostosowa warunki brzegowe.

### 1.3.6.3 Projektowanie, planowanie projektu i instalacja ochrony przeciwprzepiciowej / ochrony odgromowej

W czasach cyfryzacji, komfortu ycia i technologii budynków sieciowych, ochrona odgromowa i przepiciowa budynków mieszkalnych ma równie ogromne znaczenie. We wszystkich nowych budynkach mieszkalnych oraz w przypadku zmian i rozbudowy instalacji elektrycznej naley zwróci uwag na stosowanie rodków ochrony przeciwprzepiciowej. Za projekt, planowanie i instalacj ochrony przeciwprzepiciowej / odgromowej odpowiada projektant lub instalator.

Nastpujce czci normy DIN VDE 0100 reguluj:

-443: KIEDY naley zapewni rodki ochrony przeciwprzepiciowej w instalacjach i budynkach.

-534: JAK naley dobra, zamontowa i zamontowa ogranicznik w instalacji elektrycznej.

Zgodnie z techniczn interpretacj tych norm moliwe jest rozrónienie midzy obowizkowymi a zalecanymi rodkami ochrony przepiciowej w budynkach mieszkalnych.

rodki dla linii zasilajcych wprowadzonych do budynku mieszkalnego s obecnie obowizkowe. W przypadku internetowych, telefonicznych i szerokopasmowych linii kablowych DIN VDE 0100-443 nie wymaga rodków ochrony przeciwprzepiciowej, a jedynie je zaleca. Jednak bezpieczn i skuteczn koncepcj ochrony przed przepiciami mona osign tylko wtedy, gdy do wszystkich wprowadzonych linii elektrycznych, a tym samym równie do linii komunikacyjnych, zostan zastosowane ograniczniki przepi.

Dlatego przy wejciu do budynku wymagany jest ogranicznik przepi dla kadej z tych linii (zasilanie, linia telefoniczna i kabel szerokopasmowy). W przypadku wysokiej jakoci wraliwych urzdze kocowych lub gdy cz systemu wymaga specjalnej ochrony (np. pompa ciepła), naley sprawdzi, czy wymagane s dalsze rodki ochrony przeciwprzepiciowej. Poniewa pomimo zainstalowanego ju przy wejciu do budynku ogranicznika przepi, sprzenie ze wzglu na dugo kabla moe spowodowa uszkodzenie urzdze kocowych lub czci systemu, które znajduj si w odlegoci wikszej ni 10 metrów od ostatniego ogranicznika przepi. Zainstalowanie dodatkowych urzdze zabezpieczajcych przed przepiciami zapewnia ograniczenie napicia zgodnie z wytrzymaoci izolacji urzdze elektrycznych lub elektronicznych oraz zapobiega uszkodzeniom wraliwych urzdze.

Aspekt dugoci kabla mona równie znale w DIN VDE 0100-534. Norma mówi o tak zwanym „skutecznym obszarze ochrony urzdze przeciwprzepiciowych”. Podobnie jak w innych normach, zosta on okrelony na 10 metrów. Oznacza to, e skuteczna ochrona przeciwprzepiciowej w dopywie moe ju nie by wystarczajca po 10 metrach.

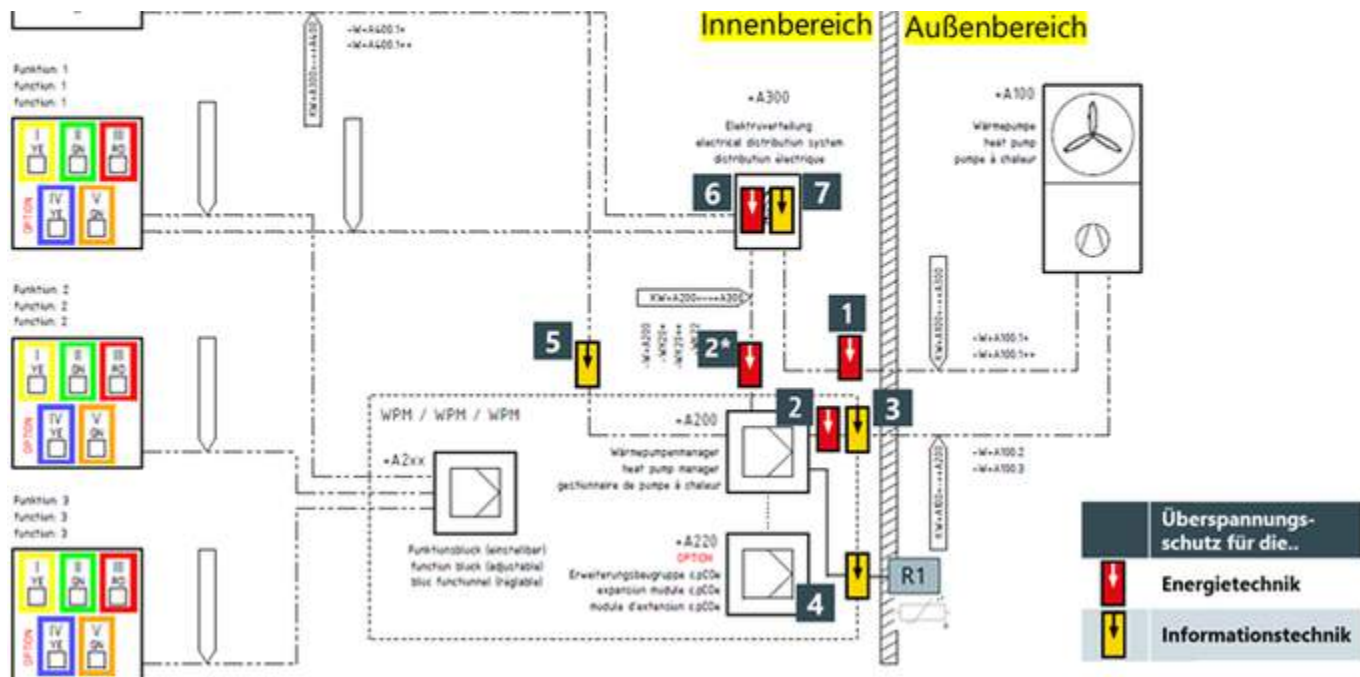
Dlatego wskazane jest sprawdzenie, czy wymagane s dalsze rodki ochronne. Musz one by zainstalowane jak najbliej chronionego urzdzenia (np. pompy ciepła) lub w ostatniej podrozdzielni. Dodatkowa ochrona przeciwprzepiciowa jest zatem szczególnie zalecana dla elementów pompy ciepła, jeli:

- dugo kabla do wraliwych urzdze kocowych lub czci systemu przekracza 10 metrów,
- Dostpne s kable wychodzce poza budynek do zewntrznych elementów systemu (np. pompa ciepła jednostki zewntrznej),
- W instalacji zakadane s ptle (np. przy ukadaniu wysoko/niskoprduwych routerów WLAN),
- w pobliu znajduj si inne lub wysokie budynki (np. kocioy lub drapacze chmur).

Uzgodnij z wacicielem rodki dotyczce ograniczników przepi odprowadzajcych i dostosuj je do indywidualnych potrzeb ochronnych budynku lub waciciela. Te wymagania/zalecenia dotycz wycznie budynków bez zewntrznej instalacji odgromowej. Moliwa koncepcja ochrony odgromowej i przeciwprzepiciowej w celu ochrony wszystkich komponentów systemu pompy ciepła jest pokazana na rysunku 1.6.







Zdjęcie: 1.9 Konceptja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej na przykładzie systemu M/M Flex

Legenda do ryc. 1.9

Nr.	Plan / Bezeichnung	Überspannungsschutz für ...
1	-W+A100.1* oder W+A100.1**	Versorgungsleitungskabel 230/400V
2	-W+A100.2	Steuerspg.-Kabel (Außenbereich)
2*	-W+A200	Steuerspg.-Kabel (Innenbereich) – bei Leitungslängen > 10m
3	-W+A100.3	Kom.-Kabel
4	R1	Außentemperatur-fühler NTC
5	z.B. +WN24.2 (oder andere)	Ethernetschnittstellen / RJ45-Technik (z.B. Regler, App, etc.)
6	+A300	Hauptverteiler / Zählerfeld 400VAC
7	+A300	Hauptverteiler / Telefon / Telekom

**Empfehlung\*1 (1-5)**

**Pflicht\*2**

\*1: gemäß DIN VDE 0100-443/ -534 soll bei Leitungslängen > 10m ein zusätzlicher Überspannungsschutz installiert werden  
 \*2: gemäß DIN VDE 0100-443 / - 534 ist 6 & 7 ein Überspannungsschutz Pflicht – fällt nicht in das Handlungsfeld des Installateurs / Kälteanlagenbauers

Dodatkowe informacje, karty danych i dokumenty projektowe na temat ochrony odgromowej można znaleźć np. pod [www.dehn.de](http://www.dehn.de).

### 1.3.6.4 Podłączenie elektryczne pomp ciepła (ogólnie)

Podłączenie zasilania pompy ciepła wykonuje się standardowym kablem 5-żyłowym. Kabel musi być dostarczony przez klienta, a przekrój linii wybrany zgodnie z poborem mocy pompy ciepła (patrz zacznik z informacjami o urzędzeniu) oraz odpowiednimi przepisami VDE (EN) i VNB. W zasilaniu pompy ciepła należy rozdzielić wszystkie bieguny z przerwami stykami co najmniej 3 mm (np. stycznik blokujący EVU, stycznik mocy), a także 3-biegunowy wycznik automatyczny ze wspólnym wyzwaniem wszystkich przewodów zewnętrznych należy zapewnić (przed wyzwaniem zgodnie z informacją o urzędzeniu odpowiedniej pompy ciepła). Odpowiednie komponenty w pompie ciepła zawierają wewnętrzne zabezpieczenie przed przecieciem.

Podczas podłączania należy zapewnić prawidłowe pole wirowania posuwu adunka.

Kolejny etap: L1, L2, L3.

#### ⚠ UWAGA

Podczas podłączania przewodów obciążeniowych, upewnij się, że pole wirujące jest zgodne z ruchem wskazówek zegara (jeśli pole wirujące jest nieprawidłowe, pompa ciepła nie będzie działać dobrze, będzie bardzo głośna, a sprężarka może ulec uszkodzeniu).

- Napięcie sterujące jest dostarczane przez menedżera pompy ciepła. W tym celu należy użyć kabla 3-biegunowego na podstawie dokumentacji elektrycznej. Dalsze informacje na temat okablowania menedżera pompy ciepła można znaleźć w instrukcji obsługi.

- Ekranowany przewód komunikacyjny (J-Y (ST) Y..LG) (dostarcza klient - nie wchodzi w zakres dostawy pompy ciepła) czy menedera pompy ciepła ze sterownikiem WPIO wbudowanym w pomp ciepła. Bardziej szczegółowe instrukcje znajduj si w instrukcji obsługi menedera pompy ciepła i dokumentacji elektrycznej.

**NOTATKA**

Kabel komunikacyjny jest niezbndny do dziaania pomp ciepła powietrze/woda instalowanych na zewntrz. Musi by ekranowany i uoony oddzielnie od linii adunkowej.

<a href="#">2 rozdzia</a>	<a href="#">3 rozdzia</a>	<a href="#">4 rozdzia</a>	<a href="#">5 rozdzia</a>	<a href="#">6 rozdzia</a>	<a href="#">7 rozdzia</a>	<a href="#">8 rozdzia</a>
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 2 — Pompa ciepła powietrze-woda

### 1 rozdzia

- 1 rozdzia
- 2 pompy ciepła powietrze/woda
  - 2.1 Powietrze jako ród ciepła
    - 2.1.1 Odpyw kondensatu (informacje ogólne)
    - 2.1.2 Warianty odpywu kondensatu
      - 2.1.2.1 Nasyp wirowy
      - 2.1.2.2 Kana brudu, deszczu lub odpywu (nie dotyczy pomp ciepła z palnymi czynnikami chłodniczymi – np. R290, R32)
      - 2.1.2.3 Swobodny rozładunek (elewacja)
  - 2.2 Pompy ciepła powietrze/woda do instalacji na zewnątrz
    - 2.2.1 Przycze po stronie grzewczej
    - 2.2.2 Kana cienny
  - 2.3 Pompa ciepła powietrze/woda do instalacji wewnętrznej
    - 2.3.1 Wymagania dotyczące pomieszczenia instalacji
    - 2.3.2 Kanawy powietrzne i akcesoria
      - 2.3.2.1 Kanawy i uki powietrzne proste
      - 2.3.2.2 ekwipunek
    - 2.3.3 Zestaw wy kanau powietrznego do pomp ciepła powietrze/woda
    - 2.3.4 Planowanie projektu kanałów powietrznych
      - 2.3.4.1 Strata ciśnienia w kanaach powietrznych
      - 2.3.4.2 Monta kanałów powietrznych
      - 2.3.4.3 Poczienie doczoowe między dwiema czciami kanau
      - 2.3.4.4 Wlot lub wylot powietrza przez wietliki
      - 2.3.4.5 Izolacja przepustów ciennych
      - 2.3.4.6 Redukcja dźwięku przez kanawy powietrzne
    - 2.3.5 Warianty montau kanałów powietrznych
      - 2.3.5.1 Warianty prowadzenia powietrza Pompy ciepła powietrze/woda do instalacji wewnętrznej
      - 2.3.5.2 Przykłady instalacji pompy ciepła z zasobnikiem poniżej
      - 2.3.5.3 Przykłady montau do montau na cianie i naronym
  - 2.4 Pompy ciepła powietrze/woda w konstrukcji zintegrowanej/rozdzielonej
    - 2.4.1 Instalacja
    - 2.4.2 Odpyw kondensatu z jednostki zewnętrznej
      - 2.4.2.1 Jednostka wewnętrzna ze zintegrowanym buforem i zasobnikiem ciepłej wody (LAW)
      - 2.4.2.2 Kompaktowa jednostka wewnętrzna bez zintegrowanego zasobnika ciepłej wody i bufora (LAK)
      - 2.4.2.3 Jednostka wewnętrzna ze zintegrowanym zasobnikiem buforowym (System M / M Flex)
      - 2.4.2.4 Jednostka wewnętrzna ze zintegrowanym zbiornikiem buforowym i ssiadującym systemem zbiornika ciepłej wody M
    - 2.4.3 Podczenie jednostki wewnętrznej i zewnętrznej (linia czynnika chłodniczego)
    - 2.4.4 Podczenie elektryczne pomp ciepła typu split i integral
      - 2.4.4.1 Jednostka zewnętrzna LAW / LAK
      - 2.4.4.2 Jednostka wewnętrzna LAW / LAK
      - 2.4.4.3 System moduu ród ciepła M / M Flex
      - 2.4.4.4 System jednostek wewnętrznych M / M Flex
    - 2.4.5 Schemat pocze PRAWO 9IMR
    - 2.4.6 Schemat pocze PRAWO 14ITR
    - 2.4.7 Schemat pocze LAK 9IMR
    - 2.4.8 Schemat podczenia LAK 14ITR
    - 2.4.9 2.4.9 M Schemat pocze systemu kompaktowego
    - 2.4.10 Schemat podczenia Systemu M Comfort
    - 2.4.11 Schemat pocze M Flex 0609/0916 / 0916M
    - 2.4.12 Plan okablowania pomp ciepła powietrze/woda do instalacji na zewnątrz
- 3 rozdzia
- 4 rozdzia
- 5 rozdzia
- 6 rozdzia
- 7 rozdzia
- 8 rozdzia

## 2 pompy ciepła powietrze/woda

### 2.1 Powietrze jako ród ciepła

**Obszar zastosowania pompy ciepła powietrze/woda** Kompaktowe urządzenie lub cz zewntzrna pompy ciepła typu split jest ustawiana na zewntzr na solidnej konstrukcji nonej (np. fundamencie, pytach chodnikowych) z uwzglndnieniem charakteru gruntu i podczona do systemu grzewczego lub czci wewntzrnej za porednictwem izolowanego termicznie systemu ciepowniczego rur lub rur czynnika chodniczego zgodnie ze specyfikacjami EnEV. Zwró uwag na nastpujce kwestie:

- We pod uwag wymagania przestrzenne
- Kierunek przeplywu powietrza, zapobiegaj zwarciu powietrza
- Uwzglndnij oblodzenie w kierunku przeplywu (cieki, tarasy)
- Zapewnij odprowadzanie kondensatu nawet w mronie dni
- We pod uwag propagacj dwiki
- Odstpy bezpieczestwa i przestrze montaowa dla dostpu konserwacyjnego zgodnie z instrukcj uytkowania
- We pod uwag obcienie wiatrem
- W przypadku montau na dachu nono budynku i izolacja akustyczna (dwik materiaowy)

Ogólne stwierdzenie dotyczce granic zastosowania pomp ciepła powietrze/woda nie jest moliwe. Mog si one róni ze wzgldu na róne komponenty pompy ciepła lub róne czynniki chodnicze. Obszary zastosowa zwizane z temperatur róda ciepła rónych pomp ciepła to np.:

- LA ..S-TU (R) od -22°C do +35°C
- PRAWO ..IMR/ITR od -20°C do +30°C

### Dostpno róda ciepła powietrze zewntzrne

- Nieograniczony

**UWAGA** Zassane powietrze nie moe zawiera amoniaku. Stosowanie powietrza wywiewanego z boksów dla zwierzt jest zatem zabronione.

### NOTATKA

Podczas korzystania z pomp ciepła w pobliu morza wysoka zawarto soli w powietrzu moe prowadzi do zwikszonej korozji. Nie zaleca si uywania pompy ciepła w zapylnym i korozyjnym powietrzu. Dotyczy to równie uytkowania w pobliu kanaów powietrza wywiewanego lub w pobliu substancji atwopalnych.

### UWAGA

Obszar wlotu i wylotu nie moe by ograniczany ani blokowany. Monta w zagbieniach lub wewntzrnych dziedicach jest niedozwolony

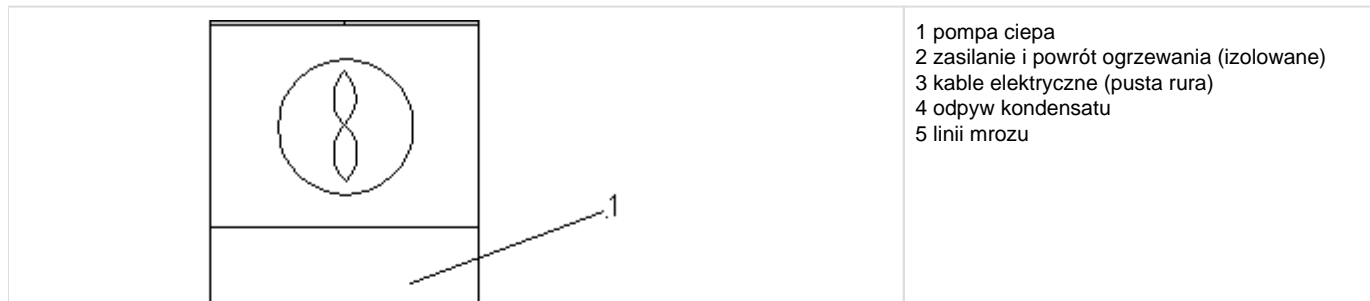
### Zastosowania

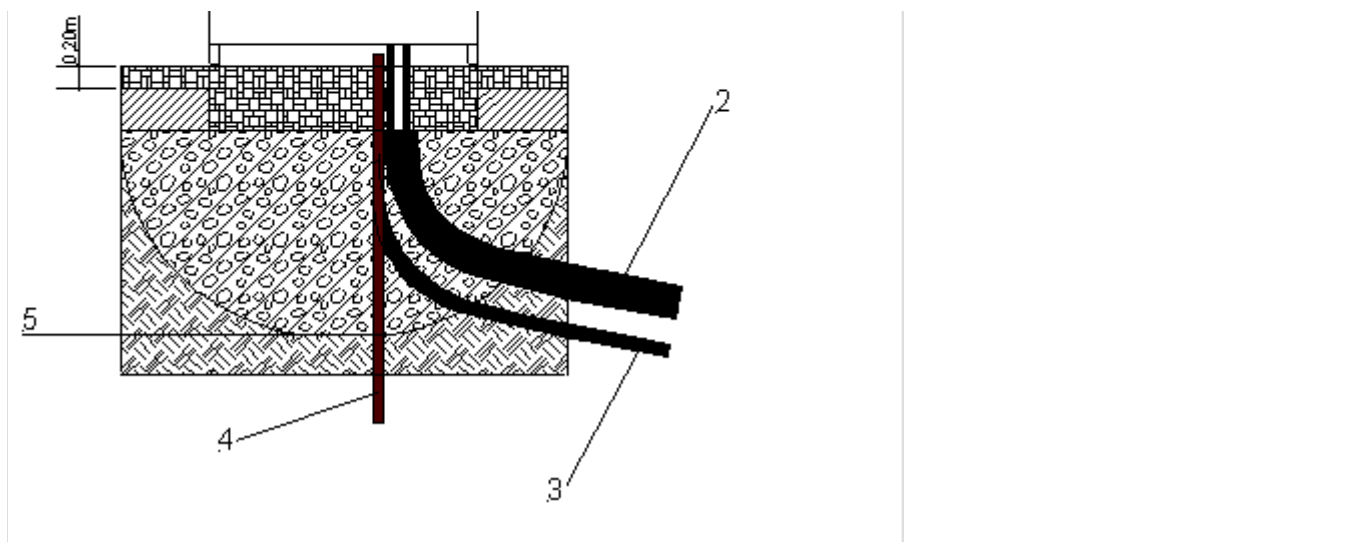
- monoenergetyczny
- biwalentny równoległy (lub czciowo równoległy)
- dwuwartociowa alternatywa
- dwuwartociowy regeneracyjny

**Przechowywanie bufora** Integracja pompy ciepła powietrze/woda wymaga szeregowego zbiornika buforowego w przeplywie pompy ciepła, aby zapewni odszranianie parownika (lamelarny wymiennik ciepła) poprzez odwrócenie cyklu. Ponadto instalacja wbudowanego zbiornika buforowego wydua czas pracy pompy ciepła przy niewielkim zapotrzebowaniu na ciepło (patrz rozdzia 8.6).

#### 2.1.1 Odpyw kondensatu (informacje ogólne)

Wod kondensacyjn, która pojawia si w fazie odszraniania, naley szybko i bezporednio odprowadzi i chroni przed mrozem. Aby zapewni prawidowy odpyw, pompa ciepła musi znajdowa si w pozycji poziomej. rednica rury odprowadzającej zbierający si kondensat musi mie rednic co najmniej 50 mm i musi by odprowadzona w sposób mrozoodporny. Rozmraanie odbywa si kilka razy dziennie w zalenoci od potrzeb. Na jeden proces odszraniania na kilowat mocy grzewczej moe zgromadzi si do 1,5 litra kondensatu (plan posadowienia pompy ciepła z odpywem kondensatu). W niektórych przypadkach moe zaj konieczno zastosowania ogrzewania rurowego/odpywu skroplin, szczególnie w przypadku montau pompy ciepła na dachu budynku. W celu utrzymania jak najniszego zapotrzebowania mocy ogrzewania szlakowego rury, odcinek rury uoony w obszarze mrozu powinien by zaplanowany jak najkrótszy. W idealnym przypadku ogrzewanie rurowe jest podczone do instalacji elektrycznej pompy ciepła (równolegle do ogrzewania piercienia dyszowego lub bezporednio do menedera pompy ciepła - akcesorium specjalne KAH 150), ale poczenie na miejscu za pomoc samoregulującej tamy grzewczej z Moliwy jest równie termostat przeciwmroeniowy.





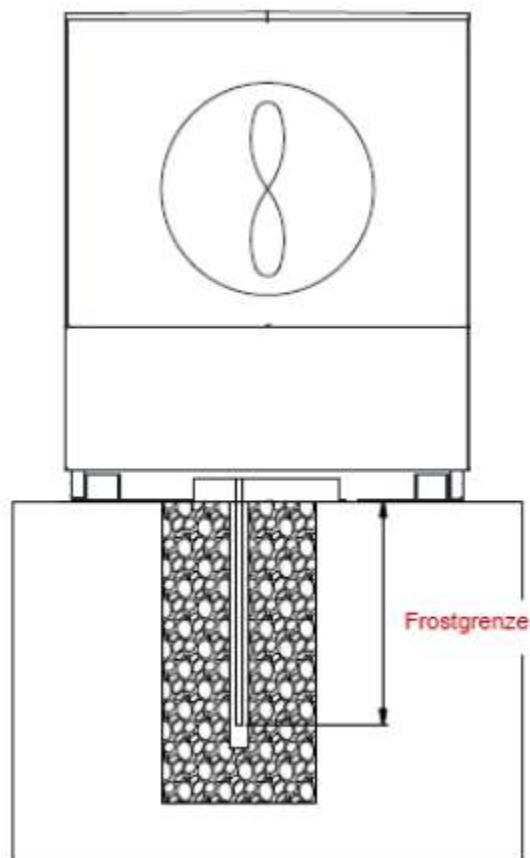
Rys. 2.1: Plan posadowienia pompy ciepła z odpływem kondensatu

## 2.1.2 Warianty odpływu kondensatu

Należy zapewni przewód odpływowy kondensatu niezabezpieczony przed zamrażaniem. Aby zapewni prawidłowy odpływ, pompa ciepła musi znajdować się w pozycji poziomej.

### 2.1.2.1 Nasyp wirowy

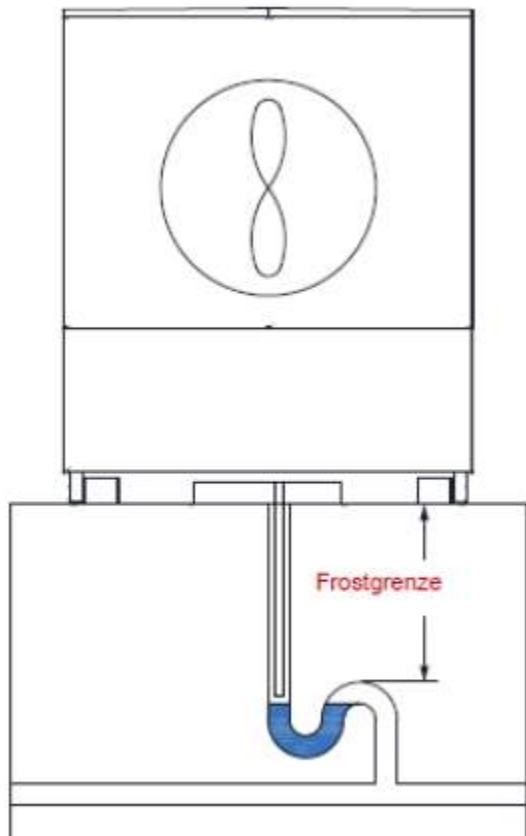
Powstający podczas eksploatacji kondensat należy odprowadzać pionowo do fundamentu z podsypką wirową. Należy zapewni dzienną wydajność infiltracji co najmniej 1,5 litra na kW mocy grzewczej pompy ciepła, przy czym średnica rury odpływowej kondensatu powinna wynosić co najmniej 50 mm.



Rys. 2.1.1 Odpływ kondensatu w podsypce wirowej

## 2.1.2.2 Kana brudu, deszczu lub odpływu (nie dotyczy pomp ciepła z palnymi czynnikami chłodniczymi – np. R290, R32)

Kondensat jest odprowadzany do kanału brudnego, deszczowego lub odwadniającego przez rurę kondensatu ułożoną w ziemi. Jeżeli kondensat ma być odprowadzany do kanałów ciekowych, w których mogą występować gazy fermentacyjne, parownik należy zabezpieczyć przed gazami fermentacyjnymi za pomocą syfona (przebiega ochrona przed zamarzaniem). Syfon musi być zaprojektowany z minimalną wysokością cieczy barierowej 300 mm. W ramach prac konserwacyjnych należy sprawdzić i zapewnić szczelność i prawidłowe działanie odpływu kondensatu. Systemy podnoszenia nie są dozwolone.



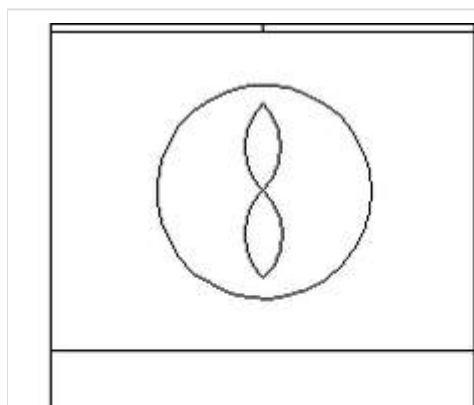
Rys. 2.1.2 Odpływ kondensatu w kanalizacji (pokazany z syfonem)

### **UWAGA**

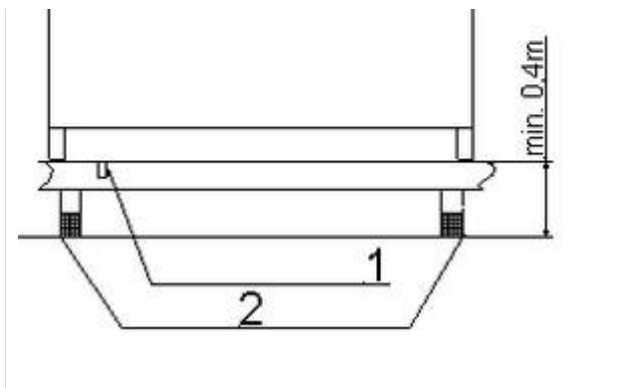
Należy zapewnić syfon do odprowadzania kondensatu do osadników i kanalizacji, aby chronić parownik pompy ciepła przed agresywnymi oparami.

## 2.1.2.3 Swobodny rozadunek (elewacja)

Swobodny drenaż zaleca się tylko na obszarach o krótkich okresach mrozów. W chłodniejszych regionach zagrożonych mrozem przewód kondensatu musi być wyposażony w odpowiednio zmiarowane i regulowane elektryczne ogrzewanie ładowe na izolowanym przewodzie kondensatu. Powstały kondensat należy odprowadzić do niezamarzającego lub ogrzewanego odpływu.



- 1 swobodny drenaż w dół
- 2 Odsprężanie wibracji w razie potrzeby



Rys. 2.1.3 Swobodny odpływ kondensatu na elewacji (np. dach budynku)

**NOTATKA** Granica mrozu może się różnić w zależności od regionu klimatycznego. Należy wziąć pod uwagę przepisy poszczególnych krajów.

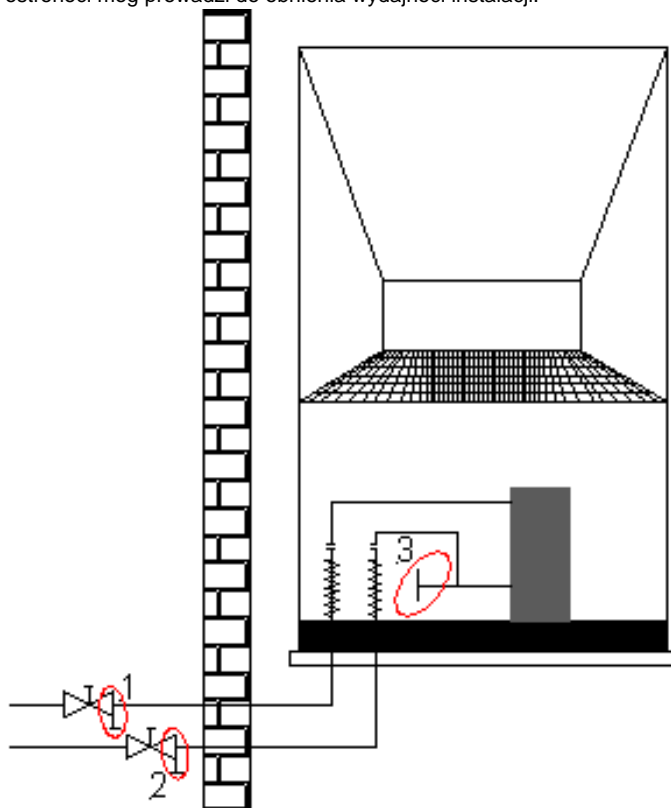
**UWAGA** Podczas odprowadzania kondensatu do osadników i kanalizacji należy przewidzieć syfon, aby chronić parownik przed agresywnymi oparami.

**UWAGA** Rura ciepownicza musi być ułożona w taki sposób, aby kondensat lub woda deszczowa nie mogły przedostać się do rury przez fundament jednostki zewnętrznej. W tym celu cała rura ciepownicza musi być poprowadzona co najmniej 2 - 3 cm poza fundamentem.

## Ochrona przed mrozem

Jeżeli nie można zagwarantować, że system pompy ciepła jest wolny od mrozu, należy przewidzieć urządzenie odwadniające (patrz rys. 2.1.4). Dopóki menedżer pompy ciepła i pompa obiegowa ogrzewania są gotowe do pracy, funkcja ochrony przed zamarzaniem menedżera pompy ciepła działa. W przypadku wyczerpania pompy ciepła lub dłuższej przerwy w dostawie prądu system należy opróżnić w trzech punktach (patrz rys. 2.1.4) i w razie potrzeby przedmuchać.

W systemach pomp ciepła, w których nie można wykryć awarii zasilania (np. domek letniskowy), obieg grzewczy musi być zasilany odpowiednim rodzajem płynu przeciwzamarzającego (np. glikol monoetylenowy bez inhibitorów). Projekt pompy i hydraulik systemu należy rozpatrywać oddzielnie. Te rodzaje ostrzeżeń mogą prowadzić do obniżenia wydajności instalacji.



Rys. 2.1.4: Punkty oprórniania pomp ciepła powietrze/woda

## Ochrona przed zamarzaniem

W razie potrzeby pompa obiegowa ogrzewania jest uruchamiana automatycznie przez wbudowany czujnik ochrony przed zamarzaniem, aby zapobiec zamarzaniu pompy ciepła w czasie jej bezczynności (rozdział 8.2). Do zapewnienia tej funkcji niezbędne jest stałe zasilanie pompy ciepła.

## Instrukcje konserwacji

Pompy ciepła wymagają konserwacji. Regularne kontrole są wymagane przez prawo, w zależności od czynnika chłodniczego i wsadu. Następujące prace mogą być również wykonywane bez specjalnego przeszkolenia:

- Czyszczenie wanny na skropliny, sprawdzenie ciągłości odpływu skroplin
- Sprawdzenie i ew. czyszczenie lamel parownika
- Sprawdzenie i ew. czyszczenie wnętrza pompy ciepła
- Sprawdzenie i w razie potrzeby czyszczenie kanałów powietrznych (wlot i wylot powietrza)

Ponadto w regularnych odstępach czasu należy sprawdzać szczelność pompy ciepła i działanie obiegu czynnika chłodniczego.

**NOTATKA** Dalsze informacje i normy krajowe dotyczące kontroli szczelności pomp ciepła można znaleźć w odpowiedniej instrukcji instalacji pompy ciepła.

**UWAGA** Prace przy elementach zawierających czynnik chłodniczy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel chłodnictwa.

## 2.2 Pompy ciepła powietrze/woda do instalacji na zewnątrz

### Koszty rozwoju instalacji zewnętrznej (Instalacja na poziomie gruntu)

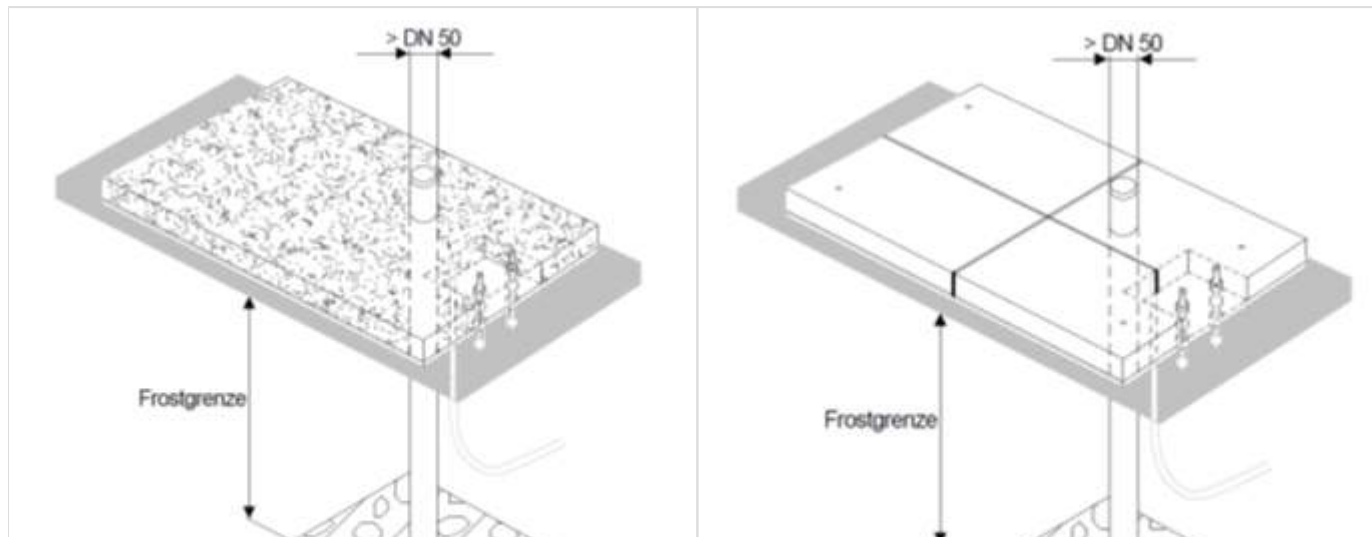
Pompa ciepła lub moduł źródła ciepła wymaga odpowiednio stabilnego, mrozoodpornego i poziomego fundamentu, który należy wykonać zgodnie z lokalnymi wymaganiami i zasadami techniki budowlanej. W przypadku zasilania i powrotu pompy ciepła, przyłączy elektrycznych i przewodów przyłączeniowych oraz odpływu kondensatu należy w fundamencie przewidzieć odpowiednie wgłębienia, które można znaleźć w planie fundamentów pompy ciepła. Strona wywiewna nie może być skierowana w stronę budynku.

- Podkład mrozoodporny
- Układanie izolowanych termicznie przewodów grzewczych zasilania i powrotu w gruncie
- Układanie przewodów elektrycznych i linii adunkowych w ziemi
- Kanały cienne do przewodów przyłączeniowych
- Odpływ kondensatu (mrozoodporny)
- W razie potrzeby przestrzegaj pastwowych przepisów budowlanych

### Skład

Pompy ciepła do montażu na zewnątrz są wyposażone w specjalnie pomalowane blachy, dzięki czemu są odporne na warunki atmosferyczne. Urządzenie należy zawsze ustawiać na trwale przylegającej i poziomej powierzchni. Jako podkonstrukcję odpowiednio sypki chodnikowy lub fundamenty układane mrozoodpornie. Rama musi ciasno przylegać do podłogi, aby zapewnić izolację akustyczną, zapobiec wychodzeniu ciepła przewodzących wodę i chronić wnętrze urządzenia przed drobnymi zwierzętami. Jeśli tak nie jest, szczeliny należy uszczelnić materiałem izolacyjnym odpornym na warunki atmosferyczne. Aby zapobiec przedostawaniu się much zwierząt do wnętrza urządzenia, konieczne jest np. uszczelnienie otworu przyłączeniowego w płycie podstawy. Ochrona much zwierząt powinna być wykonana z materiału nierdzewnego.

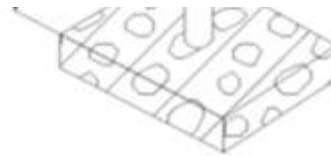
Podwyższona podstawa lub wysza podstawa może być konieczna w przypadku zanieczyszczonych regionów. Szczegółowe informacje na ten temat lub obciążenia niegiem (w podziale na 5 stref) można znaleźć na przykład na: [www.schneelast.info](http://www.schneelast.info) można obejrzeć.







Rys. 2.1.5: Szkic fundamentu betonowego



Rys. 2.1.6: Szkic fundamentu z pytami chodnikowymi

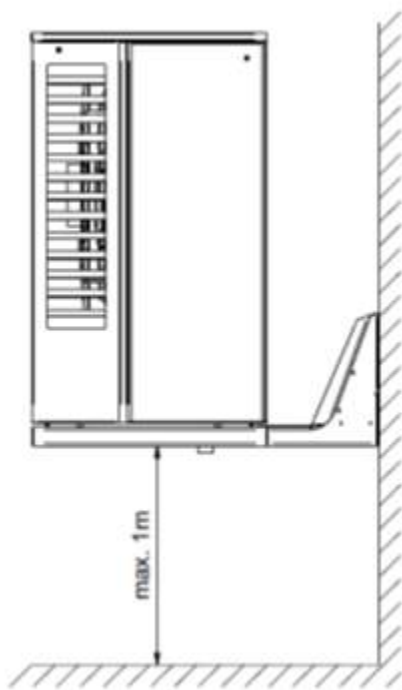
**UWAGA** Pompa ciepła jest zasadniczo przeznaczona do montażu na poziomie gruntu. W przypadku odmiennych warunków (np. montaż na podcie, paskim dachu itp.) lub w przypadku zwiększonego ryzyka przewrócenia (miejsce odsonite, due obcienie wiatrem itp.) należy przewidzieć dodatkowe zabezpieczenie przed przewróceniem.

**NOTATKA**  
W przypadku montażu blisko ciany, przepływ powietrza w obszarze wlotu i wylotu może prowadzić do zwiększonego osadzania się brudu. Chłodniejsze powietrze zewnętrzne powinno być wydmuchiwane w taki sposób, aby nie zwiększało strat ciepła w sąsiednich ogrzewanych pomieszczeniach. Ponadto należy wziąć pod uwagę wpływy fizyczne. W obszarze dmuchawy wentylatora nie powinno być okien ani drzwi.

**UWAGA**  
Montaż w zagłębieniach lub na wewnętrznych dziedziach jest niedopuszczalny, ponieważ schodzące powietrze gromadzi się na podłodze i jest ponownie zasysane przez pompę ciepła podczas duszych okresów pracy. Koszty rozwoju instalacji zewnętrznej (montaż cienny)

**NOTATKA**  
Konstrukcja ciany w miejscu montażu musi wytrzymać ciężar pompy ciepła wraz ze wspornikiem ściennym. W przypadku domów izolowanych termicznie oddzielenie termiczne należy przeprowadzić na miejscu.

**NOTATKA**  
Wysokość montażu uchwyty ścienny powinien wynosić maksymalnie 1,0 m nad poziomem gruntu.



Rys. 2.1.7: Szkic uchwyty ścienny

W przypadku wysokości montażu powyżej 1 m wymagane są dodatkowe rodki zabezpieczające przed upadkiem w zależności od lokalnych warunków (np. obciążenie wiatrem). Dostęp do prac konserwacyjnych musi być możliwy przez cały czas. Upewnij się, że w miejscu montażu nie są prowadzone żadne przewody elektryczne, gazowe ani wodne. Nie montuj uchwyty ciennego w pobliżu okien i drzwi, ponieważ powietrze wydmuchiwane z boku modułu źródła ciepła jest znacznie zimniejsze niż powietrze otoczenia.

## ⚠ UWAGA

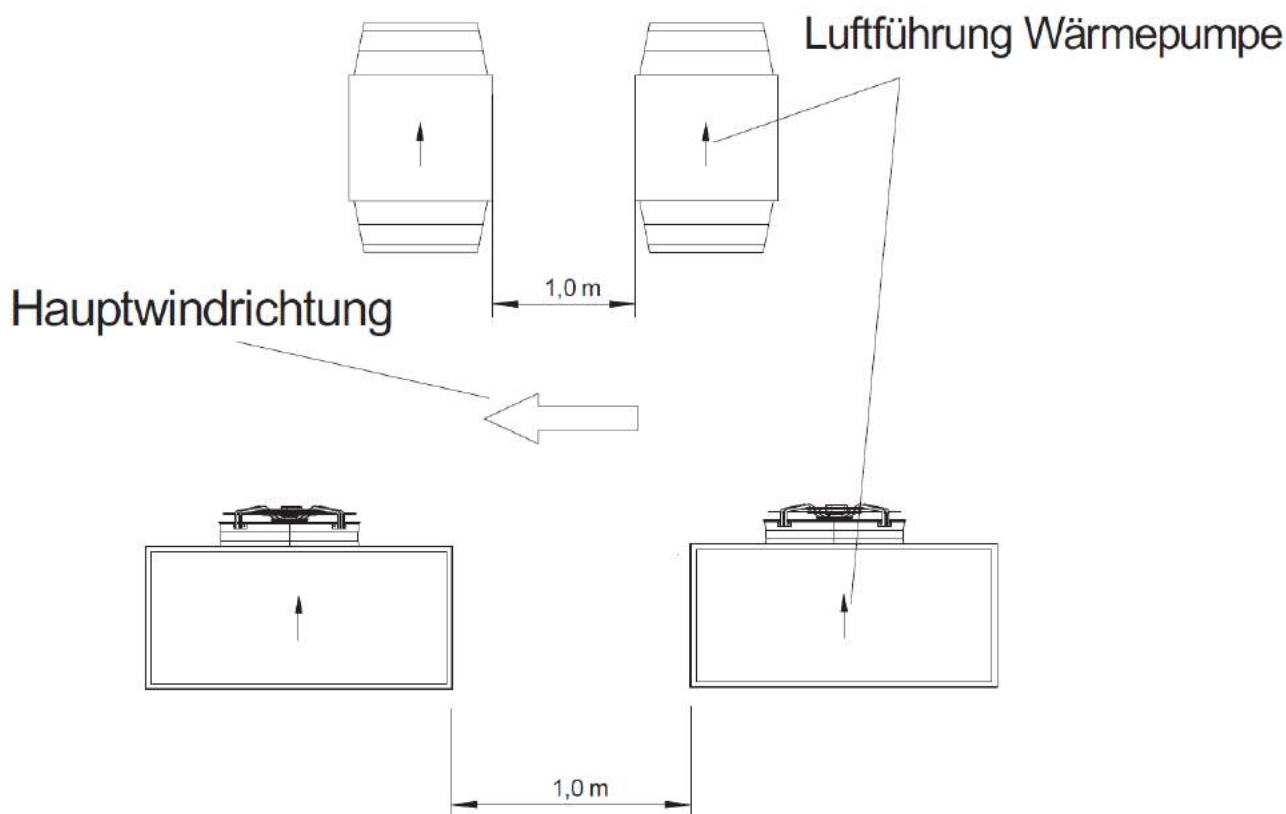
Należy przestrzegać krajowych przepisów budowlanych!

### Minimalne przewidy

Musi być możliwe bezproblemowe przeprowadzenie prac konserwacyjnych. Minimalne odstępstwa dla różnych pomp ciepła można znaleźć w instrukcji montażu.

### Skład równoległy

W przypadku instalowania kilku pomp ciepła równolegle, należy upewnić się, że przepływ powietrza dla wszystkich pomp ciepła jest taki sam. Ponadto należy zachować minimalną odległość między poszczególnymi pompami ciepła. Jest to konieczne, aby zapobiec zwarciu powietrza między poszczególnymi pompami ciepła. Ponadto należy uwzględnić minimalne odstępstwa do prac konserwacyjnych w odpowiednich instrukcjach montażu. Zachowaj minimalną odległość 1,0 m między poszczególnymi pompami ciepła.



Rys. 2.1.8: Poczenie równoległe pomp ciepła

### rodki dwikochonne

Najniższe emisje dźwięku są osiągnięte, jeśli nie ma odbicia dźwięku od powierzchni odbijających dźwięk (np. elewacji) w promieniu 3–5 metrów. Dodatkowo podłoga może być pokryta materiałem dwikochonnym (np. ciek z kory) do poziomu płyt elewacyjnych. Emisja hałasu zależy od odpowiedniego poziomu mocy akustycznej pompy ciepła i warunków instalacji. W rozdz. 5 bardziej szczegółowo wyjaśniono zależności między czynnikami wpływającymi na emisję dźwięku, propagację dźwięku i emisję dźwięku.

### Zwarcie powietrza

W przypadku pomp ciepła powietrze/woda należy zapewnić swobodny, niezakłócony przepływ powietrza nad parownikiem pompy ciepła. Należy zapobiegać zwarciu powietrza między wlotem (wlotem) parownika strumienia powietrza a wylotem (wylotem) strumienia powietrza z parownika. Jest to szczególnie ważne w przypadku instalacji kilku pomp ciepła ustawionych równolegle do siebie. Pomp ciepła należy ustawić w taki sposób, aby powietrze chłodzone przez wyciąg ciepła było wydmuchiwane swobodnie. W przypadku montażu blisko ściany wypływ nie może być skierowany w stronę ściany.

Montaż w zagłębieniach lub na wewnętrznych dziedziach jest niedopuszczalny, ponieważ schłodzone powietrze gromadzi się na podłodze i jest

ponownie zasysane przez pomp ciepła podczas duszych okresów pracy.

Powietrze wydychane przez pomp ciepła jest poniżej aktualnej temperatury powietrza. Dlatego w kierunku odpływu nie powinny znajdować się rury doprowadzające wodę, takie jak rynny.

## NOTATKA

Minimalne odstępstwa do prac konserwacyjnych można znaleźć w odpowiednich instrukcjach montażu.

### Elektryczny kabel poczeniowy

Zasilanie elektryczne (sterowanie i zasilanie) ułożone jest oddzielnie od przewodów wody grzewczej w jednej lub dwóch rurach ochronnych (np. rura KG, minimalna średnica DN 70).

### POCZENIE ELEKTRYCZNE

Ekranowany przewód komunikacyjny (J-Y (ST) Y...LG) (dostarczany przez klienta) czy sterownik zainstalowany w pompie ciepła z menedżerem pompy ciepła. Podłączenie można znaleźć w dokumentacji elektrycznej pompy ciepła.

Do zasilania pomp ciepła powietrze/woda wymienionych w tabeli 2.1 wymagany jest kabel poczeniowy. Dzięki temu menedżer pompy ciepła zainstalowany w pomieszczeniu technicznym może sterować wszystkimi komponentami elektrycznymi (np. sprężarką, zaworem rozprężnym) w pompie ciepła.

Numer zamówienia	Pompy ciepła	długość
EVL 10U - EVL 40U	LA 25TU-2 LA 40TU-2	10 - 40 m <sup>2*</sup>
EVL 10UE - EVL 40UE	LA 6S-TU (R) LA 60TU-2 LA 60TUR +	10 - 40 m <sup>2*</sup>

Tab.2.1: Przegląd elektrycznych przewodów poczeniowych (\* dostępne w specjalnych długościach na życzenie)

## NOTATKA

Wstępnie zmontowane przewody przyłączeniowe należy zamawiać jako oddzielne akcesoria i dobierać w zależności od typu pompy ciepła.

## UWAGA

Wstępnie konfekcjonowane przewody elektryczne są dostępne standardowo w długościach 10, 20, 30 i 40 m. Na specjalne zamówienie dostępne są długości specjalne do 99 m. Przekładanie linii sterującej na miejscu jest niedozwolone.

## UWAGA

Linia adunkowa powinna być ułożona oddzielnie od linii sterującej, aby zapewnić bezproblemową transmisję sygnału. Przewody elektryczne należy ułożyć w rurze ochronnej o średnicy co najmniej 70 mm.

### Zaciski pośrednie / rozłączenie przewodów czynnika z WPM

Należy sprawdzić następujące punkty pod ktem linii rozdzielonych i ponownie połączonych:

Nie wolno przekraczać ani podcinać maksymalnej długości kabla i minimalnego przekroju, należy przestrzegać następujących punktów:

- Punkty kociowe wykonane zgodnie z przepisami
- Materiał zacisków dobrany tak, aby pasował do przekroju
- Prawidłowy kontakt
- Prawidłowe połączenia splotów (np. 1 -> 1; 2 -> 2; itd.)
- Zaobserwowane rodki ochronne dla punktów kociowych:
  - Stopień ochrony IP
  - Ochrona kontaktu
  - Uziemienie z metalowych obudów

#### 2.2.1 Przyłącze po stronie grzewczej

Podłączenie do ogrzewania w domu należy wykonać za pomocą dwóch izolowanych termicznie rur zgodnie z ENEC. Zalecane są wstępnie zmontowane przewody przyłączeniowe wody grzewczej, składające się z dwóch elastycznych rur zasilania i powrotu w rurze paszczowej ze zintegrowaną izolacją termiczną wykonaną z pianki PE, w tym wstępnie zmontowane kolanko 90° do szybkiego i łatwego podłączenia do pompy ciepła. Rura paszczowa jest układana w gruncie w sposób niezamarzający i przeprowadzana przez otwór w cianie do kotłowni lub pomieszczenia technicznego na poziomie gruntu. Kosztownych uszkodzeń rurociągów można uniknąć, jeśli w obszarze linii czynnika nie ma głęboko zakorzenionych roślin.

## NOTATKA

Dostosuj głębokość wykopu pod rurę zgodnie z przeznaczeniem terenu! Zapewnij klasę obciążenia SWL 60 w obszarze ruchu.

Odlego pomidzy pomp ciepła a dystrybucj ciepła w budynku powinna by jak najmniejsza. Naley zminimalizowa uycie kolan i kolan, poniewa kada dodatkowa strata cinienia spowodowana przez nie zmniejsza wydajno caego systemu.

Maksymalna dugo (przewody czce (elektryczne i hydrauliczne) od zainstalowanej na zewnrz pompy ciepła do dystrybucji ogrzewania w budynku nie powinna przekracza 40 m i musi by zgodna z obowizujcymi wytycznymi technicznymi.

Rury PE:

W zalenoci od mocy pompy ciepła naley zastosowa rur PE o rednicy co najmniej DN 50 (np. PE-X, PE 80/100, rednica zewnrzna 50 mm, grubo cianki 4,6 mm) od cakowitej dugoci rury 20 m do 40 m, do dugoci jednej linii cakowita 20 m, rur PE DN 40 (na przykad PE-X PE 80/100, rednica zewnrzna 40 mm, grubo cianki 3,7 mm) moe by równie stosowane. W przypadku ukadania rur PE nad ziemi naley równie zapewni odpowiedni ochron przed promieniowaniem UV.

Rurocigi miedziane:

Zaleca si stosowanie rur miedzianych o przekroju 35 mm. Zastosowanie mniejszego przekroju (np. CU-28 mm) skutkuje duymi stratami cinienia (przykad: strata cinienia przy ukadaniu 2 m rury miedzianej o przekroju 28 mm odpowiada 8 m uoonej rury miedzianej przekrój 35 mm).

## NOTATKA

Odlego midzy budynkiem a pomp ciepła ma wplyw na straty cinienia i straty ciepła w przewodach przyczeniowych i naley j uwzgldni przy projektowaniu pompy obiegowej oraz gruboci izolacji.

Przyca pompy ciepła s poprowadzone w dó lub z boku urzdzenia. Poonie przewodów grzewczych i odpływu kondensatu mona znale na odpowiednich planach fundamentowych na rysunkach wymiarowych (patrz instrukcja montau i obsugi).

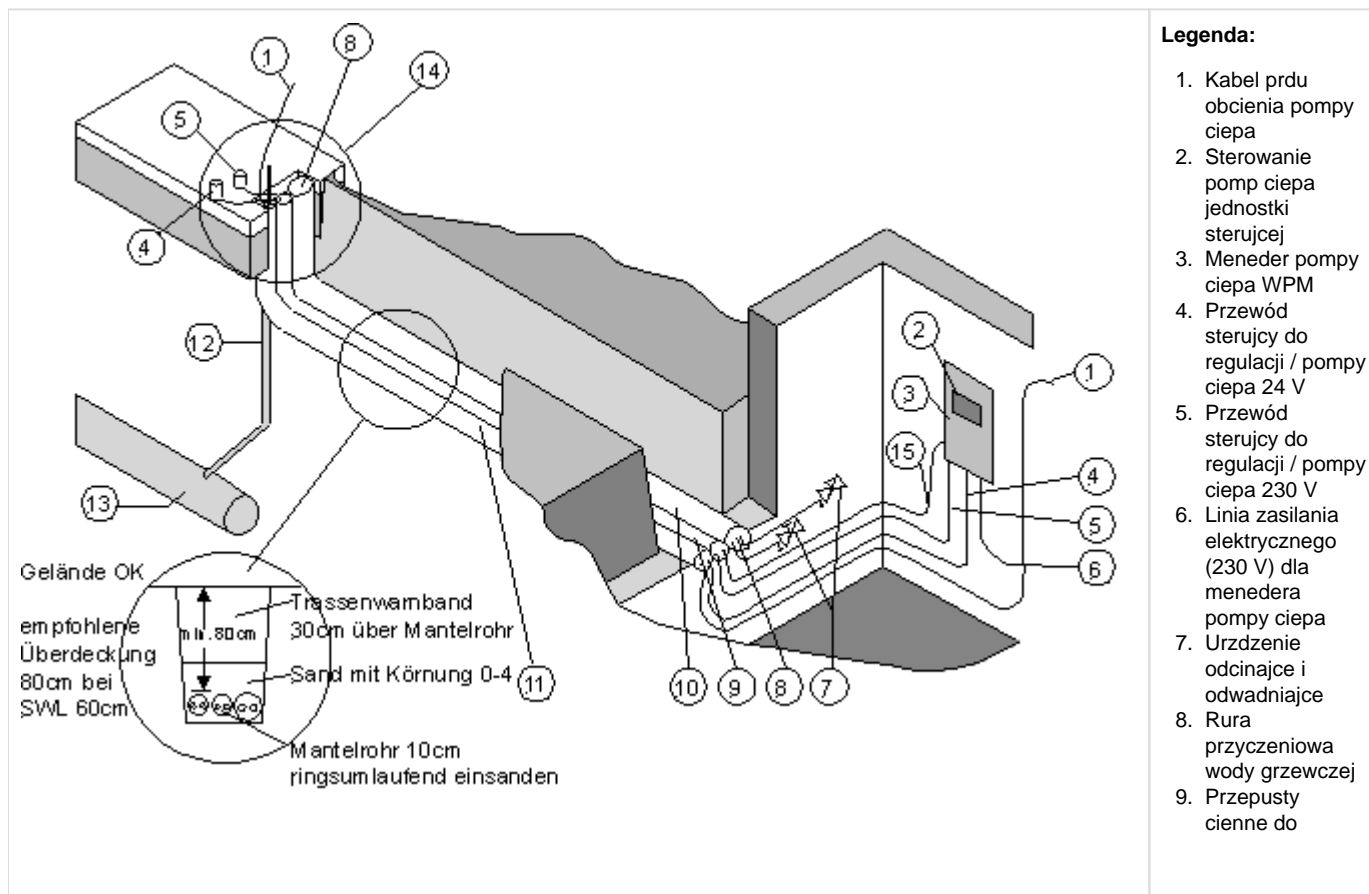
## NOTATKA

W celu uatwienia instalacji, w przypadku stosowania izolowanych rur ciepowniczych zaleca si, aby koczy si na ramie podstawy pompy ciepła, a podczenie do pompy ciepła wykona za pomoc wy elastycznych (np. rura Wellflex ze stali nierdzewnej, izolowana).

Wykonanie w budynku odbywa si za pomoc izolacji i rury paszczowej. Budynek mona uszczelni rur dostosowan do podczenia wody grzewczej

- bezporednia realizacja w obszarze suchym
- Tuleja uszczelniajca przed wod nienaciskajc (DIN 18337)
- Konierz uszczelniajcy cian przeciw napierajcej wodzie (DIN 18336)

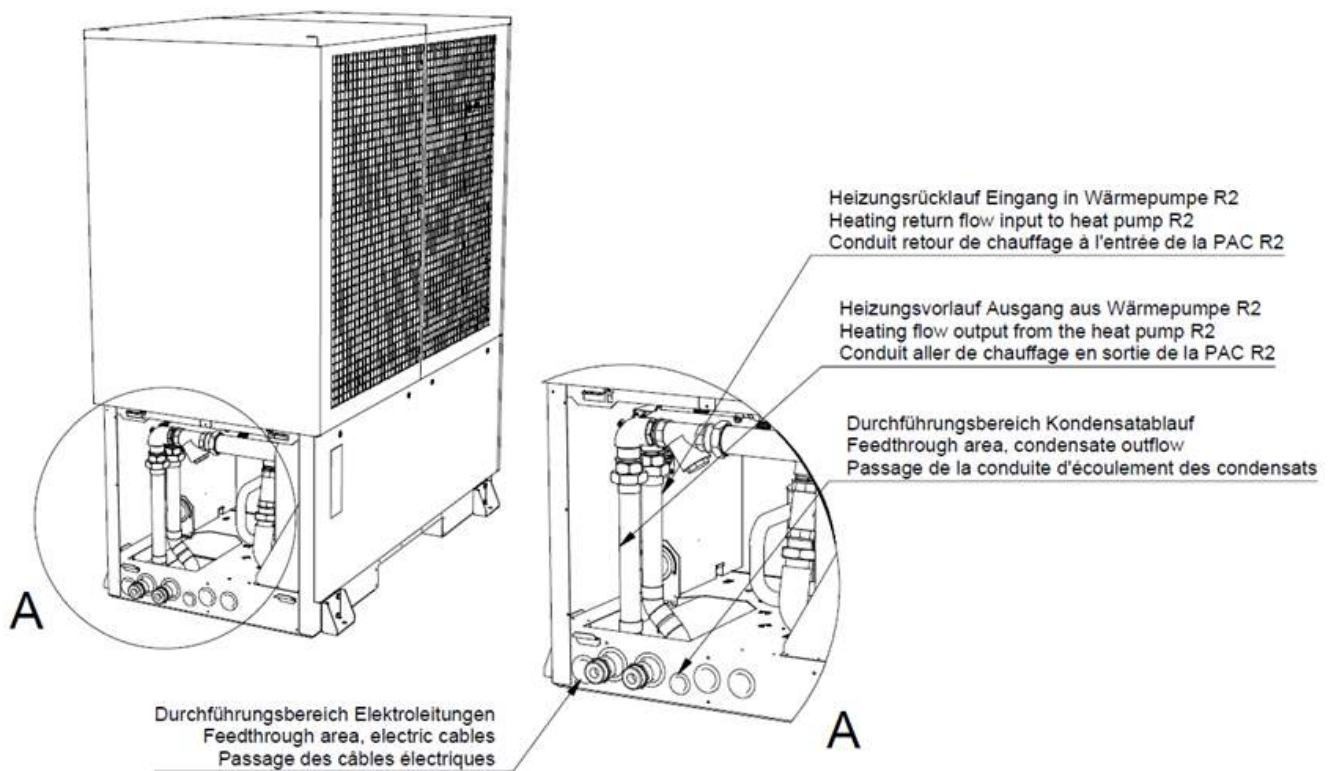
**NOTATKA** W przypadku cian murowanych wejcia do budynku naley zabezpieczy przed wnikaniem wody bitumiczn powok ochronn. Aby uszczelni przed napierajc wod, przepust domowy (konierz) naley dodatkowo ustabilizowa rur osonow.



- przewodów przychy elektrycznych
10. Kanaly cienne do przewodów przyceńowych ogrzewania
  11. Rury KG (min. DN 70) do pocze elektrycznych Ste rowanie/pompa ciepła
  12. Spust kondensatu
  13. Odprowadzanie wody deszczowej / drena
  14. Fundament pompy ciepła (zwró uwag na róne plany fundamentów pomp ciepła)
  15. Linia komunikacyjna

Rys. 2.2: Poczenia hydrauliczne i elektryczne w przypadku zakopania w ziemi

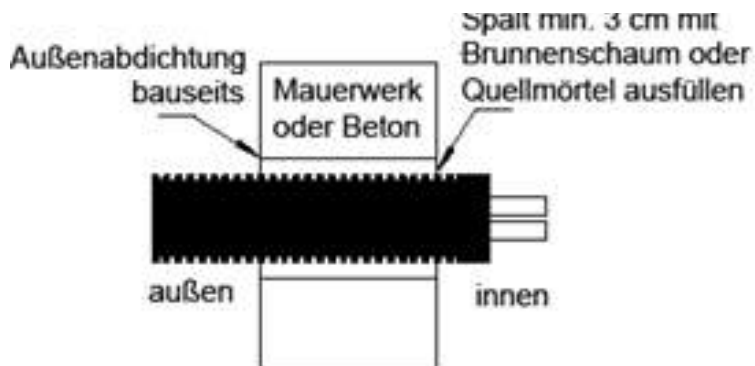
**NOTATKA** W przypadku pomp ciepła powietrze/woda serii (S)-TU przyce hydrauliczne mona poprowadzi w dó lub w bok (wymagane wyposażenie specjalne RBS). Jeeli pompa ciepła jest zamontowana blisko ciany, przewód przyceńowy wody grzewczej i przewody elektryczne mona wyprowadzi do budynku nad ziemi.



Rys. 2.3: Poczenia hydrauliczne i elektryczne z podczeniem bocznym

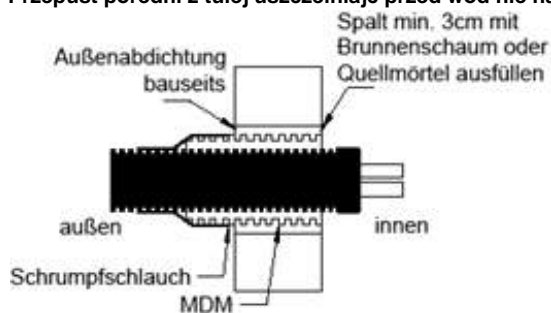
## 2.2.2 Kana cienny

**Bezporednie wdroenie w obszarach suchych:**



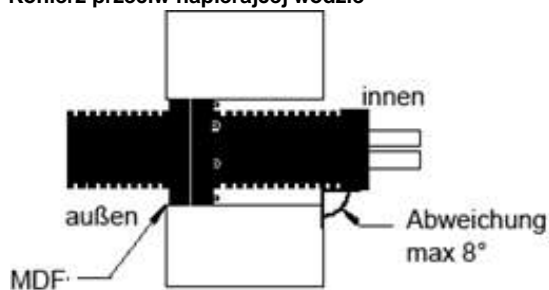
Rys. 2.4: Szkic bezporedniej penetracji ciany

### Przepust poredni z tulej uszczelniajc przed wod nie napierajc



Rys. 2.5: Szkic przejcia przez cian dla wody nienapierajcej

### Konierz przeciw napierajcej wodzie



Rys. 2.6: Szkic przejcia przez cian wod napierajc

Krótko po wejciu przyczy wody grzewczej do budynku (ok. 0,8 m poniej poziomu gruntu) naley przewidzie urzdzenie do napieniania i opróniania dla zasilania i powrotu wody grzewczej. W przypadku budynków na poziomie gruntu naley zapewni odpowiednio izolowany termicznie szyb lub umoliwi oprónianie za pomoc spronego powietrza.

## 2.3 Pompa ciepła powietrze/woda do instalacji wewntrzej

### Koszty rozwoju instalacji wewntrzej

- Kanay powietrzne (np. kanay)
- Przeomy w murze
- Spust kondensatu

### Ogólnie

Pomp ciepła powietrze/woda naley ustawi w oddzielnym pomieszczeniu (np. pomieszczenie techniczne), a nie w czci mieszkalnej budynku. W skrajnych przypadkach przez pomp ciepła podawane jest zimne powietrze zewntrzne o temperaturze nawet  $-25^{\circ}\text{C}$ . W pomieszczeniach o duzej wilgotnoci (np. pomieszczenia gospodarcze) moe to prowadzi do tworzenia si skroplin przy otworach ciennych i poczeniach kanaów wentylacyjnych, a tym samym do uszkodzenia konstrukcji w duszej perspektywie. Przy wilgotnoci powietrza powyey 50% i temperaturach zewntrznych poniej  $0^{\circ}\text{C}$ , pomimo dobrej izolacji termicznej, nie mona wykluczy tworzenia si skroplin. Dlatego bardziej odpowiednie s pomieszczenia nieogrzewane i wolne od mrozu, np. piwnice, garae.

Prosz równie zwróci uwag:

- Kanały powietrzne dostatecznie zwymiarowane, należy uwzględnić dostępne ciśnienie wentylatora.
- Zapewnić otwory w ścianach, unikając prądów zwrotnych z powietrza wywiewanego do powietrza nawiewanego.
- Otwory czerpni i wyrzutni należy umieścić po różnych stronach budynku, w miarę możliwości pozostawić odstęp co najmniej 2 m, jeżeli znajdują się po tej samej stronie budynku.
- Odprowadzanie kondensatu
- Propagacja dźwięku

## **NOTATKA**

W przypadku zwiększonych wymagań dotyczących izolacji akustycznej, odprowadzenie powinno odbywać się przez kolano 90° lub zaleca się instalację naron z prostymi kanałami powietrznymi. Dostępny jako akcesorium deflektor (LUH) obniża poziom ciśnienia akustycznego w kierunku wylotu o ok. 3 dB (A).

Jeżeli pompa ciepła jest zainstalowana na wyższym piętrze, należy sprawdzić stan sufitu. W przypadku montażu na suficie drewnianym należy osobno uwzględnić izolację od dźwięków materiaowych i statyk.

## **NOTATKA**

W przypadku montażu pompy ciepła nad pomieszczeniami mieszkalnymi należy przewidzieć na miejscu rodki izolację od dźwięków materiaowych.

### **Kanał powietrzny**

Aby zapewnić wydajną i bezawaryjną pracę, zainstalowana wewnątrz pompa ciepła powietrze/woda musi być zasilana odpowiednio dużym strumieniem objętości powietrza. Zależy to przede wszystkim od mocy cieplnej pompy ciepła i wynosi od 2500 do 9000 m<sup>3</sup>/h (patrz instrukcja montażu i obsługi). Należy przestrzegać minimalnych wymiarów kanału powietrznego. Przepływ powietrza od wlotu przez pompę ciepła do wylotu należy zaprojektować tak, aby był jak najbardziej aerodynamiczny, aby uniknąć niepotrzebnych oporów powietrza.

### **2.3.1 Wymagania dotyczące pomieszczenia instalacji**

#### **wentylacja**

Pomieszczenie, w którym zainstalowana jest pompa ciepła, powinno być w miarę możliwości wentylowane powietrzem z zewnątrz, aby wilgotno-względnie pozostała niska i aby uniknąć kondensacji. Szczególnie podczas osuszania i rozruchu budynku na zimnych powierzchniach może tworzyć się kondensacja.

## **NOTATKA**

Pompa ciepła nie może być eksploatowana bez kanału powietrznego, ponieważ istnieje ryzyko zranienia przez obracające się części (wentylator).

### **Przepuszczalność powietrza budynków**

W zależności od rodzaju budynku i wyposażenia technicznego przepuszczalność powietrza nie może przekraczać określonych wartości granicznych. Te wartości graniczne są określone w normie DIN 4108-7 „Izolacja cieplna i oszczędność energii w budynkach – Cz 7 Szczelność powietrzna budynków”. Sposób pomiaru budynku i sposób uwzględniania pomp ciepła podczas pomiarów reguluje norma DIN EN 13829 „Określenie przepuszczalności powietrza w budynkach”.

### **2.3.2 Kanały powietrzne i akcesoria**

Instalując pompy ciepła zainstalowane wewnątrz, należy zadbać o jak najkrótszy przepływ powietrza. Szczególnie odpowiednia jest tutaj instalacja narona.

#### **2.3.2.1 Kanały i uki powietrzne proste**

Przepuszczalne dla pary i odporne na wilgoć kanały powietrzne są dostępne jako zestaw. Oferowane są w odpowiednich przekrojach jako kolano 90° oraz jako przedłużenie. Izolacja wewnętrzna wykonana z wełny mineralnej i laminowanej włókny szklanej zapobiega tworzeniu się kondensacji. Niewielkie uszkodzenia powierzchni zewnętrznej nie mają wpływu na funkcjonalność i można je naprawić za pomocą dostępnego w handlu tynku. W razie potrzeby kanały można pomalować dostępnymi na rynku farbami emulsyjnymi. Zestaw kanałów powietrznych LKL...A składa się z czterech ścian bocznych wykonanych z betonu zbrojonego włóknem szklanym wraz z klejem i dwiema ramkami osłonowymi. Nie jest dostarczany w stanie zmontowanym, ale należy go zmontować na miejscu. Zestaw kanałów powietrznych można łatwo przetransportować i skrócić do wymaganej długości na miejscu.





Rys. 2.7: Komponenty zestawu LKL ..A

Zalety zestawu LKL ..A

- Niskie ryzyko uszkodzenia podczas transportu
- Zestaw można łatwo skrócić do odpowiedniej długości na miejscu
- Ramki maskujące umożliwiają szybki i łatwy montaż

opis	wykonanie	długość w mm	Szerokość x wysokość w mm	Rodzaj urządzenia
LKL 500A	wanie	1000	500 x 500	LUB 8TH
LKL 600A	wanie	1000	600 x 600	LI 11TES LIK 12TU (wydech) LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (wylot)
LKB 600A	zgięcie 90°	1100	600 x 600	LI 11TES LIK 12TU (wydech) LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (wylot)
LKL 700A	wanie	1000	694 x 694	LI 16. LI 20
LKB 700A	zgięcie 90°	1244	694 x 694	LI 16. LI 20
LKL 800A	wanie	1000	769 x 769	LI 20TES - LI 28TES LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (zasysanie) LIK 12TU (zasysanie)
LKB 800A	zgięcie 90°	1319	769 x 769	LI 20TES - LI 28TES LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR (zasysanie) LIK 12TU (zasysanie)

Tab.2.2: Zestawy kanałów powietrznych (proste i zakrzywione)

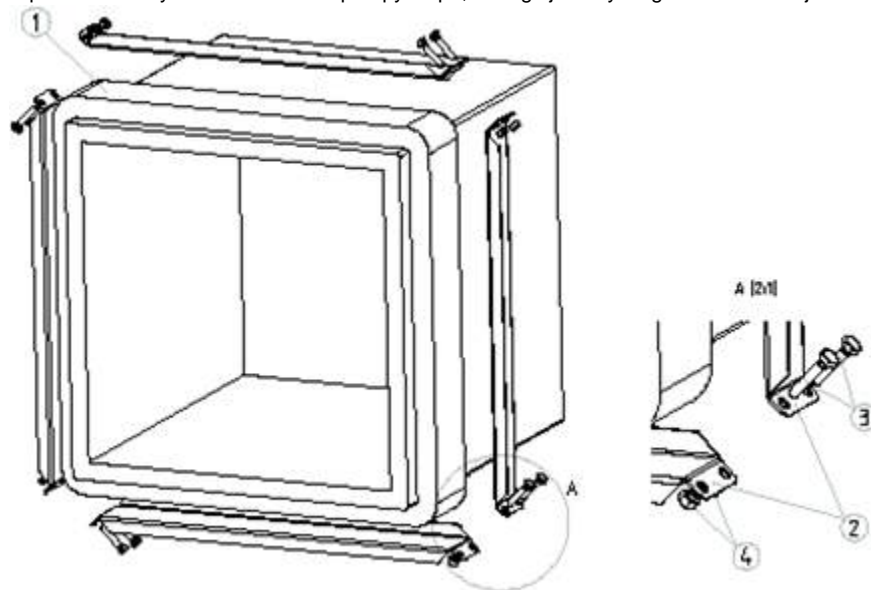
### 2.3.2.2 ekwipunek

Następujące elementy przewodzenia powietrza są dostępne w czterech różnych rozmiarach i dopasowane do dostępnych poziomów wydajności:

- Kratka przeciwdeszczowa
- Kanały powietrzne (kanały/uki wraz z ramkami kocowymi i przedłużającymi)
- Tuleje uszczelniające
- Osłona deflektora powietrza

#### Tuleja uszczelniająca

Tuleja uszczelniająca służy do uszczelnienia kanałów powietrznych z betonu lekkiego z włókna szklanego w pompie ciepła. Same kanały powietrzne nie są przykręcane bezpośrednio do pompy ciepła. Gdy jest gotowy do pracy, tylko gumowa uszczelka dotyka pompy ciepła. Z jednej strony zapewnia to łatwy montaż i demontaż pompy ciepła, z drugiej strony osłania się dobrą izolacją od dźwięków materiałowych.



Rys.2.8. Tuleja uszczelniająca do kanałów powietrznych

#### Kratka przeciwdeszczowa do pomp ciepła

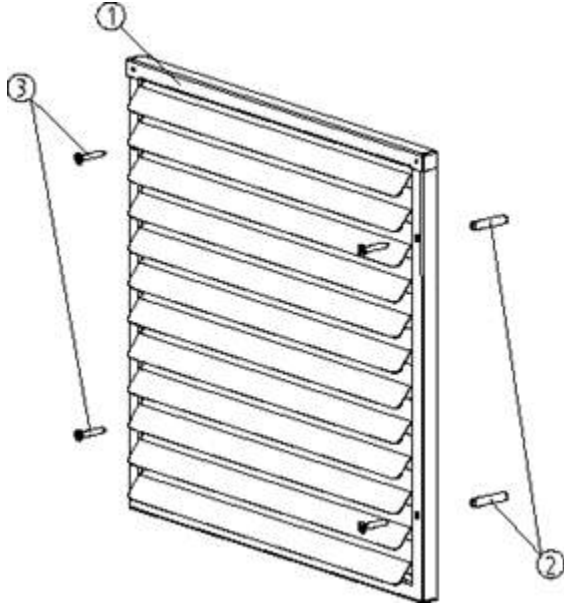
Kratki przeciwdeszczowe służą jako ekran optyczny dla otworów ściennych nad poziomem gruntu i chroni kanał powietrzny przed działaniem czynników atmosferycznych. Mocowana jest do ściany od zewnątrz i może być stosowana bez względu na rodzaj kanału wentylacyjnego. Kratka



chroniona przed deszczem (wyposażenie specjalne) opracowana specjalnie dla pomp ciepła ma znacznie mniejsze straty ciśnienia niż standardowe kratki chronione przed warunkami atmosferycznymi. Może być stosowana zarówno po stronie wlotowej, jak i wydechowej. Aby chronić przed drobnymi zwierzętami i liśćmi, pomiędzy ciałem a kratką przeciwdeszczową należy zamocować drucianą siatkę. Swobodny przekrój siatki musi wynosić co najmniej 80% (rozmiar oczek > 0,8 cm). Wszelkie zabezpieczenia antywłamaniowe, które mogą być wymagane, muszą zostać dodane na miejscu.

Przedmiot	opis	500-700	800
1	Kratka ochronna	1 kawałek	1 kawałek
2	Kołek 6x30	4 części	6 sztuk
3	rubka 5x70	4 części	6 sztuk

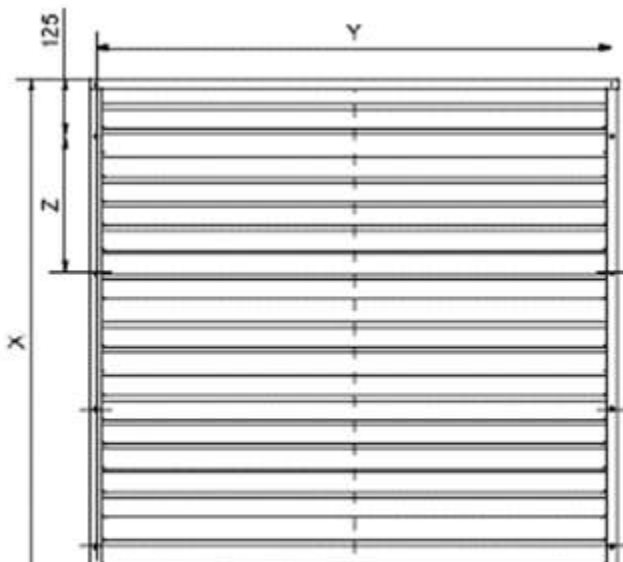
Tab. 2.3: Materiał do mocowania kratki przeciwdeszczowej

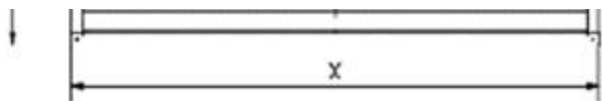


Rys. 2.9: Kratka przeciwdeszczowa do pomp ciepła

Rodzaj	x	Tak	Z
RSG 500	650	625	400
RSG 600	750	725	500
RSG 700	840	815	590
RSG 800	920	895	2x335

Tab.2.4: Tabela wymiarów do mocowania RSG 500-800





Rys.2.10: Wymiary dla RSG 500-800

### 2.3.3 Zestaw wy kanau powietrznego do pomp ciepła powietrze/woda

#### **F R E I:** Zestaw wy powietrznych LUS 2 lub LUS 4

Rys.2.11 Wolny

Rys.2.12 Wolny

### 2.3.4 Planowanie projektu kanałów powietrznych

#### 2.3.4.1 Strata ciśnienia w kanaach powietrznych

W przypadku montowanych wewnątrz pomp ciepła powietrze/woda może być konieczny kana powietrzny po stronie czepni i/lub wywiewu, co powoduje dodatkow strat ciśnienia po stronie róda ciepła (strona czepni i wywiewu). Poniewa wentylator ma tylko ograniczone wolne ciśnienie, system kanaów powietrznych naley odpowiednio zwymiarowa. Podczas planowania prowadzenia powietrza (wlot i wylot powietrza) naley zwróci uwag, aby maksymalna strata ciśnienia poszczególnych elementów nie przekraczaa wartoci sprania swobodnego podanej w informacji o urzduzeniu (patrz instrukcja montau i obsugi). Zbyt mae lub czste ugięcia przekrojów poprzecznych (np. kratki chronice przed czynnikami atmosferycznymi, kana narone) powoduj niedopuszczalnie wysokie straty ciśnienia i prowadz do nieefektywnej lub nawet podatnej na awarie pracy.

Zasysanie i odprowadzanie może odbywa si przez lekki szyb lub otwór w cianie z kratk przeciwdeszczow.

Element kanau powietrznego	Spadek ciśnienia
Kana powietrzny prosty	1 Pa/m <sup>2</sup>
Kolanko kanau powietrznego 90 °	4 Pa/szt
Kratka przeciwdeszczowa	5 pa
Wlot szybu wiata	5 pa
Lekki wydmuch wau	7-10 pa

Tab.2.5: Wartoci referencyjne dla akcesoriów systemu kanaów powietrznych

**NOTATKA** W zalenoci od typu pompy ciepła, jako maksymaln dopuszczaln strat ciśnienia mona przyj 20 - 25 Pascal (Pa). W przypadku wikszych strat ciśnienia w systemie kanaów powietrza wymagany jest monta wentylatora pomocniczego na miejscu. W takim przypadku naley wczesniej sprawdzi, czy istnieje moliwo ustawienia pompy ciepła powietrze/woda zainstalowanej na zewntrz.

Komponenty kanau powietrznego dostpne jako akcesoria specjalne znajduj si poniej wolnych ciñie w przedstawionych standardowych konfiguracjach. Oznacza to, e nie ma potrzeby sprawdzania cakowitego spadku ciśnienia.

Zasysanie i odprowadzanie może odbywa si przez lekki szyb lub otwór w cianie z kratk przeciwdeszczow.

#### **UWAGA**

W przypadku odchyle od standardowych pocze lub w przypadku zastosowania elementów kanaów powietrznych dostarczonych przez klienta, naley sprawdzi i zapewni zgodno z powyższymi kryteriami.

#### 2.3.4.2 Monta kanaów powietrznych

W przypadku wybrania standardowego wariantu montau odcinki kanau mona montowa bez skracania. Podczas pozycjonowania kanau powietrznego naley przestrzega wymaganych minimalnych odlegoci midzy pomp ciepła a cianami. Kana powietrzne lub uki s wbijane w otwór w cianie przy uyciu dostpnej w handlu pianki budowlanej zgodnie z rysunkami wymiarowymi. Kana s mocowane w sposób samonony do podogi za pomoc odpowiedniej konstrukcji nonej lub do sufitu za pomoc prtów gwintowanych. Pomidzy pomp ciepła a kanaem naley zachowa odlego ok. 2 cm, aby w razie potrzeby uatwi póniejsz konserwacj pompy ciepła. Aby unikn przedostawania si dwików materiaowych do budynku, nie naley tworzy pocze na wcisk (np. pocze rubowych) midzy pomp ciepła a kanaami powietrznymi. Kana powietrzny do pompy ciepła uszczelniony jest tulej uszczelniając dostpn jako wyposaenie dodatkowe (wymiary dla RSG 500-800).

#### 2.3.4.3 Poczenie doczoowe midzy dwiema czciami kanau

## Produkcja niestandardowych dugoci

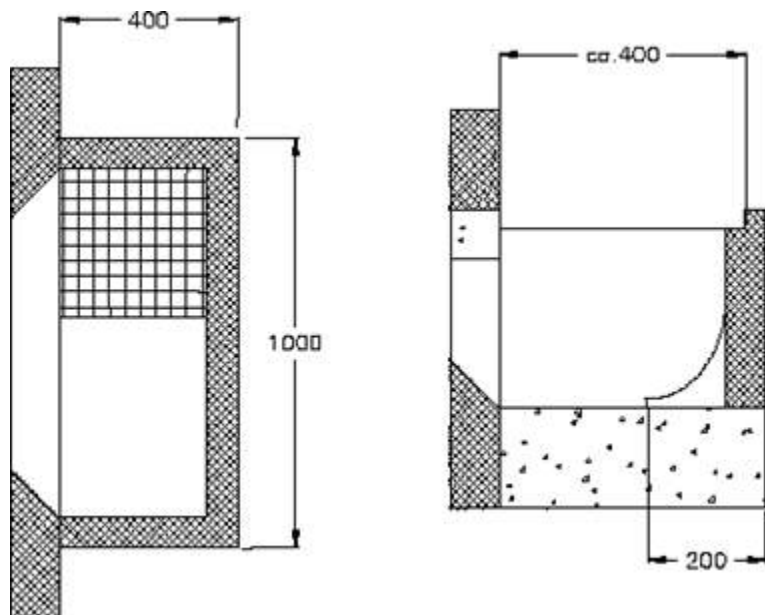
Zestawy kanaów powietrznych mona skróci lub dostosowa przed waciwym klejeniem. Powstae krawdzie cicia pokryte s wielomocowym klejem zawartym w zakresie dostawy i obramowane ocynkowanym profilem U. W przypadku skrócenia lub dostosowania kanau prostego mona z niego utworzy dwa kana powietrzne za pomoc zestawu ram kocowych (ARLK) dostpnego jako wyposaenie specjalne. Dzieki zestawowi przyrceniowemu (VSLK) dostpnemu jako wyposaenie specjalne, kana powietrzne mona przeduy (przestrzega maks. swobodnego sprania).

### 2.3.4.4 Wlot lub wylot powietrza przez wietliki

Jeeli kana cieenne kanaów powietrznych na wlocie lub wylocie znajduj si poniej poziomu gruntu, zaleca si poprowadzenie powietrza przez aerodynamiczne szyby wietlne z tworzywa sztucznego. W przypadku studzienek betonowych naley zastosowa przegrod powietrzn. Wa owietleniowy po stronie wydechu powinien by wyposaony w wykadzin dwikochonn. Do tego nadaj si odporne na warunki atmosferyczne pyty z wókien mineralnych o gstoci ok. 70 kg/m<sup>3</sup> lub pianki o otwartych komórkach (np. pianka z ywicy melaminowej).

- Minimalne przekroje szybów musz przynajmniej odpowiada wymiarom zastosowanych kanaów powietrznych
- Uszczelnienie przejcia midzy szybem wietlnym a otworem w cianie (patrz **Izolacja przebi ciennych**)
- Osona z krat (zabezpieczenie antywamaniowe)
- Zapewnij odpływ kondensatu
- W celu ochrony przed drobnymi zwierzttami i limi naley równie doczy drucian siatk (rozmiar oczek > 0,8 cm).
- Zapewnij ochron przed gromadzeniem si niegu

**NOTATKA** Minimalne wymiary kanaów powietrznych mona znale w informacji o urzdzieniu.



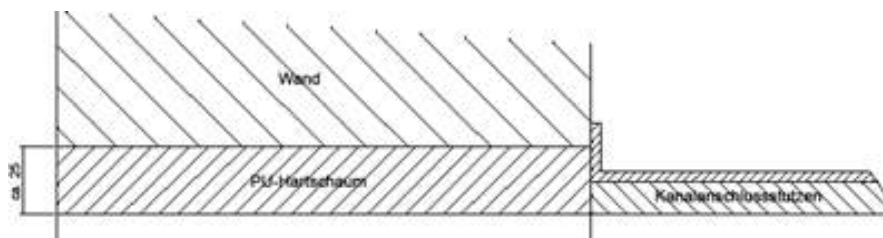
Rys. 2.13: Przykad: Wymiary standardowych dowietlaczy

### 2.3.4.5 Izolacja przepustów ciennych

Niezbodne otwory w cianach naley wykona na miejscu. Konieczne jest, aby byy one pokryte od wewnttrz izolacj termiczn, aby zapobiec wychodzeniu lub kondensacji muru. W przykladzie wykonania otworu w cianie pokazano np. izolacj piank dyfuzyjn sztywn (grubo izolacji 25 mm - np. sztywna pianka PU). Przejcie midzy izolacj ciany a kanaem powietrznym (zewntrzna strona ciany) musi by poczone szczelnie. W niesprzyjajcych warunkach atmosferycznych (np. podczas zacinajcego deszczu) wnikajc wod naley odprowadzi na skarpie.

**NOTATKA**

Aby unikn tworzenia si skroplin na murze i wynikajcego z tego tworzenia si pleni, kana powietrzny musi by izolowany termicznie a do zewntrznej krawdzy przegrd zewntrznych.





Rys. 2.14: Przykład otworu w cianie

### 2.3.4.6 Redukcja dźwięku przez kanały powietrzne

Wewnętrzna izolacja wykonana z weny mineralnej i laminowanej wółny szklanej zapobiega tworzeniu się kondensacji wody i znacznie ogranicza promieniowanie akustyczne na kratce chroniącej przed czynnikami atmosferycznymi po stronie wylotowej kanału wentylacyjnego.

**Prosty kanał powietrzny** Redukcja ciśnienia akustycznego o ~ 1 dB (A) na metr kanału powietrznego.

**uk kanału powietrznego** Redukcja ciśnienia akustycznego o ~ 2 do 3 dB (A) na arkusz.

### 2.3.5 Warianty montażu kanałów powietrznych

Wymiary do montażu pompy ciepła i poenie otworów ściennych określa się w następujący sposób:

1. Krok: Określenie odpowiednich elementów przewodzenia powietrza dla danego typu pompy ciepła powietrze/woda.
2. Krok: Wybór odpowiedniego wariantu instalacji.
3. Krok: We wymagane wymiary z tabel dla odpowiedniego wariantu montażu.
4. Krok: Planowanie odpowiedniej izolacji dla przebicia ściany zewnętrznej

Przedmiot	opis
<b>1</b>	<b>Kratka przeciwdeszczowa</b>
1,1	Wlot kratki przeciwdeszczowej
1.2	Wylot kratki przeciwdeszczowej
<b>2</b>	<b>Tuleja uszczelniająca</b>
2,1	Ssanie rękawa uszczelniającego
2.2	Wydmuchiwanie tulei uszczelniającej
<b>3</b>	<b>Kanał powietrzny prosty</b>
3.1	Wlot prosty kanału powietrznego
3.2	Wylot prosty w kanale powietrznym
3.12	Opcjonalnie proste ssanie kanału powietrznego
3,22	Opcjonalnie prosty wylot kanału powietrznego
<b>4.</b>	<b>uk kanału powietrznego</b>
4.1	Zasysanie uku kanału powietrznego
4.2	Wyadowanie uku kanału powietrznego
4.11	Ssanie ukowe kanału powietrznego opcjonalne
4.12	Wylot uku kanału powietrznego opcjonalny
<b>5</b>	<b>Zbiornik buforowy (podkadowy zbiornik magazynowy)</b>

Tab. 2.6: Legenda wariantów montażu kanałów powietrznych

**NOTATKA** W przypadku zastosowania tamy izolacyjnej lub regulowanych nóg pod pompą ciepła należy odpowiednio dostosować podaną wysokość.

### 2.3.5.1 Warianty prowadzenia powietrza Pompy ciepła powietrze/woda do instalacji wewnętrznej

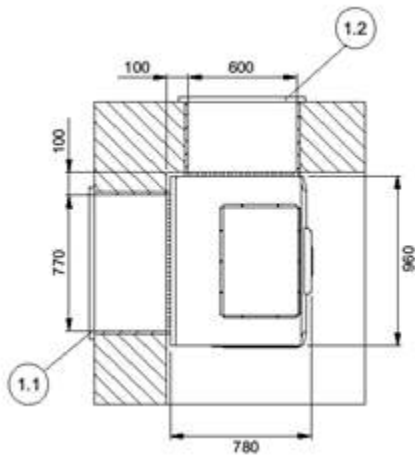
Ponisz pompy ciepła standardowo dostarczane z tam izolacyjną po stronie wlotowej i wylotowej. Umożliwia to montaż narony pompy ciepła bez kanałów powietrznych lub montaż cienny z kanałem powietrznym po stronie wylotowej (wariant 1, 2 i 4).

## Pompy ciepła

- LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR
- LUB 8TH
- LIK 12TU

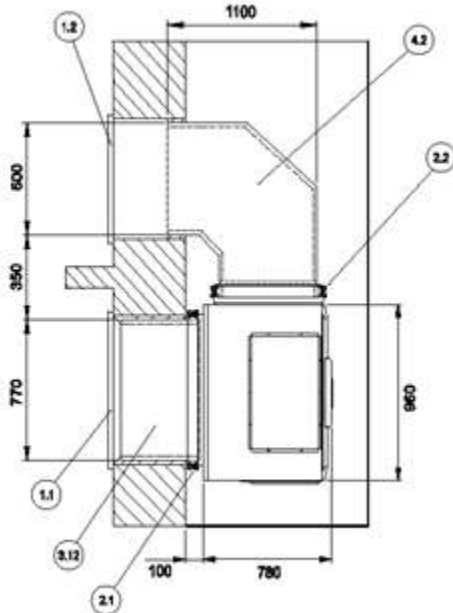
**UWAGA** Montaż narony lub cienny wymaga równej powierzchni, aby pasek izolacyjny był równy ze cianą, co zapobiegało zwarciom powietrza w pomieszczeniu.

### Wersja 1: Montaż narony bez kanału powietrznego



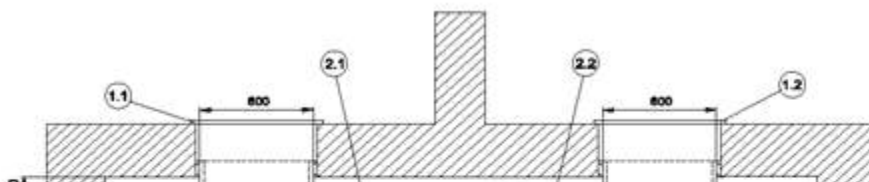
Rys. 2.15: Widok z góry – bezpośredni montaż narony z tamami izolacyjnymi

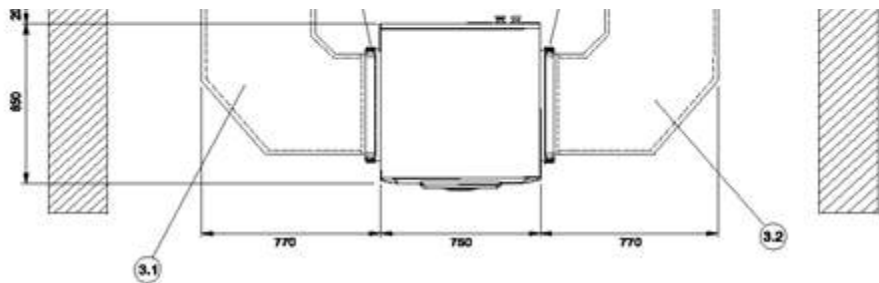
### Wariant 2: Instalacja nacienna z kanałem powietrznym po stronie wylotowej



Rys. 2.16: Montaż cienny z kanałem powietrznym po stronie tocznej – widok z góry

### Wariant 3: Montaż cienny z kanałem powietrznym po stronie czepni i wyrzutni





Rys. 2.17: Monta cienny z kanaem powietrza po stronie wlotu i wylotu - widok z góry

**UWAGA**

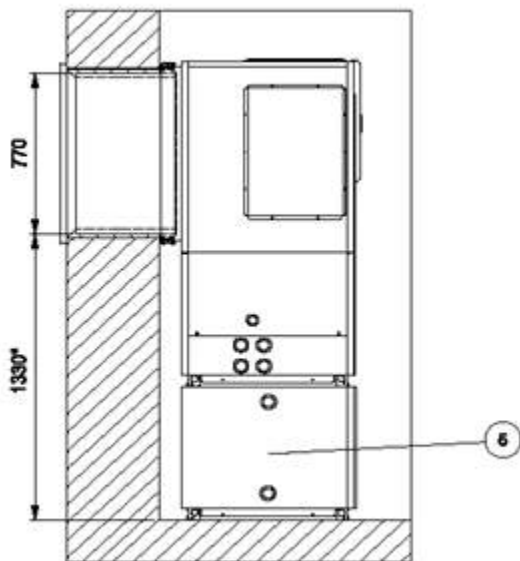
Należy unikać prądów zwarciovych z powietrza wywiewanego do powietrza nawiewanego. Otwory ssawne i toczne należy umieci po rónych stronach budynku, w miar moliwoci zapewni odlego co najmniej 2 m, jeeli znajduj si po tej samej stronie budynku lub zapewni ciangk dziaow.

**Wariant 4:** Monta wariantów 1 - 3 ze zbiornikiem poniej

Dla rónych wewntrznych pomp ciepła dostpne s poniej zbiorniki buforowe, na których mona zainstalowa pomp ciepła. Zwiksza to cakowit wysoko pompy ciepła, dziki czemu kana powietrzne mog by instalowane bezporednio pod sufitem.

Rodzaj urzdzienia	Przechowywanie bufora
LI 9TU / LI 12TU / LI 16I-TUR	PSP 120U
LI 11TES / LI 16TES / LI 20TE	PSP 140U

Tab. 2.7: Bufory pókowe do zainstalowanych wewntrz pomp ciepła powietrze/woda

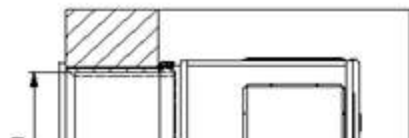


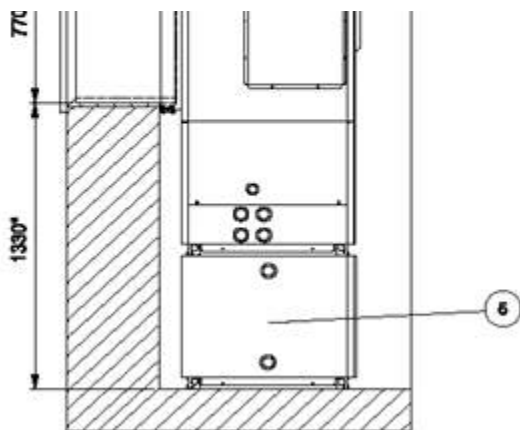
Rys. 2.18: Instalacja ze zbiornikiem poniej - widok z boku

**NOTATKA** W przypadku zwikszonych wymaga akustycznych zalecany jest kana powietrzny po stronie wywiewnej.

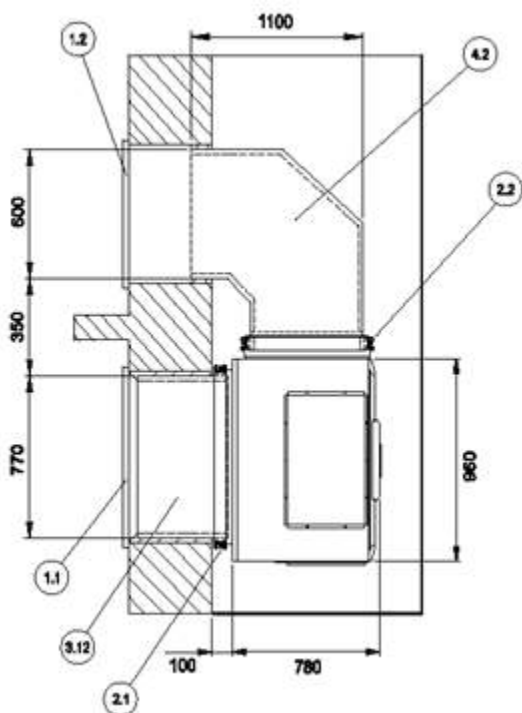
## 2.3.5.2 Przykady instalacji pompy ciepła z zasobnikiem poniej

LI 9TU, LI 12TU, LI 16I-TUR

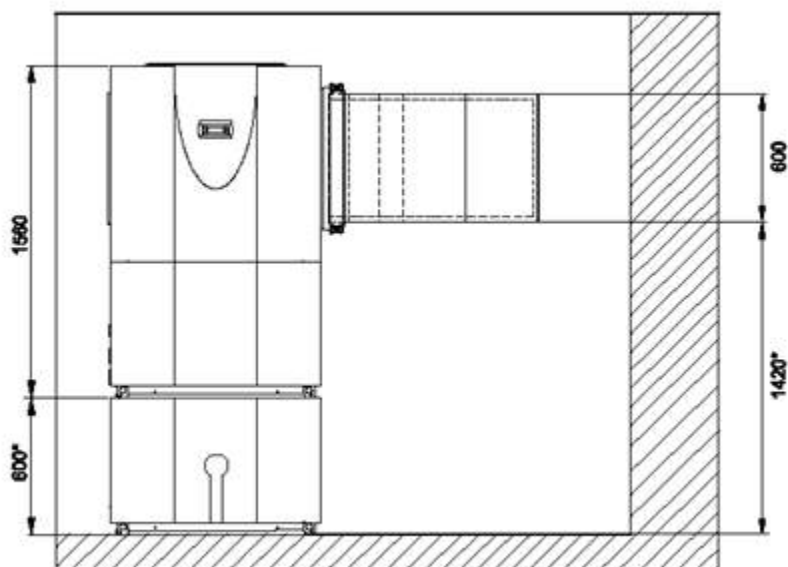




Rys.2.19: Widok z boku - LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR (monta cienny - kana powietrzny po stronie wylotowej)

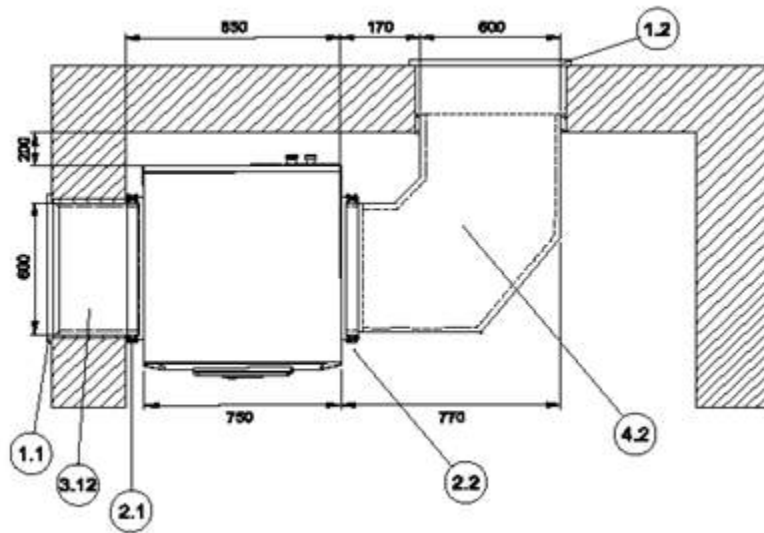


Rys.2.20: Widok z góry - LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR (monta nacienny - kana powietrzny po stronie wylotowej)

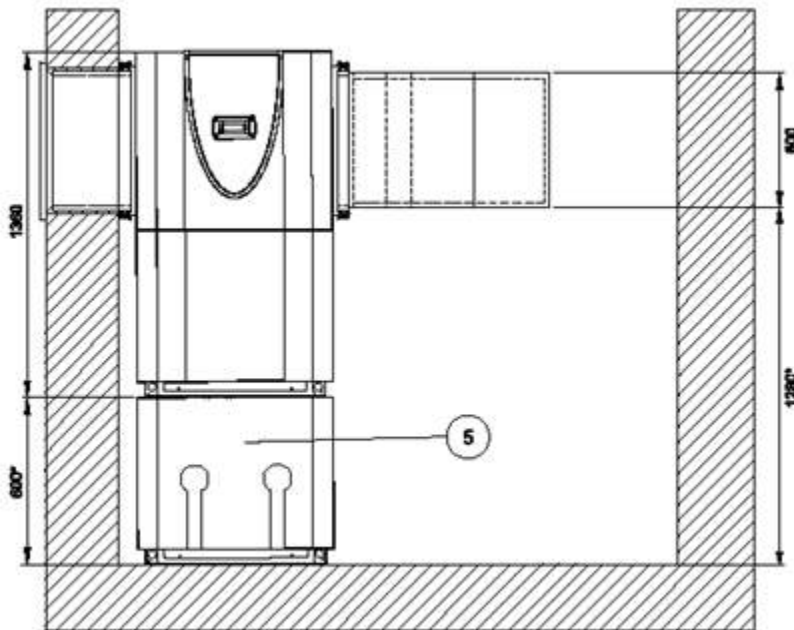


Rys.2.21: Widok z przodu - LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR (monta cienny - kana powietrzny po stronie wylotowej)

LI 11TES

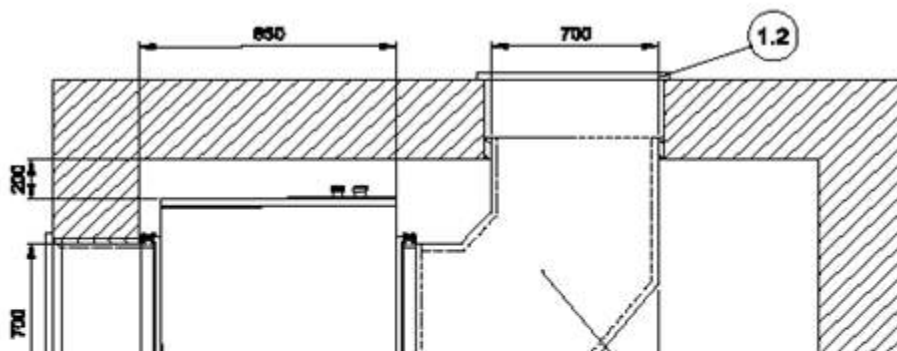


Rys.2.22: Widok z góry - LI 11TES (monta cienny - kana powietrzny po stronie wylotowej)

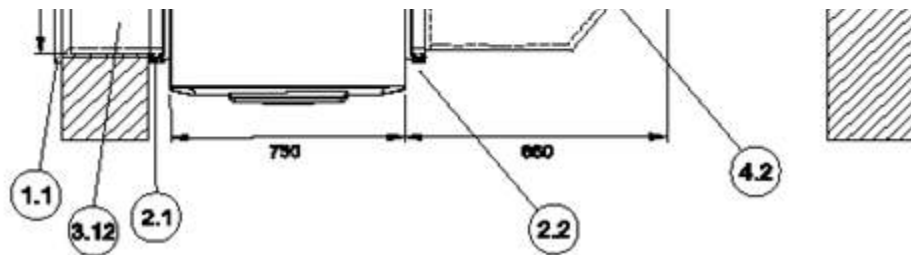


Rys.2.23: Widok z przodu - LI 11TES (monta cienny - kana powietrzny, strona wylotowa)

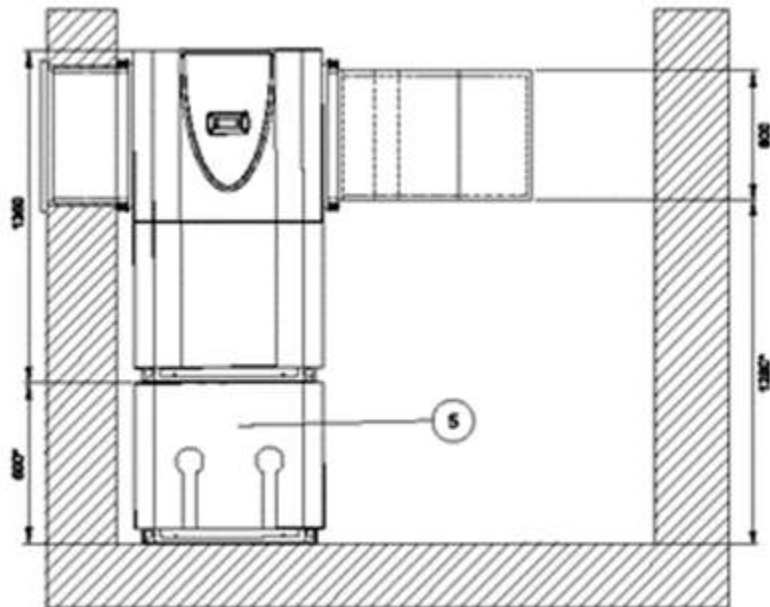
LI 16th, LI 20th







Rys.2.24: Widok z góry - LI 16TES, LI 20TES (monta cienny - kana powietrzny po stronie wylotowej)

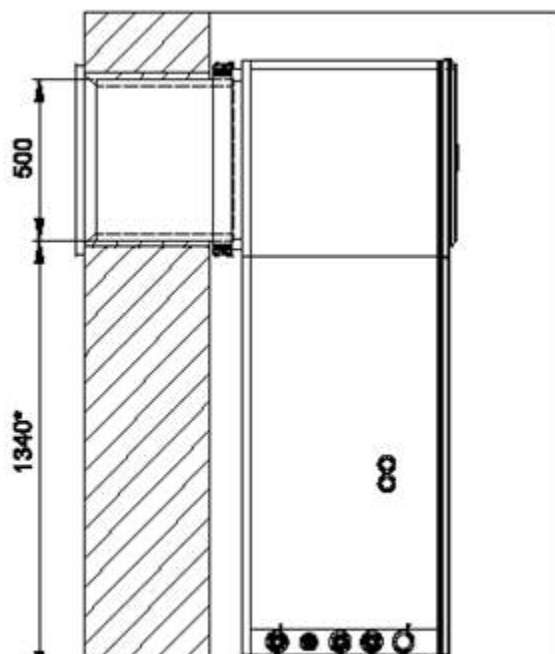


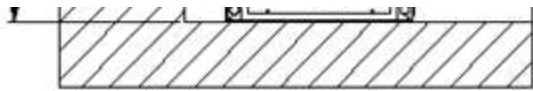
Rys.2.25: Widok z przodu - LI 16TES, LI 20TES (monta cienny - kana powietrzny po stronie wylotowej)

### 2.3.5.3 Przykłady montau do montau na cianie i naronym

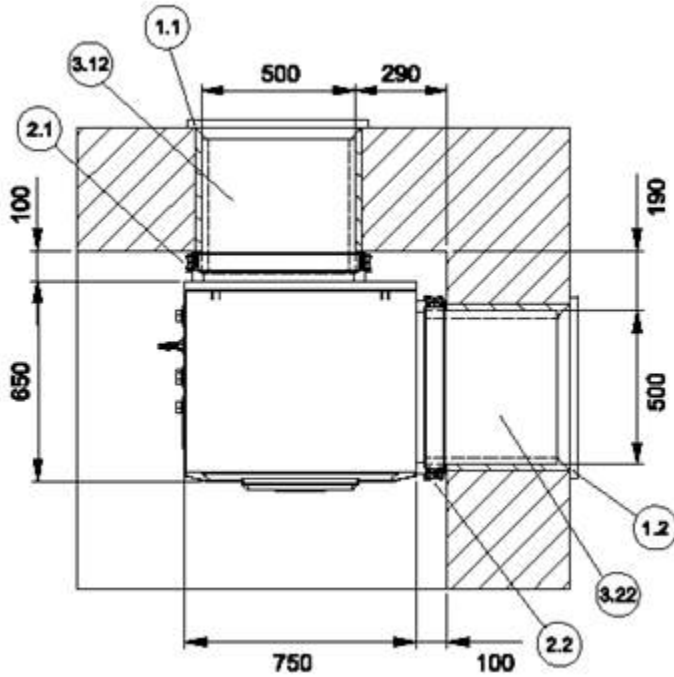
**NOTATKA** Na stronie [www.dimplex.de/luftkanaele](http://www.dimplex.de/luftkanaele) dostępne są schematy pocze dla różnych wariantów instalacji z kanaami powietrznymi.

#### LIK 8TES - monta narony

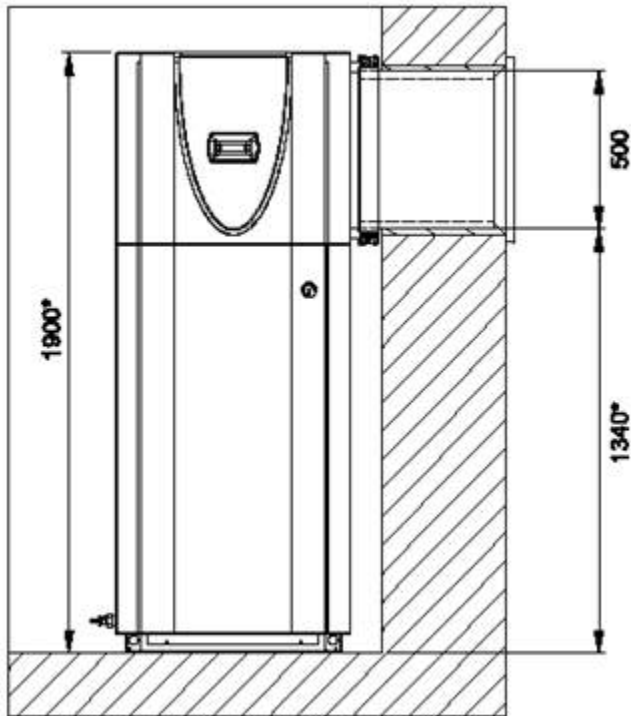




Rys.2.26: Widok z boku - LIK 8TES (monta narony)



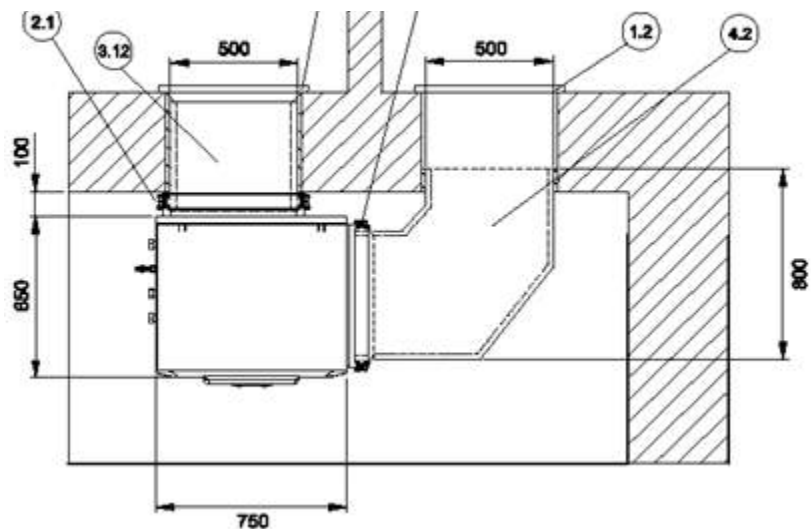
Rys.2.27: Widok z góry - LIK 8TES (monta narony)



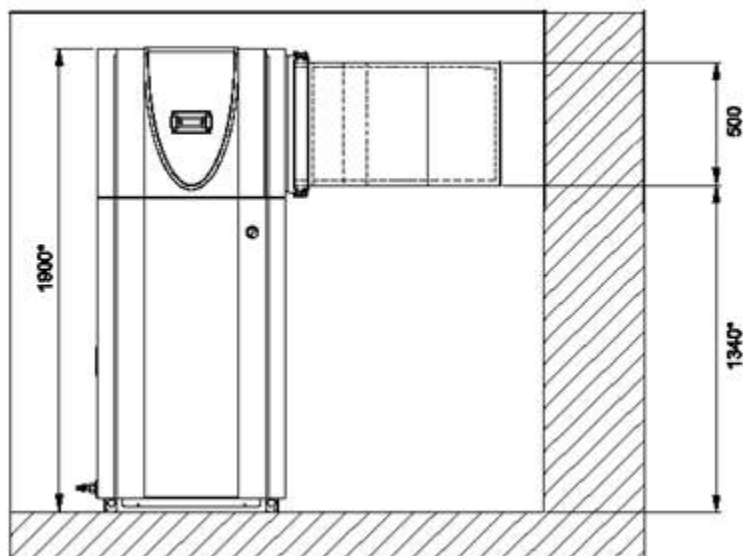
Rys.2.28: Widok z przodu - LIK 8TES (monta narony)

**LIK 8TES - instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie wylotowej**



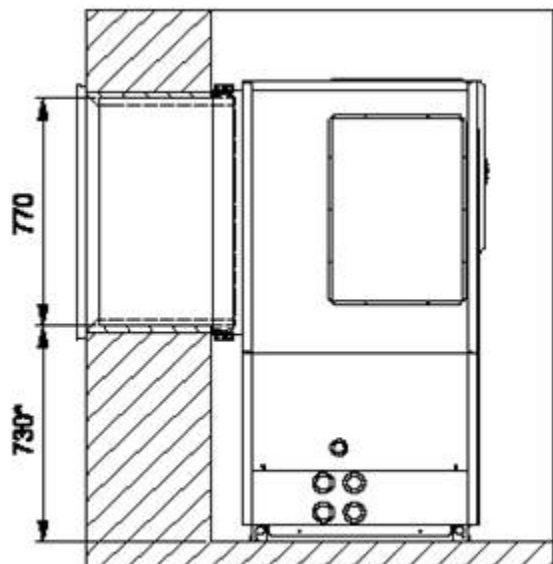


Rys.2.29: Widok z góry - LIK 8TES (Monta cienny - kana powietrzny, strona wylotowa)



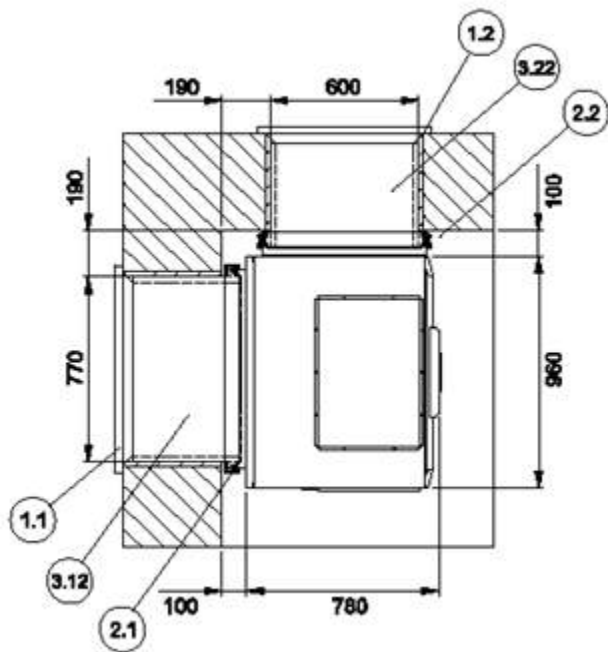
Rys.2.30: Widok z przodu - LIK 8TES (monta cienny - kana powietrzny, strona wylotowa)

**LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR - monta narony**

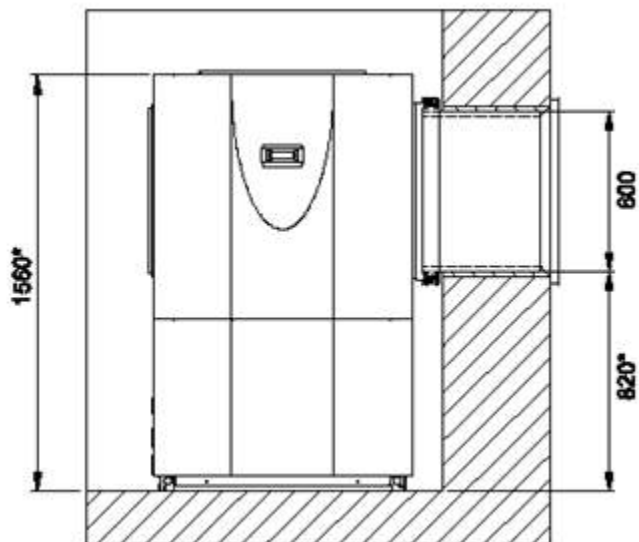




Rys.2.31: Widok z boku - LI 9TU, LI 12TU

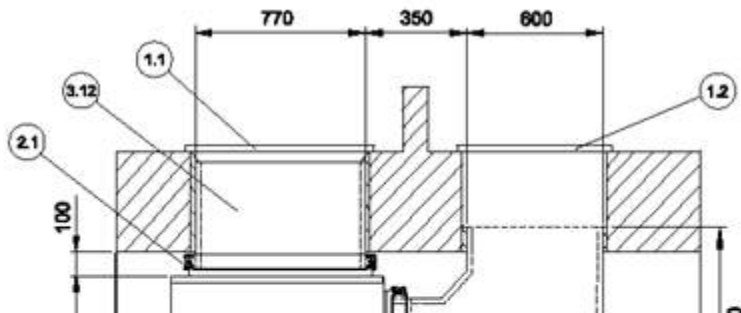


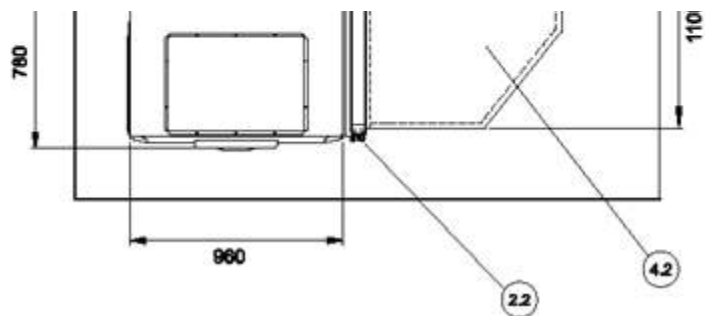
Rys.2.32: Widok z góry - LI 9TU, LI 12TU (monta narony)



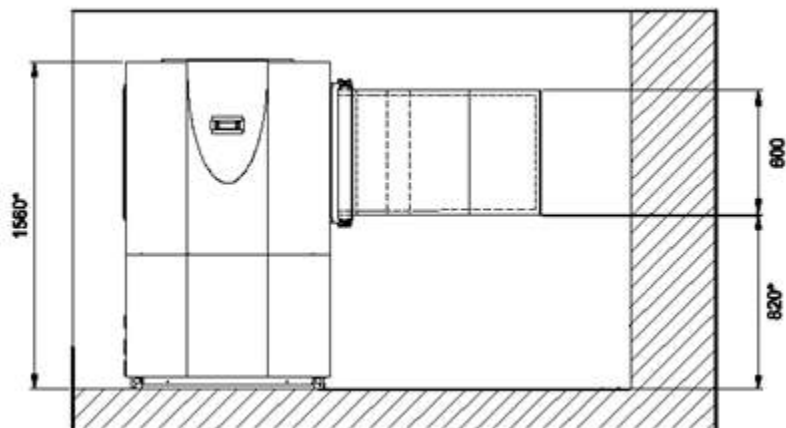
Rys.2.33: Widok z przodu - LI 9TU, LI 12TU (monta narony)

LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR - instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie wylotowej



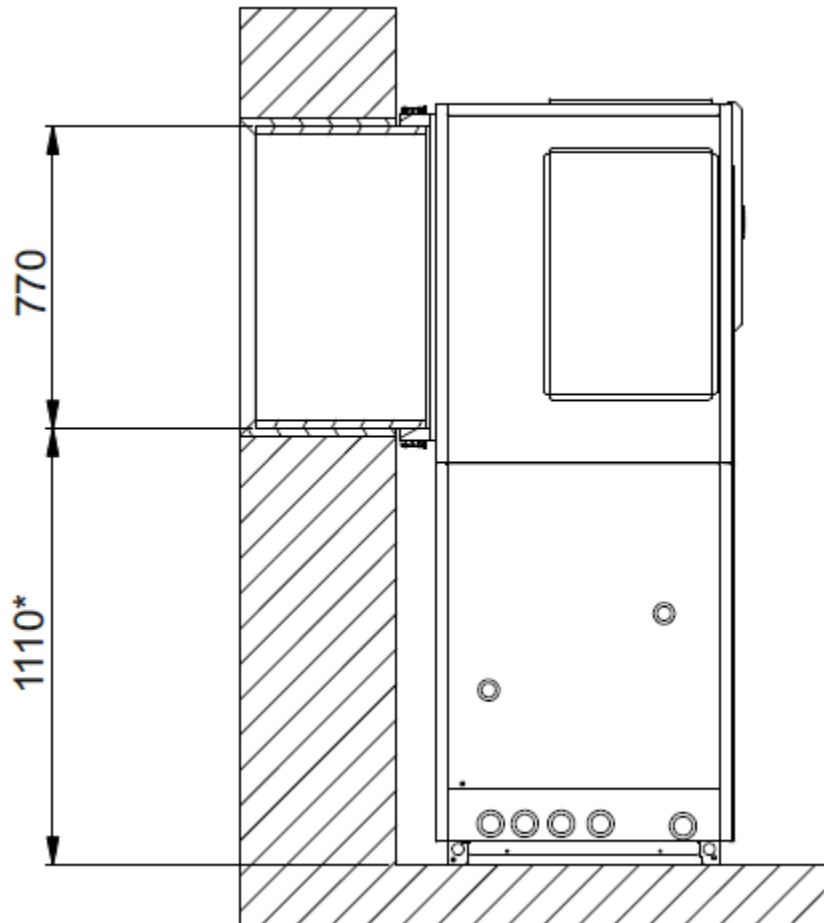


Rys.2.34: Widok z góry - LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR (instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie tocznej)

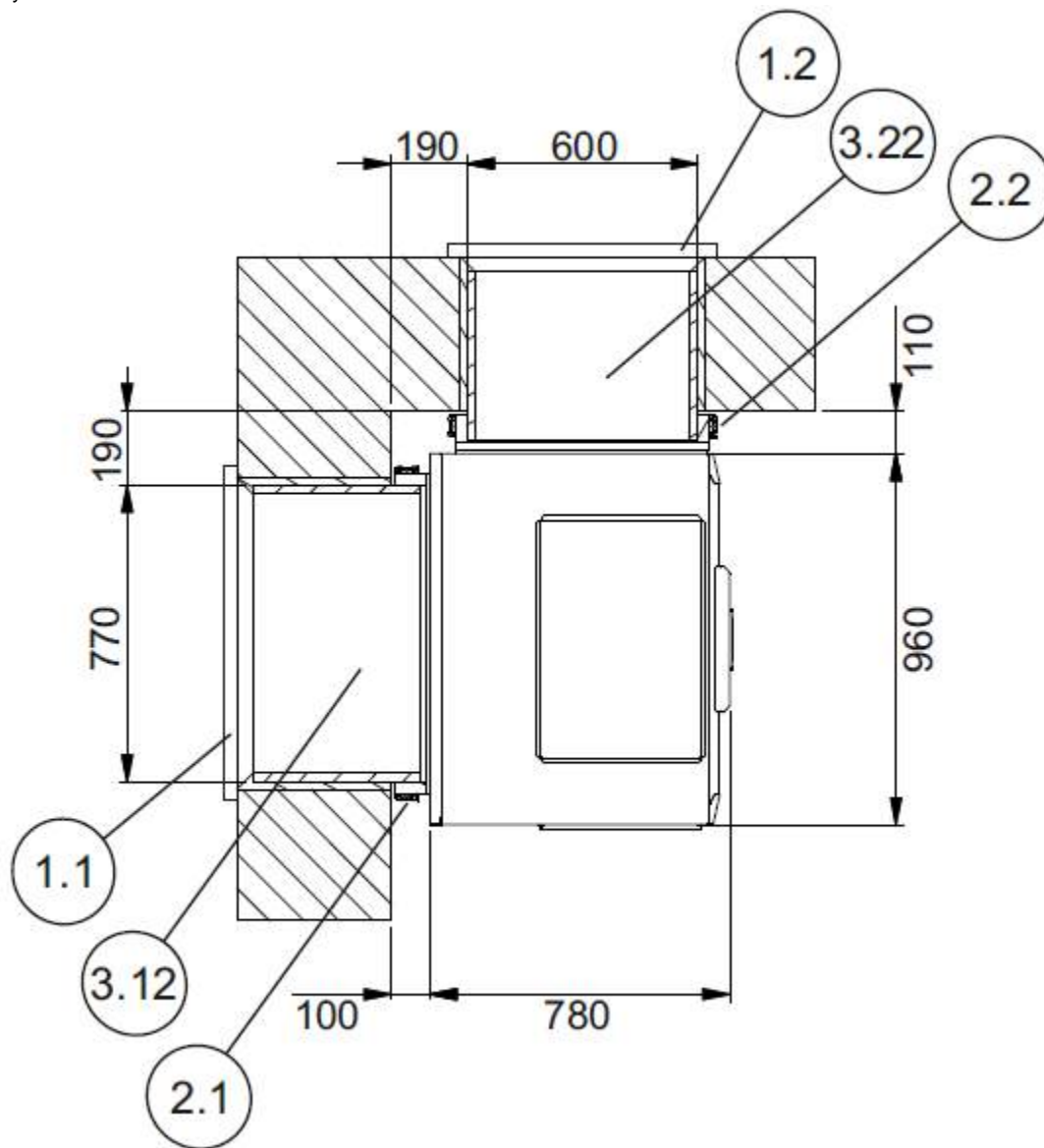


Rys.2.35: Widok z przodu - LI 9TU, LI 12TU i LI 16I-TUR (monta cienny z kanaem powietrznym po stronie tocznej)

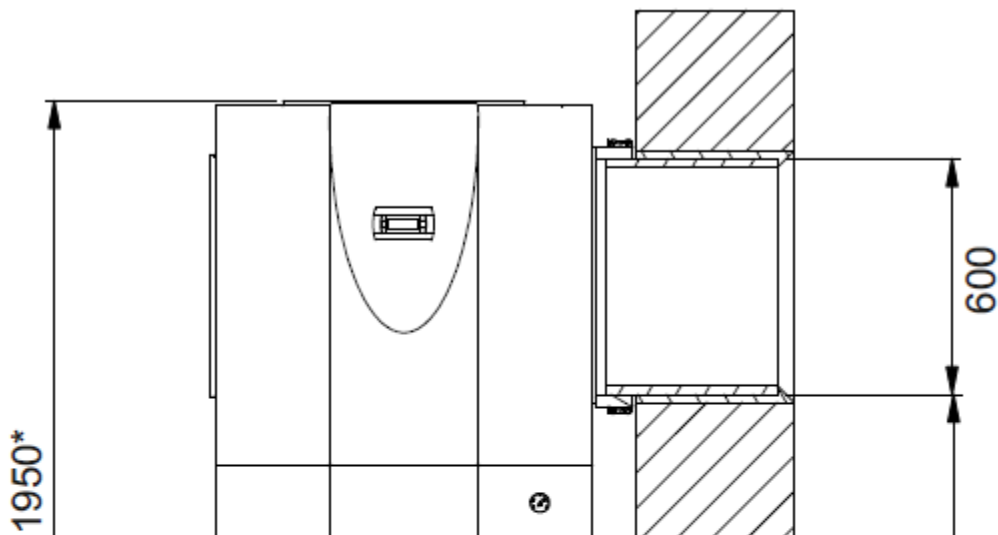
## LIK 12TU - Instalacja narona

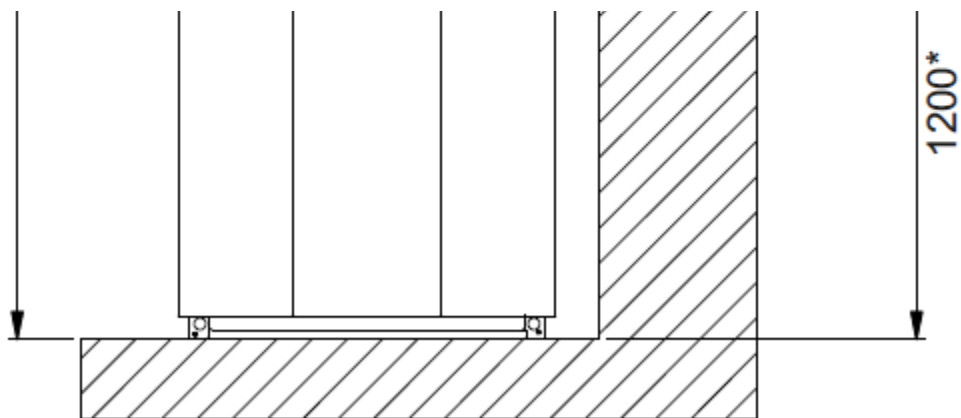


Rys.2.36: widok z boku - LIK 12TU



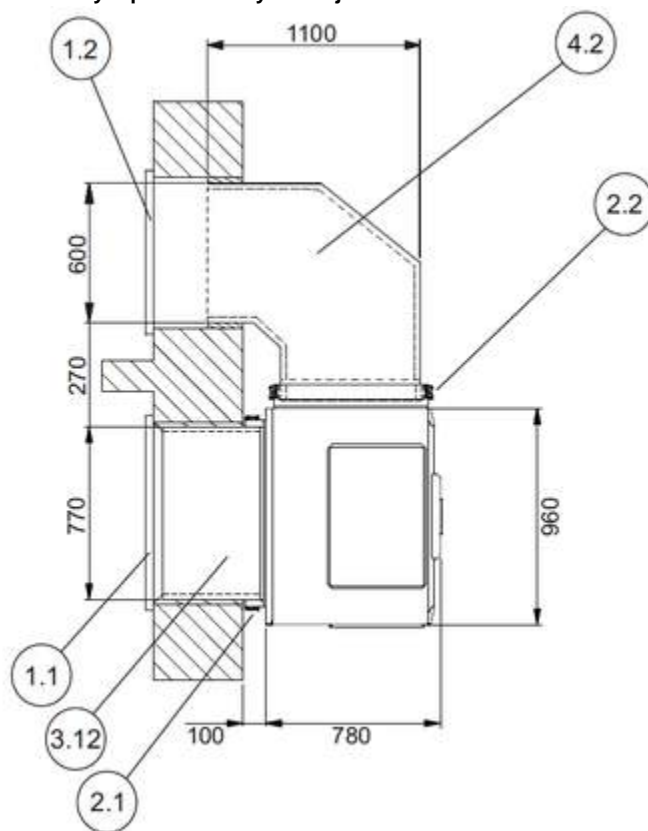
Rys.2.37: Widok z góry - LIK 12TU (monta narony)



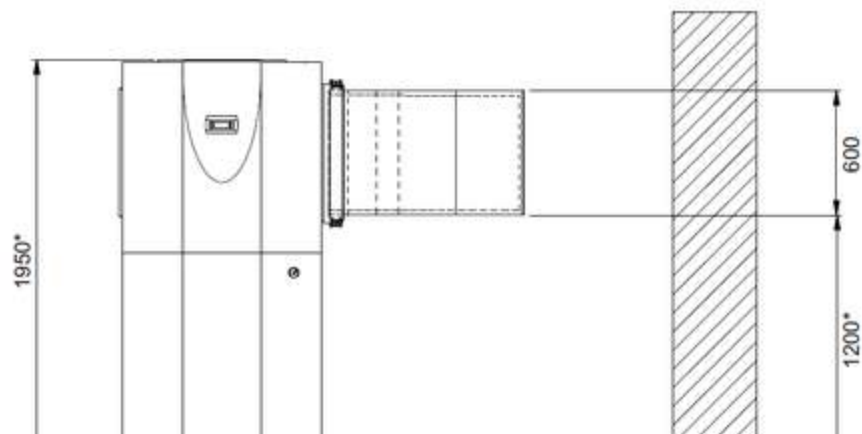


Rys.2.38: Widok z przodu - LIK 12TU (monta narony)

**LIK 12TU - Monta cienny z kanaem powietrznym po stronie wylotowej**



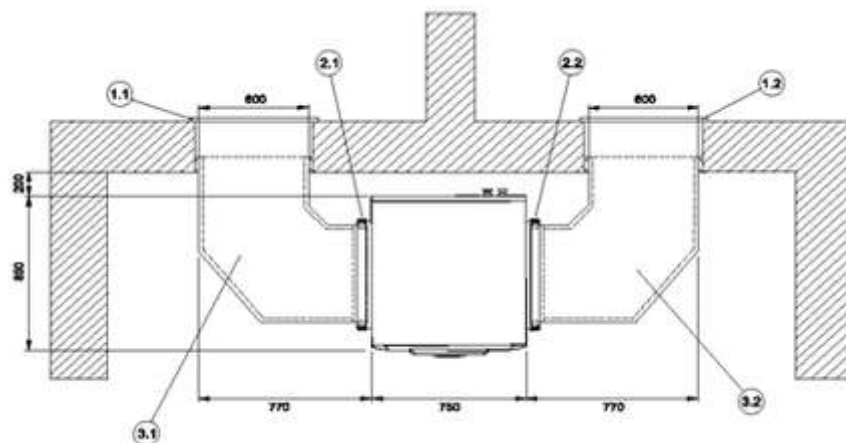
Rys. 2.39: Widok z góry - LIK 12TU (Instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie wylotowej)



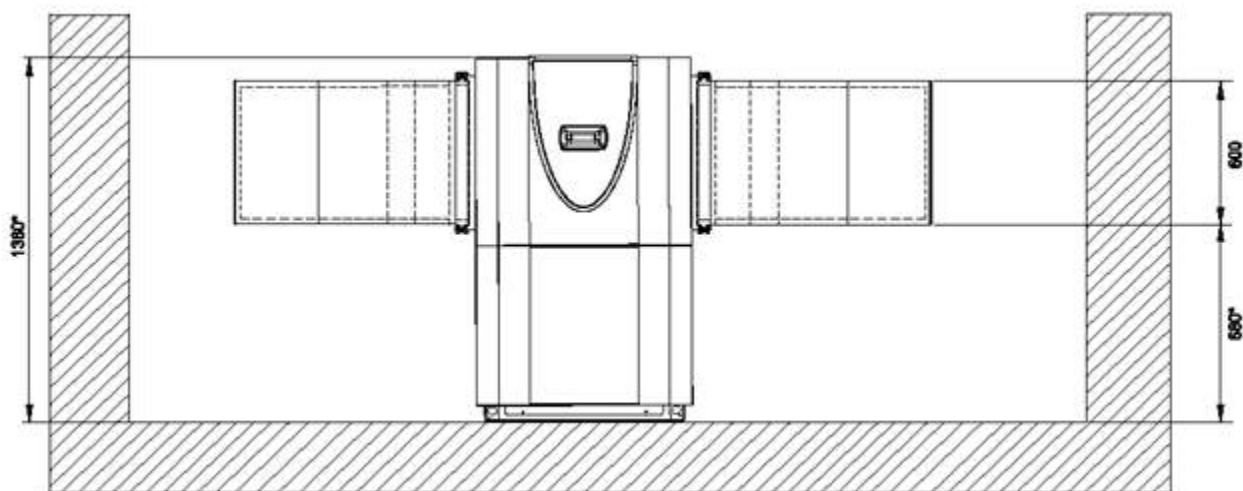


Rys.2.40: Widok z przodu - LIK 12TU (monta cienny z kanaem powietrznym po stronie tocznej)

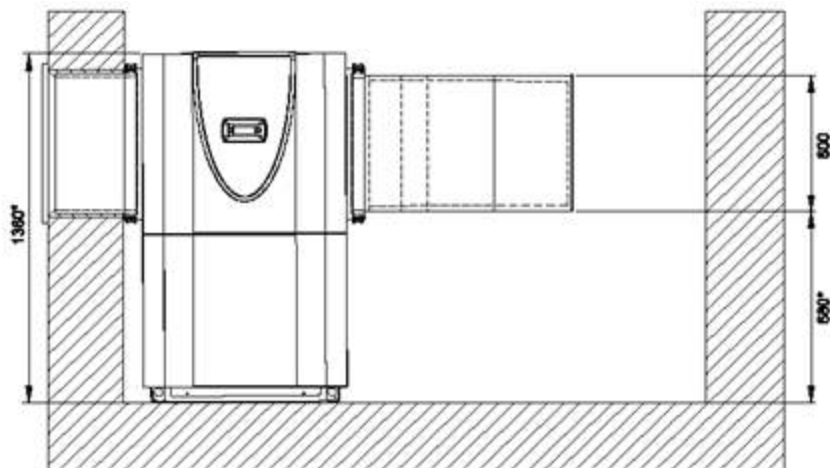
### LI 11TES - Monta cienny z kanaami powietrznymi po stronie czerpni i wyrzutni



Rys.2.41: Widok z góry - LI 11TES (Monta nacienny z kanaem powietrznym po stronie czerpni i wyrzutni)



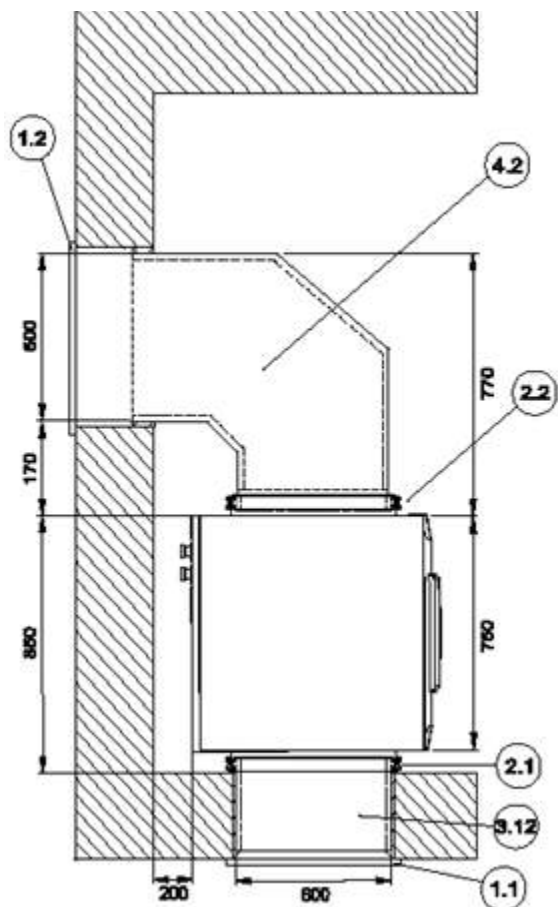
### LI 11TES - monta cienny z kanaem powietrznym po stronie wywiewnej



Rys.2.43: Widok z przodu - LI 11TES (Instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie wylotowej)

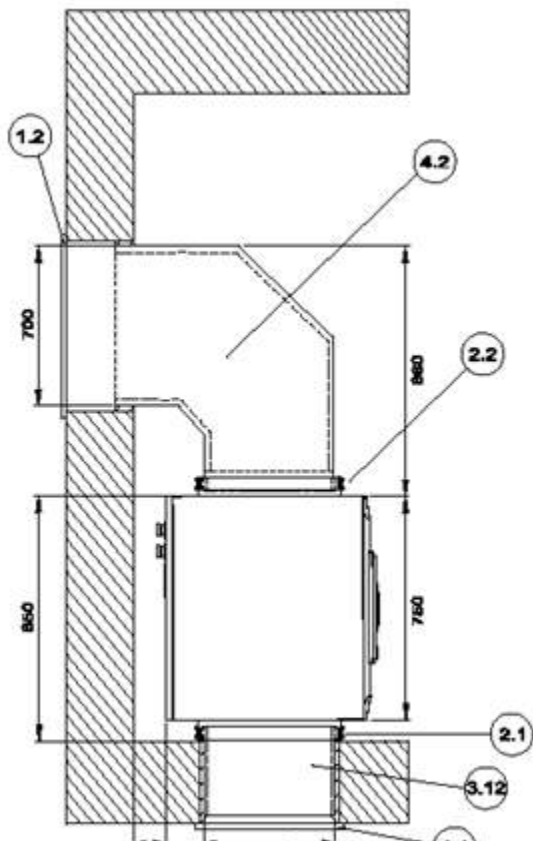






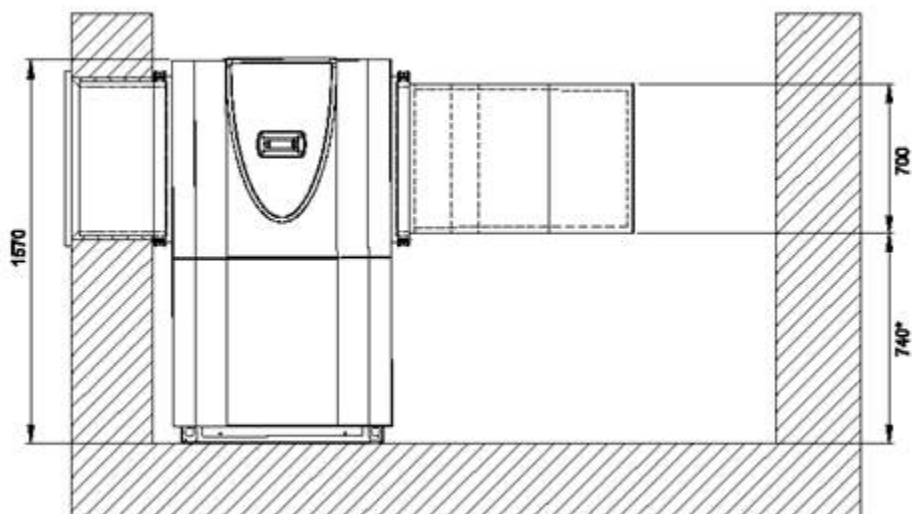
Rys. 2.44: Widok z góry - LI 11TES (Instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie wylotowej)

LI 16th, LI 20th - Monta cienny z kanaem powietrznym po stronie wywiewnej



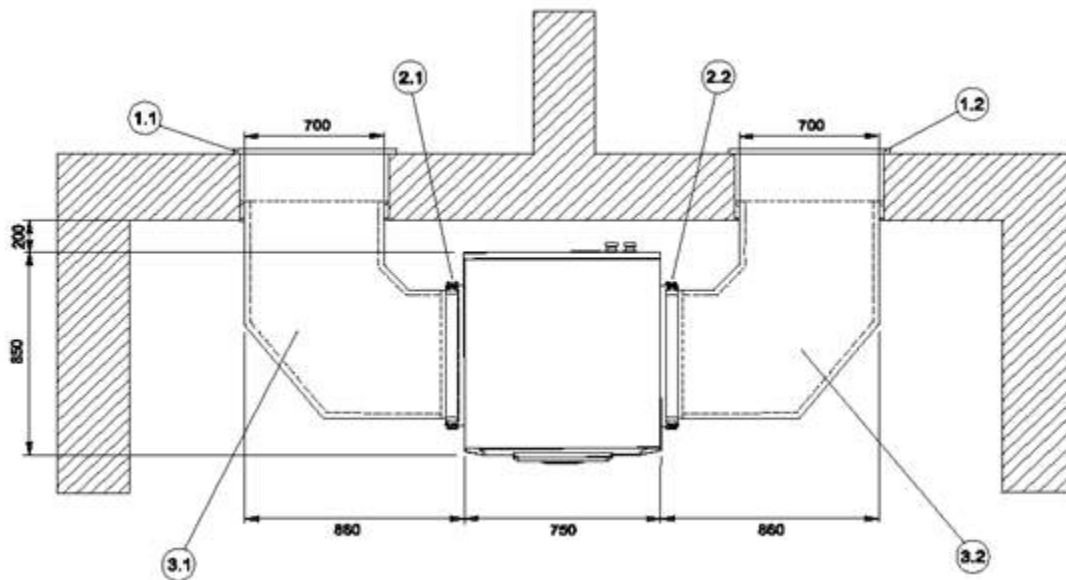


Rys. 2.45: Widok z góry - LI 16TES, LI 20TES (monta cienny z kanaem powietrznym po stronie tocznej)

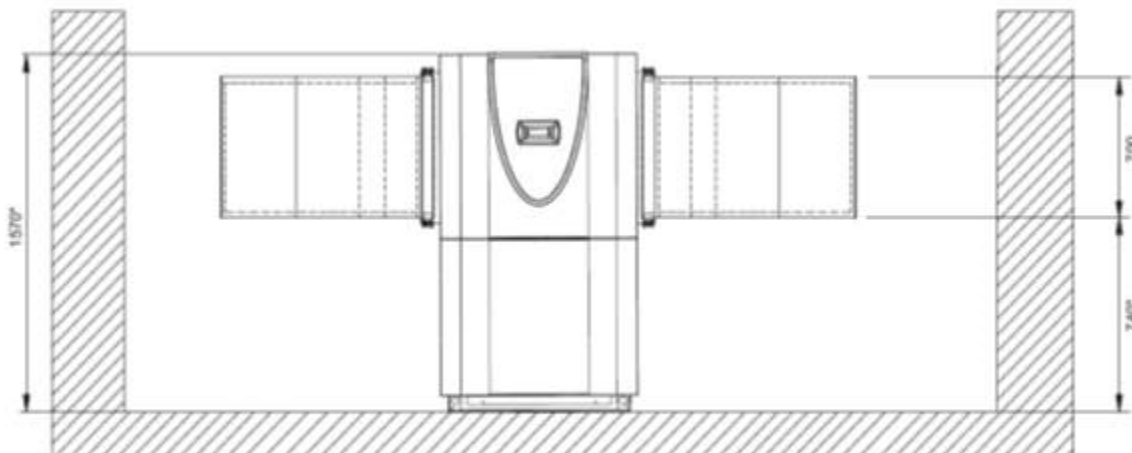


Rys.2.46: Widok z przodu - LI 16TES, LI 20TES (Instalacja cienna z kanaem powietrznym po stronie wylotowej)

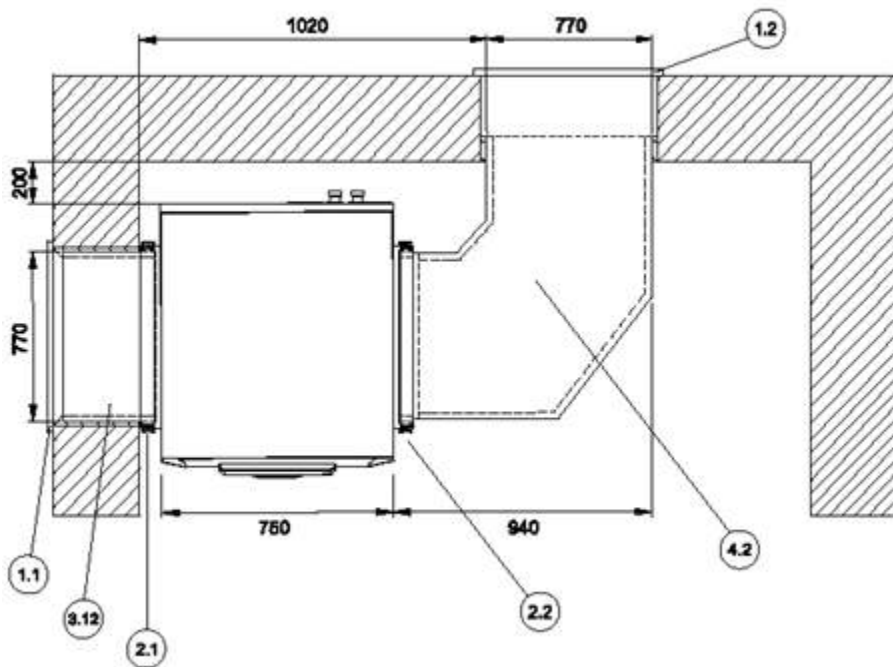
LI 16TES, LI 20TES - Monta cienny z kanaami powietrznymi po stronie czepni i wyrzutni



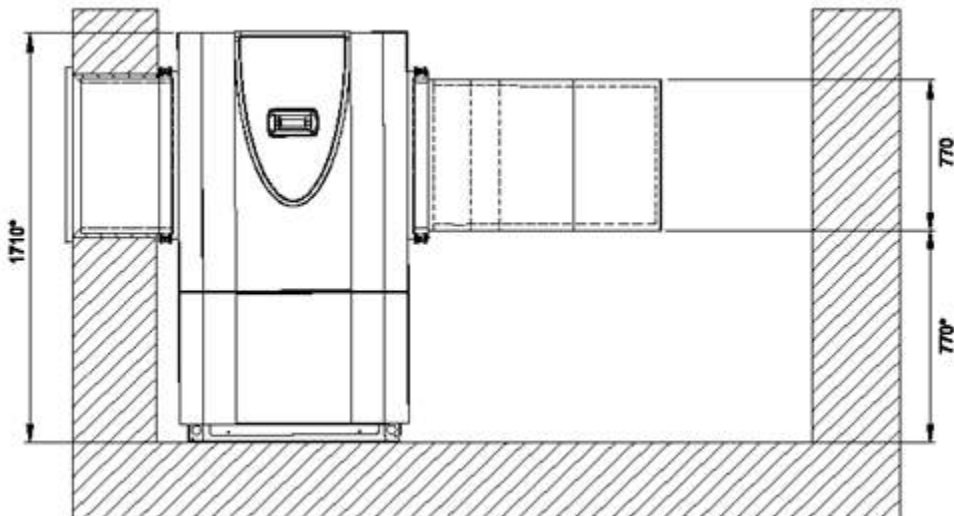
Rys. 2.47: Widok z góry - LI 16TES, LI 20TES (monta cienny z kanaem powietrza po stronie wlotu i wylotu)



Rys.2.48: Widok z przodu - LI 16TES, LI 20TES (Monta nacienny z kanaem powietrznym po stronie czerpni i wyrzutni)  
 LI 24TES, LI 28TES - Monta cienny z kanaem powietrznym po stronie wylotowej

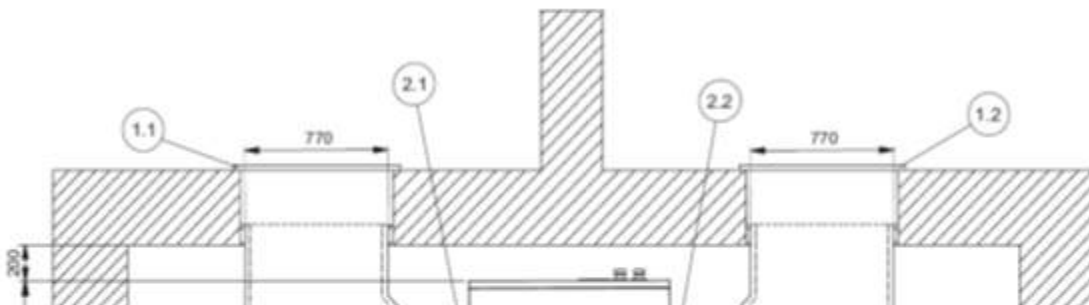


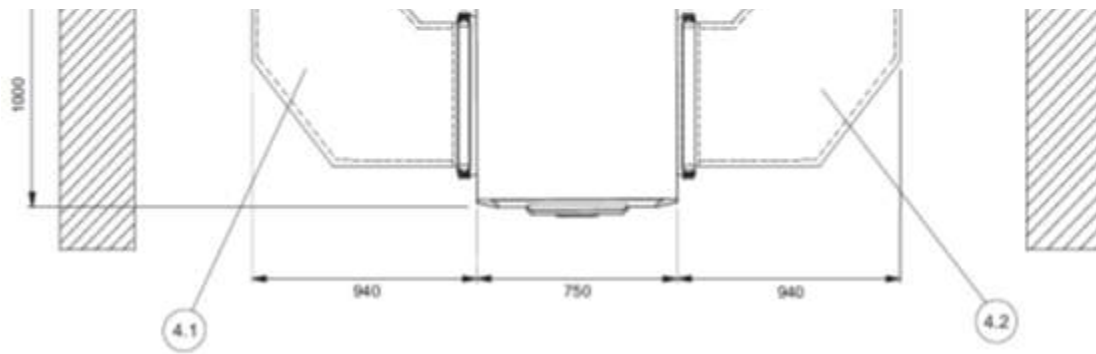
Rys. 2.49: Widok z góry - LI 24TES i LI 28TES (monta cienny z kanaem powietrznym po stronie tocznej)



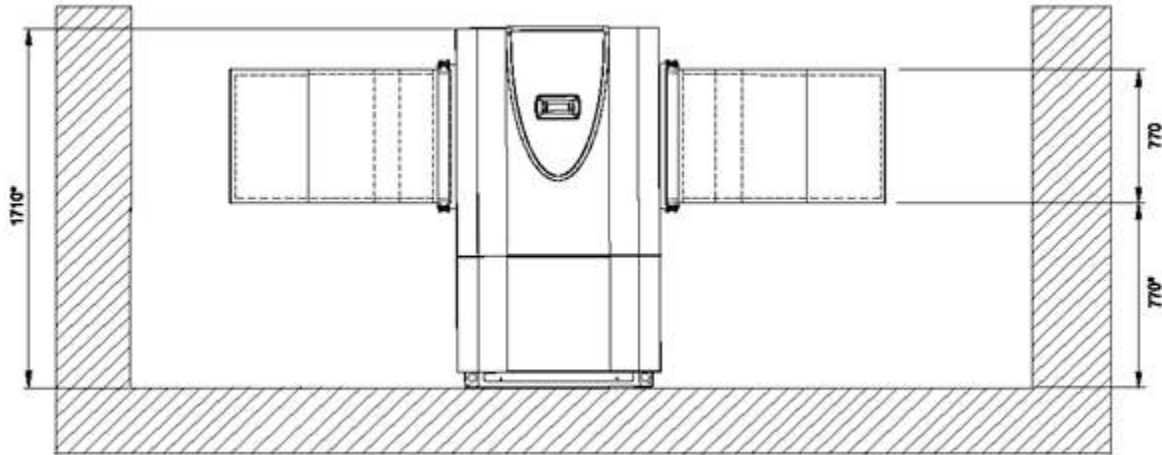
Rys.2.50: Widok z przodu - LI 24TES i LI 28TES (instalacja nacienna z kanaem powietrznym po stronie tocznej)

LI 24TES, LI 28TES - Monta cienny z kanaami powietrznymi po stronie czerpni i wyrzutni





Rys.2.51: Widok z góry - LI 24TES i LI 28TES (montaż ścienny z kanałem powietrznym po stronie wlotu i wylotu)



Rys.2.52: Widok z przodu - LI 24TES i LI 28TES (instalacja nacienna z kanałem powietrznym po stronie wlotu i wylotu)

## 2.4 Pompy ciepła powietrze/woda w konstrukcji zintegrowanej/rozdzielonej

Zintegrowane (dzielone) pompy ciepła składają się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej, które są połączone przewodem doprowadzającym czynnik chłodniczy. Jednostka zewnętrzna zawiera sprawk, parownik ciśnieniowy i zawór rozprężny, a jednostka wewnętrzna zawiera skraplacz. Zawarta w czynniku chłodniczym energia do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody jest przekazywana w ten sposób do obiegu grzewczego.

### Obszary zastosowania Caka-/ Podzielona pompa ciepła

-22°C...+30°C (pompy ciepła LAW/LAK) -22°C...+35°C (System M/M Flex)

#### Dostępno róża ciepła powietrze zewnętrzne:

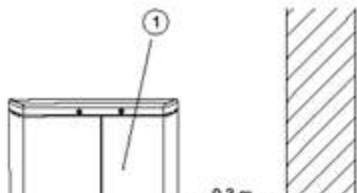
- nieograniczony

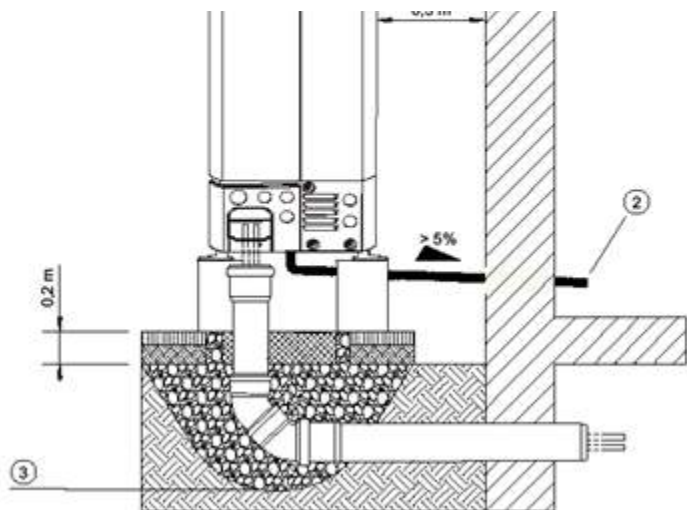
#### Opcje uytkowania:

- monoenergetyczny
- dwuwartociowy
- regeneracyjny
- fajny

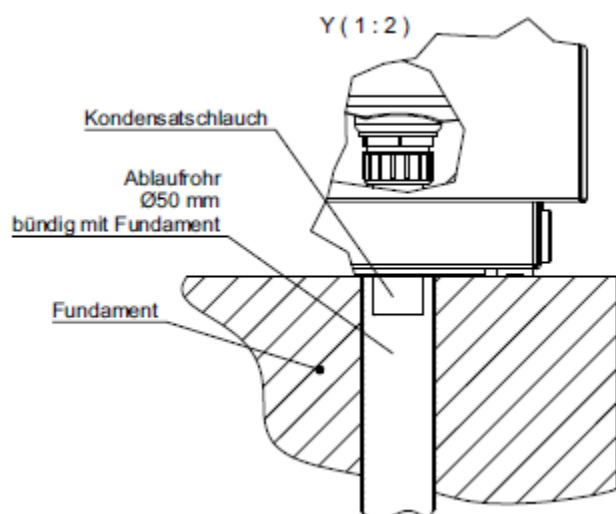
### 2.4.1 Instalacja

Podczas montażu pomp ciepła typu integral/split należy przestrzegać różnych wymagań dotyczących instalacji i wymagań dotyczących minimalnej przestrzeni. Przewody czynnika chłodniczego i przewody elektryczne między jednostką wewnętrzną i zewnętrzną należy poprowadzić przez cian domu. Opisane kanały cienne (patrz **Izolacja przebi ciennech**) by uytym. S one dostępne jako akcesoria.





Rys.2.53: LAW ..IMR / ITR spust kondensatu

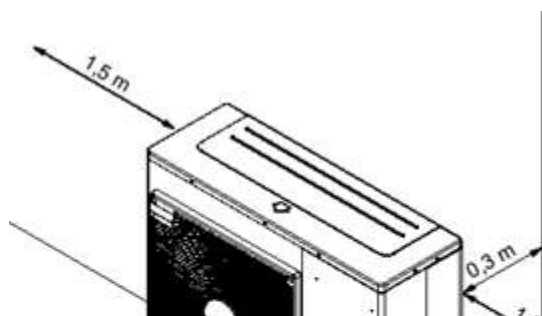


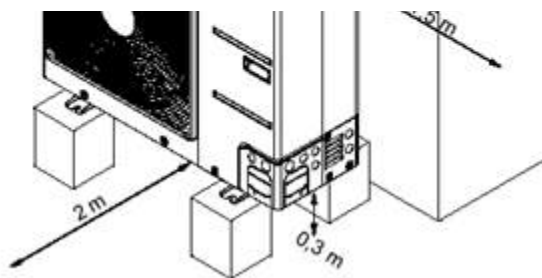
Rys.2.54: Spust kondensatu M Flex i system M

### Koszty rozwoju jednostka zewntrzna

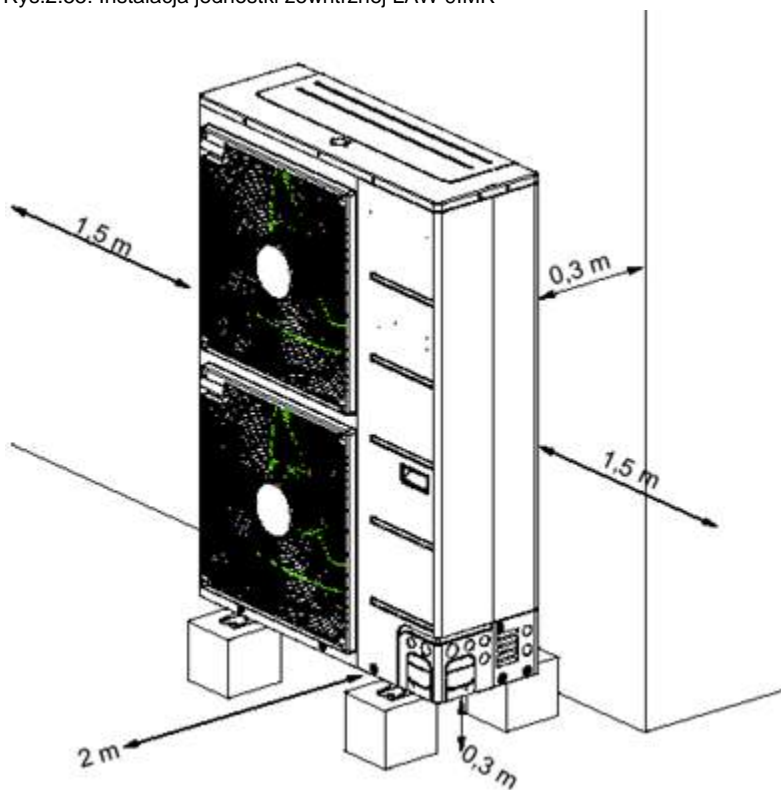
- Ukadanie pocze elektrycznych i linii adunkowych
- Ukadanie przewodów czynnika chodniczego pomidzy jednostk wewntrzn i zewntrzn
- Otwory w cianach dla linii poczeniowych
- Przestrzegaj minimalnych odstpów podczas montau
- W razie potrzeby przestrzegaj pastwowych przepisów budowlanych

**NOTATKA** W przypadku przewodów czynnika chodniczego uonych pod ziemi naley podj rodki zapobiegajce przedostawaniu si czynnika chodniczego i oleju do gruntu (np. rura osonowa). Maksymalna dopuszczalna dugo przewodu czynnika chodniczego moe si róni w zalenoci od rodzaju konstrukcji (np. system M / M Flex maks. 10 m midzy jednostk zewntrzn i wewntrzn) i naley j sprawdzi podczas planowania systemu!

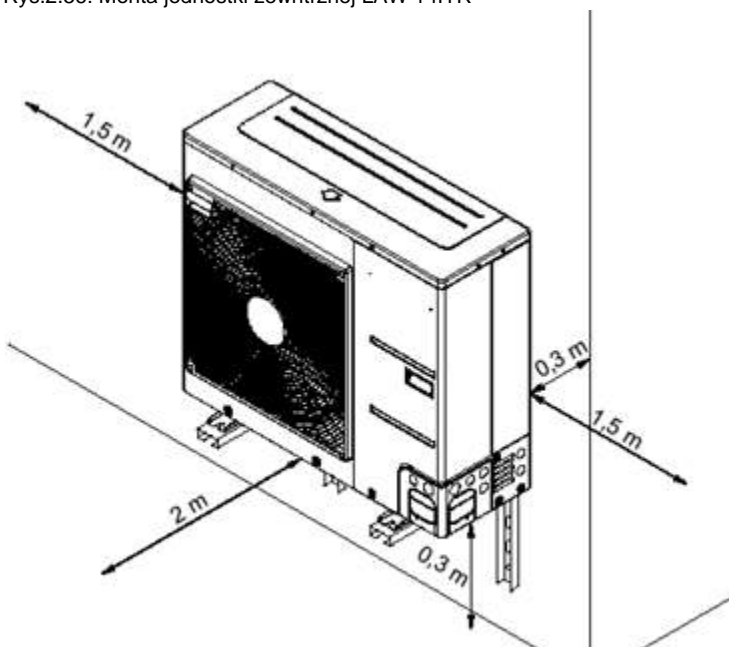




Rys.2.55: Instalacja jednostki zewnętrznej LAW 9IMR

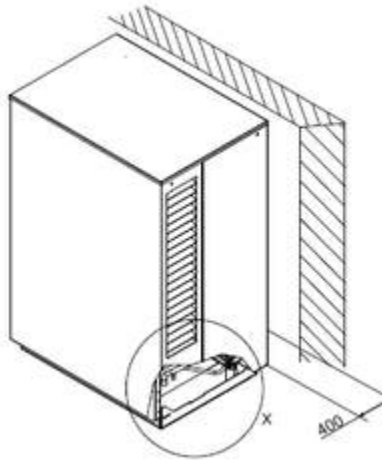


Rys.2.56: Monta jednostki zewnętrznej LAW 14ITR

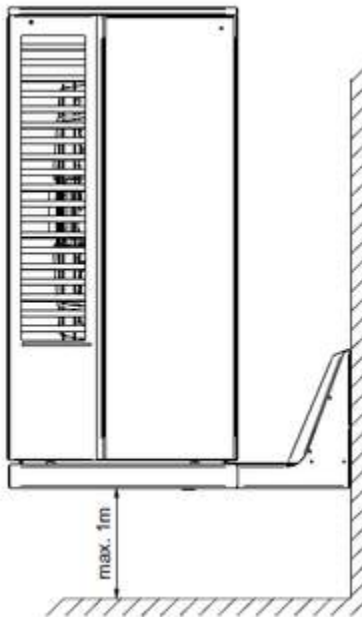




Rys. 2.57: Monta jednostki zewnętrznej LAW 9IMR za pomoc uchwyty ciennego



Rys.2.58: Monta jednostki zewnętrznej M Flex i systemu M Comfort



Rys. 2.59: Monta jednostki zewnętrznej M Flex i systemu M z uchwytem ciennym

W przypadku montau jednostki zewnętrznej (moduu róda ciep) za pomoc uchwyty ciennego naley przestrzega nastpujących punktów:

- Zwró uwag na wag jednostki zewnętrznej.
- Zalecana maksymalna wysoko uchwyty ciennego nad podog 1 m. W przypadku wysokości montau powyżej 1 m wymagane s dodatkowe zabezpieczenia przed upadkiem w zalenoci od lokalnych warunków (np. obcienie wiatrem).
- Dostp do prac konserwacyjnych musi by moliwy przez cay czas.
- Do zamocowania wspornika ciennego naley uy odpowiedniego materiau montaowego w zalenoci od rodzaju ciany.
- W razie potrzeby jako tumików uyj gumowych odbojników.

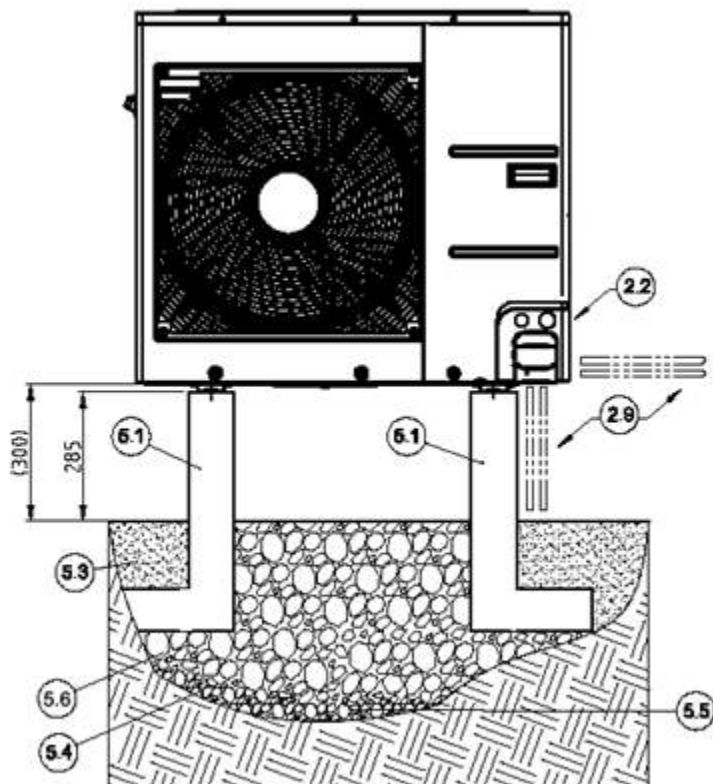
**NOTATKA** Konstrukcja ciany w miejscu montau musi wytrzyma ciar pompy ciep wraz ze wspornikiem ciennym. W przypadku domów izolowanych termicznie oddzielenie termiczne naley przeprowadzi na miejscu.

**NOTATKA** Upewnij si, e w miejscu montau nie s prowadzone adne przewody elektryczne, gazowe ani wodne. Nie montuj uchwyty ciennego w pobliu okien i drzwi, poniewa powietrze wydychiwane z boku moduu róda ciep jest znacznie zimniejsze ni powietrze otoczenia.

## 2.4.2 Odpływ kondensatu z jednostki zewnętrznej

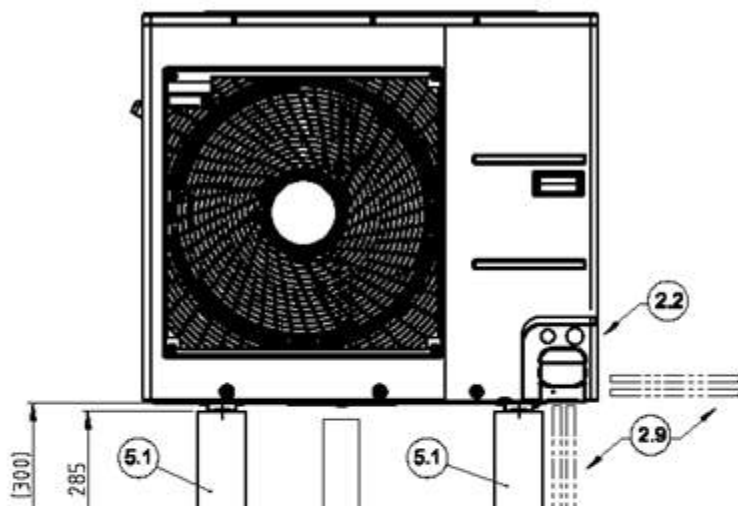
Woda kondensacyjna, która gromadzi się w jednostce zewnętrznej podczas pracy, musi zostać odprowadzona w sposób chroniący przed mrozem (wydajność infiltracji co najmniej 1,5 litra na kW mocy grzewczej pompy ciepła). Taca kondensatu jednostki zewnętrznej oferuje różne możliwości. Możliwe jest odprowadzenie kropli pasko na podłogę w niekontrolowany sposób. Podłoga pod pompą ciepła powinna być wykonana z grubego i drobnego wiatru, aby kondensat mógł szybko odpływać (patrz Rysunek 2.65). Jeśli wydajność infiltracji jest niewystarczająca, w okresach mrozu może wystąpić zwiększone tworzenie się lodu. Wyjątkiem jest podłoga pod fundamentem.

**NOTATKA** Wariant swobodnego odprowadzania kondensatu jest odpowiedni tylko w regionach o krótkich okresach mrozu.

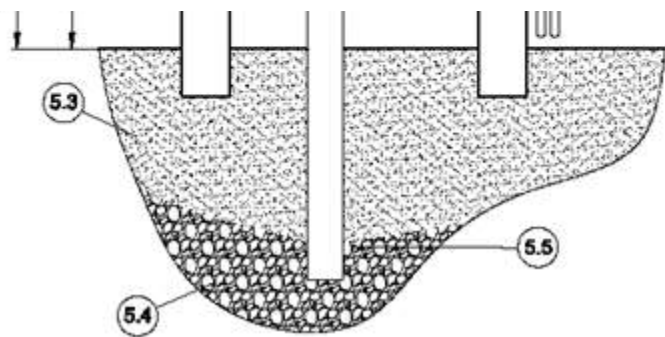


Rys. 2.60: LAW ..plan fundamentów IMR / ITR z podsypką wiatru

W regionach o długich okresach mrozu zaleca się kontrolowane odprowadzanie kondensatu. Kondensat jest spuszczaany w określonym miejscu w misce kondensatu (patrz Rys. 2.66). W przypadku odprowadzania przez kolanko odpływowe należy zwrócić szczególną uwagę na niewielką odległość przy wejściu do budynku, aby zapobiec zamarzaniu kropli na rurze odpływowej. Wymagane są również dodatkowe rodki izolacyjne na rurze odpływowej.



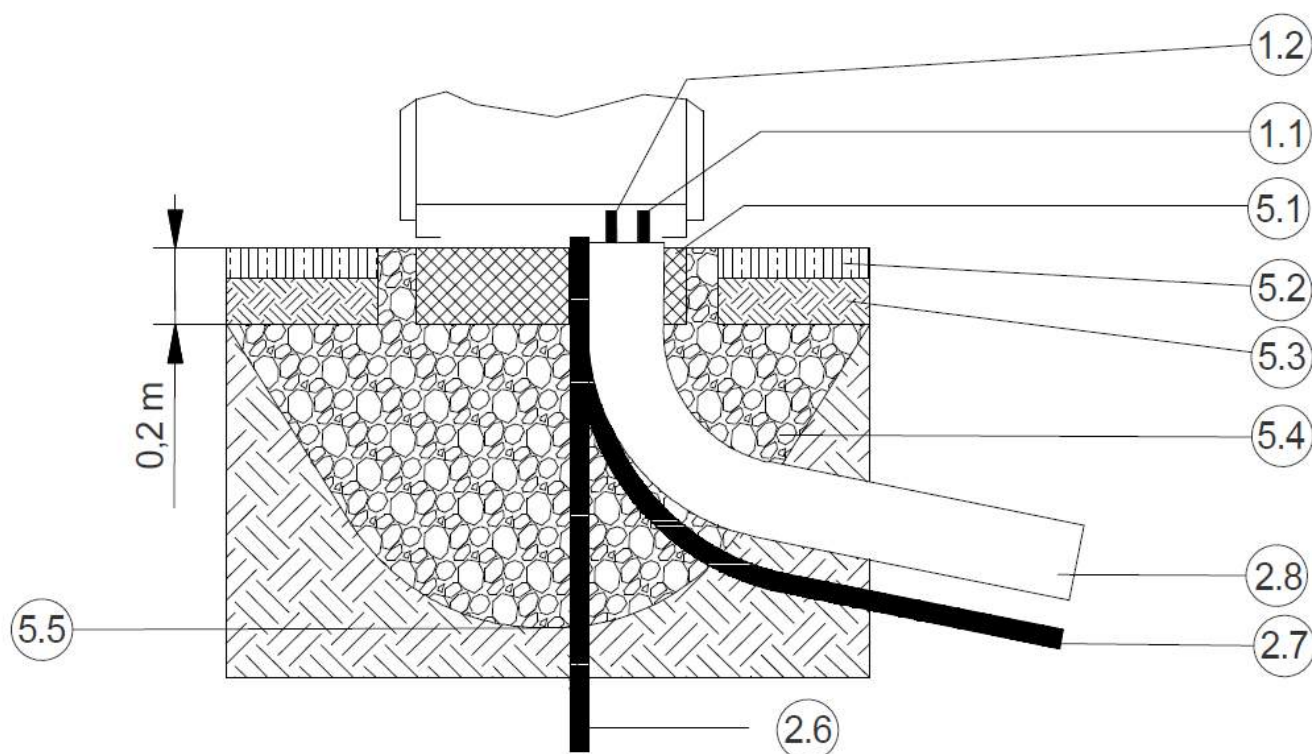




Rys. 2.61: PRAWO ..plan fundamentowy IMR / ITR z kontrolowanym procesem

Przedmiot	opis
2.2	Wdrożenie linii elektrycznej
2.5	Spust kondensatu
2.6	Linia kondensatu
2.9	Linia czynnika chłodniczego - opcjonalne prowadzenie
3.5	wiercenie
4.1	Kierunek powietrza
5.1	Fundacja
5.3	Ziemia
5.4	Warstwa wiru
5.5	Linia mrozu
5.7	Do kanalizacji deszczowej lub poniej linii mrozu

Tab.2.8: Legenda do Rys. 2.60 i Rys. 2.61



Rys. 2.62: Plan fundamentów M Flex i System M Comfort z podsypk wirow

Przedmiot	opis
1,1	Przepływ ogrzewania
1.2	Powrót ogrzewania
2,6	Linia kondensatu
2,7	Puste przewody elektryczne
2,8	Rura ciepownicza
5.1	Fundacja
5.2	ka
5,3	Ziemia
5.4	Warstwa wiru
5,5	Linia mrozu

Tab.2.9: Legenda do Rys.2.62

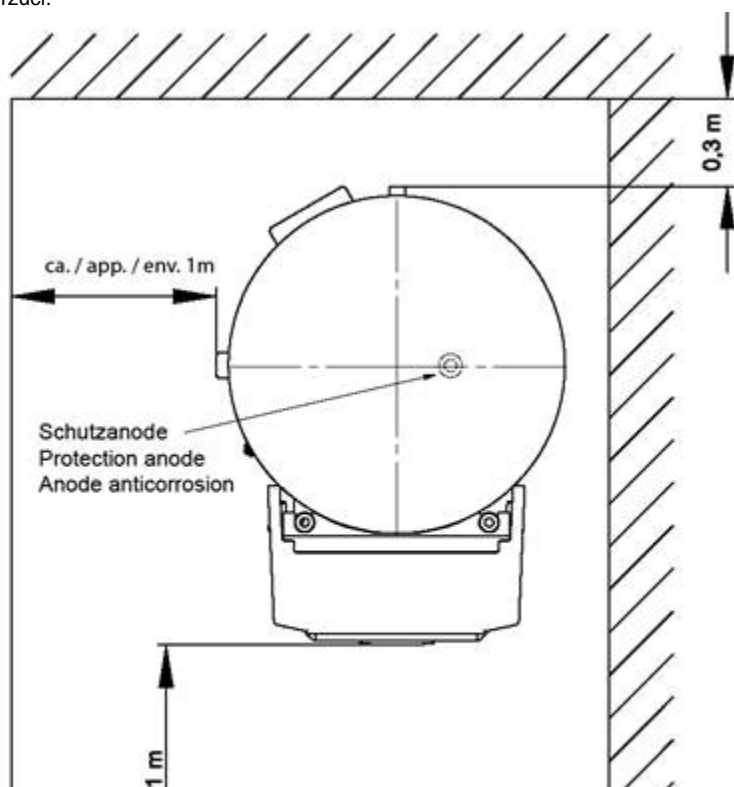
### 2.4.2.1 Jednostka wewnętrzna ze zintegrowanym buforem i zasobnikiem ciepłej wody (LAW)

Jednostka wewnętrzna (LAW) musi być zawsze ustawiona w pomieszczeniu na paskiej, gładkiej i poziomej powierzchni. Urządzenie należy ustawić w taki sposób, aby prace konserwacyjne można było bezproblemowo wykonywać od strony operatora. Jest to gwarantowane, jeśli z przodu zachowana jest odległość 1 m. Przy wymaganej wysokości pomieszczenia montażowego należy uwzględnić wymagane przestrzenie ok. 30 cm na wymianę anody ochronnej (patrz rys. 2.65). Instalacja musi odbywać się w pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem i za pomocą krótkich tras kablowych.

#### **UWAGA**

W stanie nienapełnionym (bufor buforowy i bufor ciepłej wody bez wody) urządzenie ma tendencję do przechylania się w kierunku zespołu hydraulicznego. Nie opieraj się o to urządzenie!

Ustawienie i instalacja muszą być wykonane przez autoryzowaną firmę specjalistyczną. W przypadku montażu jednostki wewnętrznej na wyższym piętrze należy sprawdzić nośność sufitu oraz, ze względów akustycznych, bardzo dokładnie zaplanować izolację dźwiękową. Instalacja na suficie drewnianym należy odrzucić.





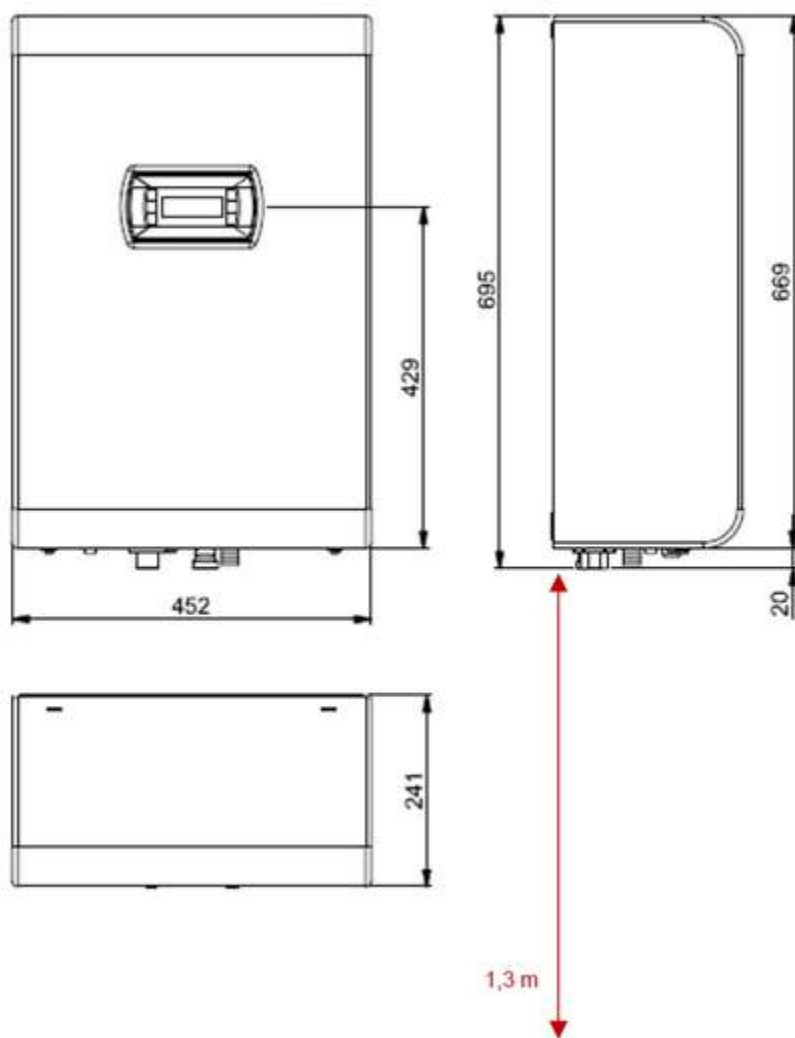
Rys. 2.63: Monta jednostki wewnętrznej

## 2.4.2.2 Kompaktowa jednostka wewnętrzna bez zintegrowanego zasobnika ciepłej wody i bufora (LAK)

Jednostkę wewnętrzną (LAK) należy zawsze montować w pomieszczeniu na paskiej i gładkiej pionowej ścianie. Prace konserwacyjne można bez problemu wykonywać od strony operatora (minimalna odległość z boku nie jest wymagana do prac konserwacyjnych). Jest to gwarantowane, jeśli z przodu zachowana jest odległość 1 m. Jednostkę wewnętrzną należy montować na wysokości ok. 1,3 m. (patrz rys. 2.66) Instalacja musi odbywać się w pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem i po krótkich trasach kablowych.

**UWAGA** Podczas montażu jednostki wewnętrznej należy sprawdzić narożniki oraz, ze względów akustycznych, starannie zaplanować izolację drga.

Ustawienie i instalacja muszą być wykonane przez autoryzowaną firmę specjalistyczną.



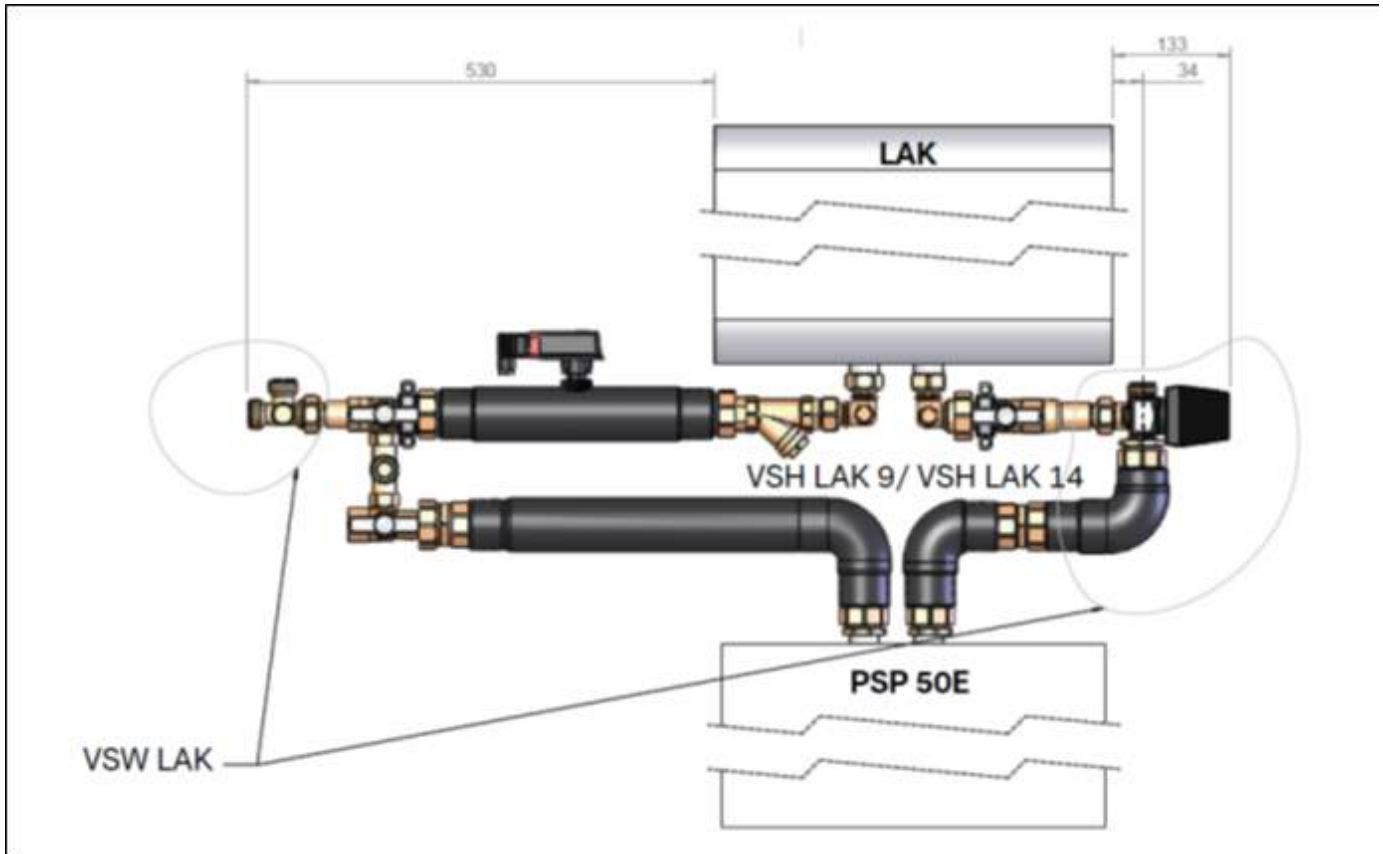
Rys. 2.64: Monta jednostki wewnętrznej

**NOTATKA** Podczas demontażu osłony urządzenia należy upewnić się, że długość przewodu czynnika - pomiędzy jednostką sterującą w obudowie urządzenia a sterownikiem na panelu sterującym - wynosi tylko 1,5 m. Jeśli zdemontowany pokryw urządzenia można zaparkować tylko dalej, należy najpierw poluzować cztery wtyki na regulatorze lub na jednostce sterującej.

Przyłącze po stronie ogrzewania jednostki wewnętrznej jest wyposażone w gwint zewnętrzny 1" z paskim uszczelnieniem. Podczas podłączania należy trzymać klucz paski na przejściach. Na zaworze bezpieczeństwa znajduje się kółeczko, wa do podłączenia na miejscu wa z tworzywa sztucznego, który należy wprowadzić do syfonu lub odpływu.

**UWAGA**

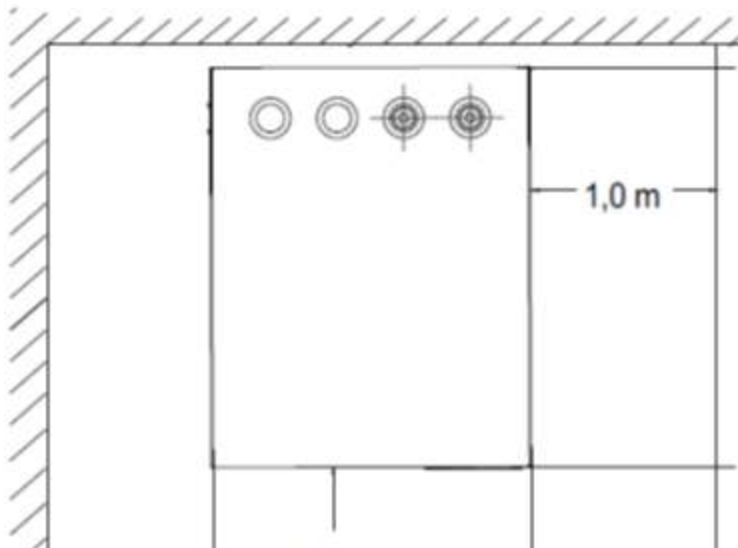
Aby pompa ciepła działała prawidłowo, układ hydrauliczny pompy ciepła musi zawierać wycznik przepływu, zawór przelewowy i osadnik zanieczyszczeń. W zestawach przyłączeniowych dostępnych jako akcesoria (VSH LAK lub VSW LAK) wszystkie funkcjonalnie istotne komponenty są kompaktowe i wstępnie zmontowane (patrz Rys. 2.65).

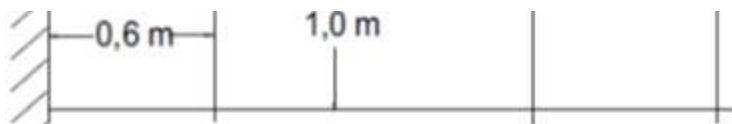


Rys. 2.65: Zestawy przyłączeniowe VSH LAK i VSW LAK

### 2.4.2.3 Jednostka wewnętrzna ze zintegrowanym zasobnikiem buforowym (System M / M Flex)

Jednostkę wewnętrzną należy ustawić w suchym i zabezpieczonym przed mrozem pomieszczeniu na płaskiej, gładkiej i poziomej powierzchni. Rama powinna być blisko podłogi, aby zapewnić odpowiednią izolację akustyczną. Podłoga musi mieć odpowiedni nachylenie do ciężaru pompy ciepła i ilości ciepłej wody. Jednostka wewnętrzna musi być skonfigurowana w taki sposób, aby obsługa klienta była możliwa bez żadnych problemów. Jest to zagwarantowane, jeśli z przodu i z prawej strony pompy ciepła zostanie zachowany odstęp 1 m. Odległość wskazana po lewej stronie jest wymagana do podłączenia hydraulicznego i elektrycznego przez instalatora.





Rys. 2.66 Czstożliwo konserwacji jednostki wewnętrznej M Flex / System M

Mróz lub temperatury wysze ni 35°C nie mog wystpowa w pomieszczeniu instalacyjnym o kadej porze roku. Minimalna kubatura pomieszczenia, w którym zainstalowana jest pompa ciepła, nie moe spa poniej nastpujcej wartoci, w zalenoci od iloci czynnika chodniczego w urzdzeniu:

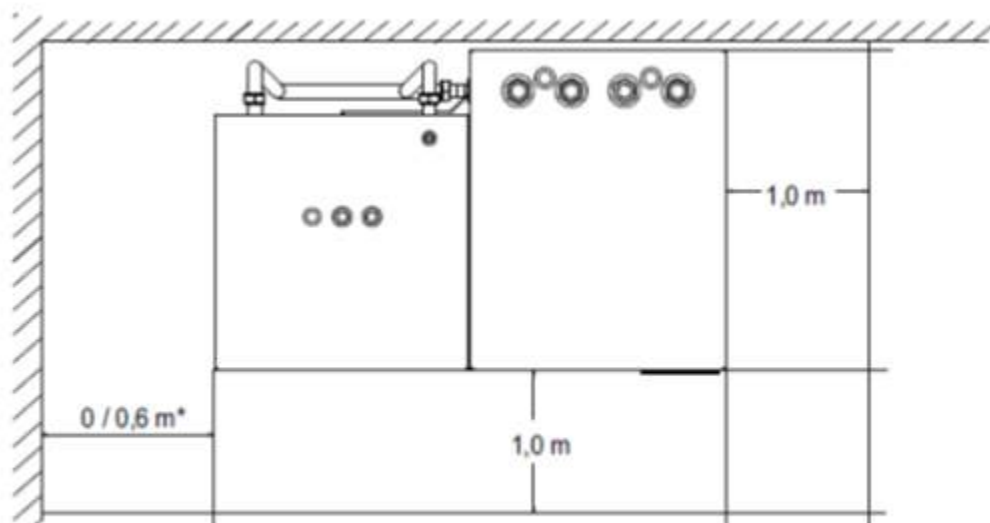
Leistungsstufe	Kältemittelmenge	zulässige Konzentration im Aufstellraum nach DIN EN 378 (Tab. C.3)	minimal zulässiges Raumvolumen bei Innenaufstellung
16 kW	4,78 kg R410A	0,39 kg/m <sup>3</sup>	12,3 m <sup>3</sup>

Tab. 2.10: Minimalna kubatura pomieszczenia instalacji w zalenoci od iloci czynnika chodniczego

Jeli ilo czynnika chodniczego zostanie zwikszone, objto pomieszczenia naley obliczy wedug nastpujcego wzoru: minimalna dopuszczalna objto pomieszczenia [m<sup>3</sup>] = ilo czynnika chodniczego [kg] / dopuszczalne stenie 0,39 [kg / m<sup>3</sup>]

#### 2.4.2.4 Jednostka wewnętrzna ze zintegrowanym zbiornikiem buforowym i ssiadującym systemem zbiornika ciepłej wody M

Jednostkę wewnętrzną i zasobnik ciepłej wody naley ustawić w pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem i suchym na paskiej, gładkiej i poziomej powierzchni. Rama jednostki wewnętrznej powinna leć blisko podłogi dookoła, aby zapewnić odpowiednią izolację akustyczną. Zasobnik ciepłej wody moe dokadnie dopasowa do jednostki wewnętrznej za pomoc regulowanych nóg. Podłoga musi mie odpowiedni nono do ciaru pompy ciepła i iloci ciepłej wody. Obie czci musz by ustawione w taki sposób, aby prace serwisowe moe byo bezproblemowo wykonywane. Jest to zagwarantowane, jeli z przodu i z prawej strony pompy ciepła zostanie zachowany odstę 1 m.



\* 0 m bei MDHW 232  
0,6 m bei MDHW 335

Rys. 2.67 Okresy konserwacji jednostki wewnętrznej systemu M i ssiadniego designerskiego zasobnika ciepłej wody uytkowej

W przypadku instalacji naronej pokazanej powyżej, zbiornik ciepłej wody moe zainstalowa tylko po podczeniu przewodów hydraulicznych, elektrycznych i chodniczych do jednostki wewnętrznej. Elastyczne przewody zasilania i powrotu do zasobnika ciepłej wody naley najpierw podczy do jednostki wewnętrznej i podczy do zasobnika od góry po ustawieniu zasobnika. Czujnik ciepłej wody zainstalowany fabrycznie na jednostce

wewnętrznej należy wykonać do tulei zanurzeniowej znajdującej się z tyłu zasobnika. W przypadku zasobników ciepłej wody z dodatkowym ogrzewaniem elektrycznym, z tyłu zasobnika znajdują się dwie tuleje zanurzeniowe na różnych wysokościach do montażu czujnika ciepłej wody. Dolna pozycja zapewnia możliwość wyadunka, górna pozycja zapewnia zoptymalizowaną energetycznie pracę. Następnie można wykonać przyłącze zimnej i ciepłej wody. W tym celu zalecane są atwy do otwarcia połączenia w przypadku serwisu. Mróz lub temperatury wyższe niż 35°C nie mogą występować w pomieszczeniu instalacyjnym o każdej porze roku.

### 2.4.3 Podłączenie jednostki wewnętrznej i zewnętrznej (linia czynnika chłodniczego)

Połączenie między jednostkami wewnętrzną i zewnętrzną odbywa się za pomocą przewodu czynnika chłodniczego.

#### Pompy ciepła LAW i LAK

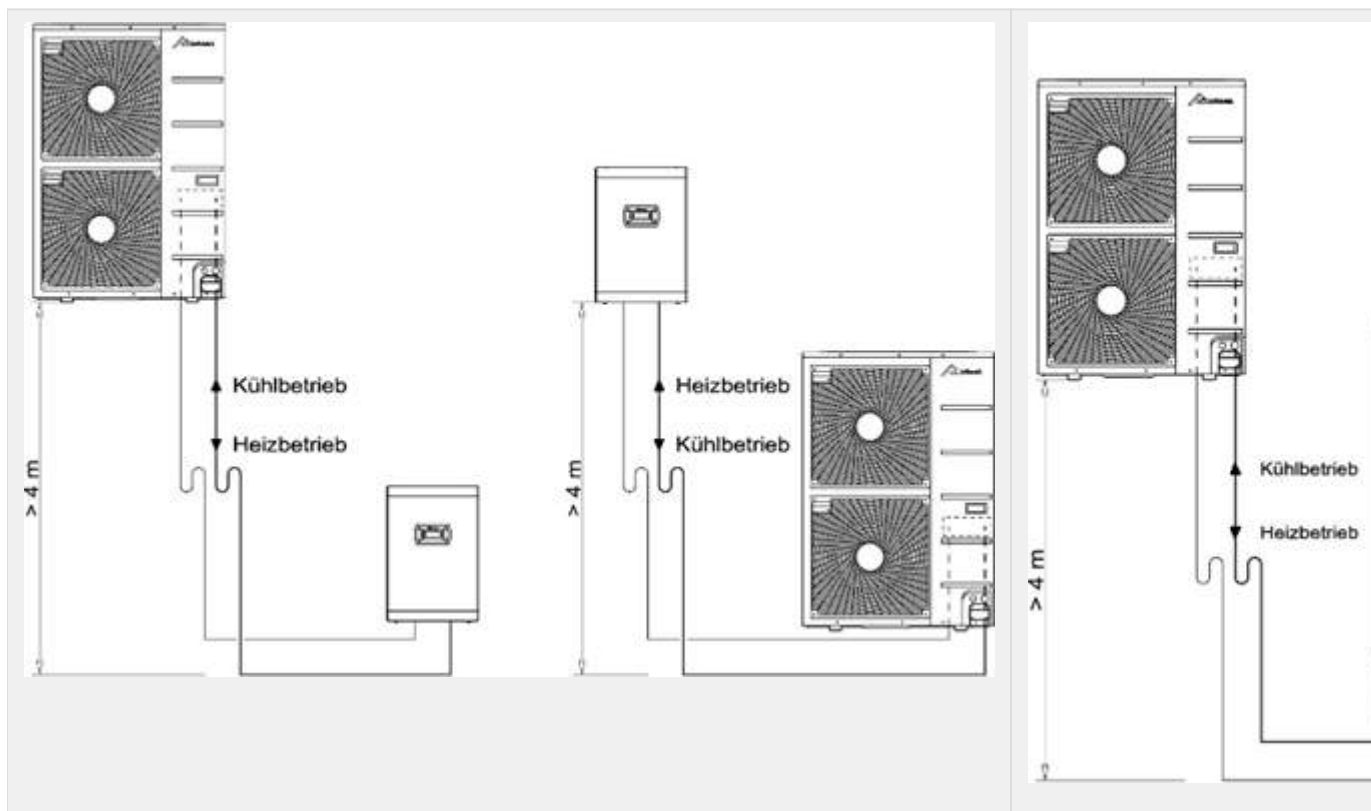
Nierównopiętne przewody czynnika chłodniczego o długości 25 m są dostępne jako akcesoria do wszystkich pomp ciepła LAW i LAK. Jeśli odległość między jednostkami wewnętrzną i zewnętrzną pompy ciepła typu split jest większa niż 15 m, należy dodać dodatkowy czynnik chłodniczy (patrz legenda opcji instalacji kanałów powietrznych).

#### M Flex i System M - pompy ciepła

Nierównopiętne przewody czynnika chłodniczego o długości 3 m, 7 m i 10 m (MREF ...) są dostępne jako akcesoria dla wszystkich pomp ciepła M Flex i System M, dłuższe przewody czynnika chłodniczego nie są możliwe.

**UWAGA** Prace instalacyjne i konserwacyjne na przewodach czynnika chłodniczego mogą być wykonywane wyłącznie przez specjalistów ds. chłodnictwa.

**UWAGA** Jeżeli jednostka wewnętrzna jest zamontowana wyżej niż jednostka zewnętrzna, jeżeli różnica wysokości jest większa niż 4 m, montaż kolanek do odrywania i podnoszenia oleju w przewodzie gorącego gazu musi zostać sprawdzony przez specjalistę ds. chłodnictwa.



Rys.2.68 Schemat montażowy układu do podnoszenia (przykład pompy ciepła LAK i LAW)

**UWAGA** Przewodów chłodniczych nie wolno ci, w przeciwnym razie wióry mogą dostać się do obiegu chłodniczego.



Model	Wymiar rury mm		Długość A (m)	Zwiesz B (m)		dodatkowy czynnik chłodniczy (g/m)	
	gaz	pył		normalna	Maks.	normalna	Maks.
PRAWO / LAK 9IMR	15,88 (5/8")	9,52 (3/8")	7,5	50	0	30	30

PRAWO / LAK 14ITR / IMR	15,88 (5/8")	9,52 (3/8")	7,5		50	0		30.	60		
System M Compact / M Flex 0609	12.	10	7th		10	0		7th	XX		
System M Komfort / M Flex 0916 (M)	18.	12.	7th		10	0		7th	XX		

Tab. 2.11: Tabela projektowa dla uzupełnienia czynnika chłodniczego LAW / LAK ..IMR / ITR, M Flex i System M

## 2.4.4 Podłączenie elektryczne pomp ciepła typu split i integral

### 2.4.4.1 Jednostka zewnętrzna LAW / LAK

Do jednostki zewnętrznej musi być podczony przewód zasilający i sterujący. Obie linie muszą być ułożone pomiędzy jednostkami wewnętrzną i zewnętrzną. Linia obciążenia służy do zasilania jednostki zewnętrznej, a linia sterowania do komunikacji między jednostkami zewnętrzną i wewnętrzną. Podczas projektowania i instalacji dwóch linii należy przestrzegać wytycznych i przepisów VDE oraz warunków lokalnych. Zabezpieczenie elektryczne części zewnętrznej znajduje się w części wewnętrznej. Każda pompa ciepła musi być również zabezpieczona z zewnątrz. Linia obciążenia dla jednostki zewnętrznej 9 kW musi być 3-przewodowa i podczona do zacisków L / N / PE (zasilanie). W przypadku jednostki zewnętrznej 14 kW linia obciążenia musi być 5-żyłowa i podczona do zacisków R/S/T/N/PE. Jako linię sterującą należy zastosować ekranowany kabel 2-żyłowy. Linia sterująca jest podczona do zacisków (Bus\_A  / Autobus\_B ) płytka bramy (mniejsza płytka w części zewnętrznej) i podczona do menedera pompy ciepła (+/-) w części wewnętrznej.

### 2.4.4.2 Jednostka wewnętrzna LAW / LAK

Do jednostki wewnętrznej muszą być podłączone dwie linie elektryczne: linia obciążenia pompy ciepła i napięcie sterujące dla zintegrowanego menedera pompy ciepła (patrz zacznik, rozdział 3.3) (obciążenie: 3 ~; 1x 5-przewodowy; sterowanie: 1 ~; 1x 3-przewodowy). Podczas projektowania i instalowania kabli należy przestrzegać wytycznych i przepisów VDE oraz warunków lokalnych. Tylko w przypadku kombinacji pompy ciepła z jednostką zewnętrzną 9 kW zasilanie może być dostarczane przez dwie oddzielne linie zasilające (2x 1 ~ / N / PE; 230 VAC; 50 Hz) poprzez podział obciążenia. W przeciwnym razie zasilanie jest zawsze dostarczane przez kabel (3 ~ / N / PE; 400 VAC; 50 Hz).

#### NOTATKA

Zwłaszcza w przypadku urządzenia 9kW i przy korzystaniu z dwóch linii zasilających należy zmienić połączenie mostków miedzianych (patrz zacznik schemat podłączenia obciążenia, rozdział 2.3). W stanie dostawy mostki miedziane do podłączenia jednofazowego pompy ciepła są wstępnie okablowane lub zainstalowane.

Maksymalnie 5-żyłowa linia obciążenia dla sekcji mocy pompy ciepła jest poprowadzona z licznika energii elektrycznej pompy ciepła przez stycznik blokujący EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (napięcie obciążenia, patrz instrukcja instalacji dla LAK i LAW). W linii obciążenia pompy ciepła rozłączenie wszystkich biegunów z przerwami między stykami co najmniej 3 mm (np. stycznik blokujący EVU, stycznik mocy), a także wycznik wielobiegunowy ze wspólnym wyzwaniem wszystkich przewodów zewnętrznych, musi być dostarczony (przed wyzwaniem i charakterystyka zgodnie z informacją o urządzeniu). Linia obciążenia (1 ~ L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczona do stałego napięcia i dlatego musi być podczona przed stycznikiem blokującym EVU lub podczona do sieci elektrycznej, w przeciwnym razie wane rzeczy podczas EVU blokujące funkcje ochronne są poza kolejnością. Napięcie sterujące musi być zabezpieczone zgodnie z arkuszem GI / tabliczką znamionową. Stycznik blokujący EVU (K22) z 3 stykami głównymi (1/3/5 // 2/4/6) i stykiem pomocniczym (styk NO 13/14) musi być zaprojektowany zgodnie z mocą pompy ciepła i dostarczony na miejscu.

Zestyk zwrotny stycznika blokującego EVU (13/14) jest podczony w płci z listwy zaciskowej X3/G do zacisku wtykowego N1-J5/ID3. **OSTRONO! Niskie napięcie!**

W jednostce wewnętrznej linia obciążenia musi być podczona do listwy zaciskowej X1, a napięcie sterujące do zacisku X2. Szczegółowe wskazówki dotyczące podłączenia komponentów zewnętrznych i działania menedera pompy ciepła znajdują się w schemacie podłączenia urządzenia oraz dołączonej instrukcji montażu i obsługi menedera pompy ciepła. W stanie dostawy 2. generator ciepła jest podczony do mocy grzewczej 6 kW. Aby zmniejszyć moc do 4 kW lub 2 kW, należy usunąć jeden lub oba mostki miedziane w obszarze zacisków X7 (patrz schemat początku w instrukcji montażu i obsługi). Szczegółowe informacje, patrz schematy obwodów w zaczniku. Kable elektryczne można wprowadzić do urządzenia od dołu (w obszarze przyciska zimnego) lub od góry (pod pokryw zbiornika znajduje się kanał kablowy wytoczony w pianie PU).

### 2.4.4.3 System modułu źródła ciepła M / M Flex

#### NOTATKA

Wtyki są zabezpieczone przed wyrwaniem. Przed ich wyjęciem należy je odblokować za pomocą rubokrętu.

Przewód zasilający (wtyczka + A110-X1 <> + A100-XA110) i przewód sterujący (wtyczka + A110-X5 <> + A100-X5.2) muszą być ułożone między obiegiem chłodzenia a jednostkami zewnętrznymi równoległe do przewodu czynnika chłodniczego. Oba przewody częściowo są dostarczane z przewodami czynnika chłodniczego o odpowiednio wstępnie skonfigurowanej długości.

#### NOTATKA

Przygotowanie menedera pompy ciepła można znaleźć w Instrukcji szybkiej instalacji. Funkcje są również wydrukowane na etykiecie na menedrze pompy ciepła.

## Poczenie LAN/sieciowe (standardowo z Systemem M lub z akcesoriami dla M Flex)

Pompa ciepła przeznaczona jest do poczenia z Internetem za pośrednictwem routera. Oznacza to, że użytkownik może w każdej chwili uzyskać dostęp do systemu w celu ustawienia parametrów lub odczytania informacji. Przypadki konserwacji lub aktualizacji oprogramowania są uproszczone. Do poczenia wymagany jest dostępny w handlu kabel sieciowy (Cat. 5), który jest podłączony między routerem zewnętrznym (+A350) a interfejsem sieciowym (+A210) jednostki wewnętrznej.

### 2.4.4.4 System jednostek wewnętrznych M / M Flex

**NOTATKA** Wtyki są zabezpieczone przed wyrwaniem. Przed ich wyjęciem należy je odblokować za pomocą klucza imbusowego.

Aby pompa ciepła działała, należy podłączyć co najmniej następujące linie/sygnały elektryczne: **Napicie obciążenia/obwód chodzenia** W zasilaniu obwodu chodzenia należy zapewnić rozłączenie wszystkich biegunów z przerwami między stykami co najmniej 3 mm (np. stycznik blokujący EVU, stycznik mocy). Wycznik automatyczny 1- lub 3-biegunowy (prąd zadziałania zgodny z informacją o urządzeniu) dla 1- lub 3-fazowego modułu obwodu chodzącego zapewnia ochronę przeciwzwarciom, biorąc pod uwagę układ okablowania wewnętrznego. Odpowiednie komponenty w pompie ciepła zawierają wewnętrzne zabezpieczenie przed przecięciem. Poczenie ze skrzynki rozdzielczej obwodu chodzącego wykonuje się na + A100-X1 (L, N, PE lub L1, L2, L3, N, PE - przestrzegaj kolejności faz).

#### **UWAGA**

Przy poczeniu 3-fazowym:

Uwaga: pole wirujące w prawo: Jeśli okablowanie jest nieprawidłowe, pompa ciepła nie uruchomi się. Wyświetlane jest odpowiednie ostrzeżenie.

#### **Napicie komunikacji / sterowania (hydrauliczny <-> obwód chodzenia)**

Linie napiecia komunikacyjnego i sterującego z hydraulicznej skrzynki rozdzielczej (ze sterownikiem pompy ciepła) do modułu obiegu chodzącego są okablowane i kładzie się wtyczkami + A100-X2 (napiecie sterujące) i + A100-X5.1 (komunikacja). W pewnych okolicznościach wystarczy tylko podłączyć.

#### **Napicie sterujące**

3-yjowy elektryczny przewód zasilający dla menedera pompy ciepła (+ A200-N1) jest doprowadzony do pompy ciepła do hydraulicznej skrzynki rozdzielczej + A200-X2. Linia zasilająca (L / N / PE; 230 V; 50 Hz) musi być podłączona do stałego napiecia z tego powodu musi być odłączona przed stycznikiem blokującym EVU lub podłączona do sieci elektrycznej, w przeciwnym razie wane funkcje ochronne zostaną wyłączone podczas blokowania EVU.

#### **Blokada EVU**

Stycznik blokujący EVU (-K22) ze stykiem głównym i stykiem pomocniczym (styk NO 13/14) musi być zaprojektowany zgodnie z mocą pompy ciepła i dostarczony na miejscu. Bezpotencjałowy styk normalnie otwarty stycznika blokującego EVU (13/14) jest podłączony do hydraulicznej skrzynki rozdzielczej i należy go tam podłączyć do odpowiedniej wtyczki + A200-XK22.

#### **Czujnik zewnętrzny**

Czujnik zewnętrzny jest podłączony do modułu hydraulicznego poprzez złącze + A200-XR1. **OSTRONO! Niskie napiecie!**

#### **Napiecie obciążenia hydraulicznego**

W celu zasilania napieciem 2. generatora ciepła należy doprowadzić przewód obciążenia do urządzenia zgodnie z mocą i podłączyć do wtyczki + A400-X1 na hydraulicznej skrzynce rozdzielczej. W stanie dostawy drugi generator ciepła jest skonfigurowany na 6 kW, aby zapewnić zwiększone zapotrzebowanie na ciepło podczas osuszania budynku. W normalnej eksploatacji należy dostosować do rzeczywistej wymaganej dodatkowej mocy grzewczej. Aby zmniejszyć moc do 4 lub 2 kW, należy usunąć jedno lub dwa poczenia między + A400-K20 (przekanik 2. generatora ciepła) i + A400-F17 (ogranicznik temperatury bezpieczeństwa) - oba zawarte w hydraulicznej skrzynce rozdzielczej.

### 2.4.5 Schemat poczenia PRAWO 9IMR

#### Anschlussplan - LAW 9 IMR

##### Hinweise Haftungsausschluss:

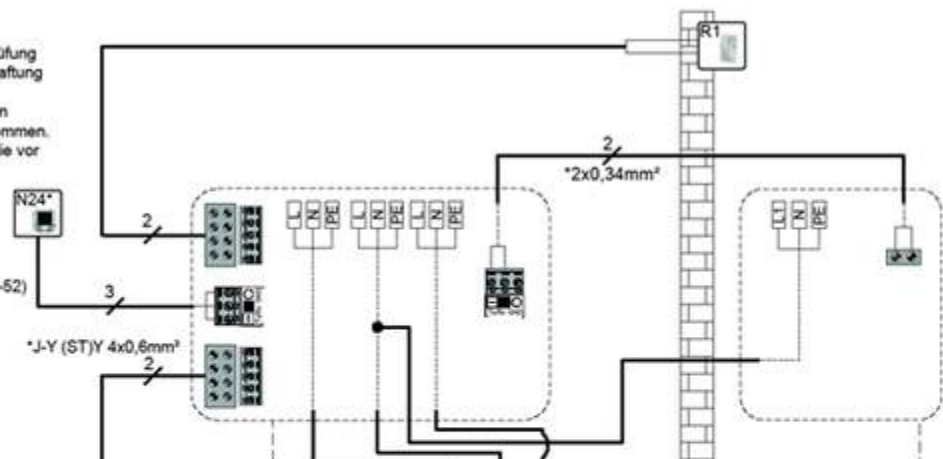
Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

##### Auslegungsparameter Kabel:

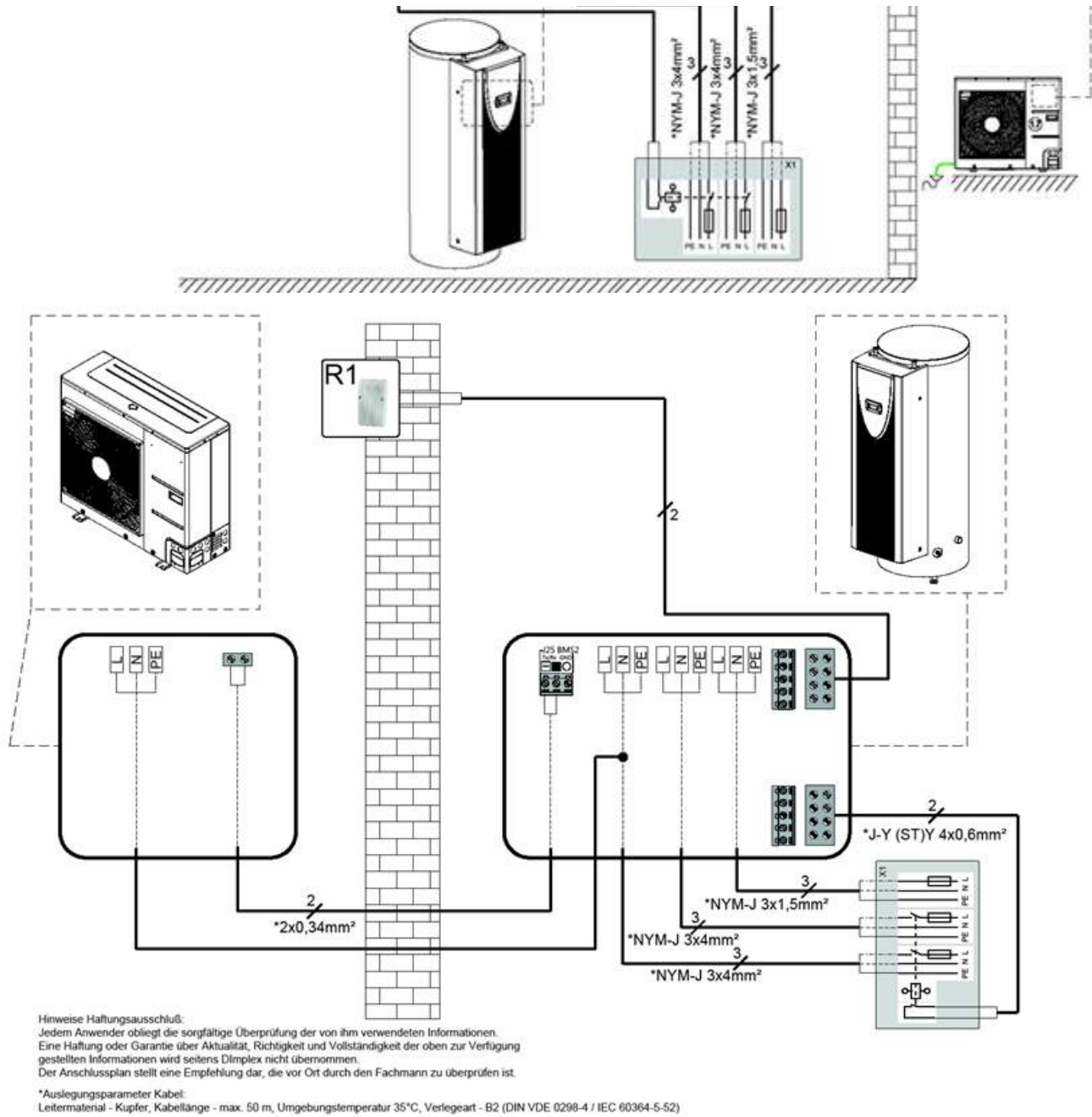
Leitmaterial: Kupfer  
Kabellänge: max. 50 m  
Umgebungstemperatur: 35°C  
Verlegeart: B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

##### \*Hinweis:

N24: Der Regler wird zum Kühlen benötigt







Rys. 2.69: Plan pocze PRAWO 9IMR

## 2.4.6 Schemat pocze PRAWO 14ITR

### Anschlussplan - LAW 14 ITR

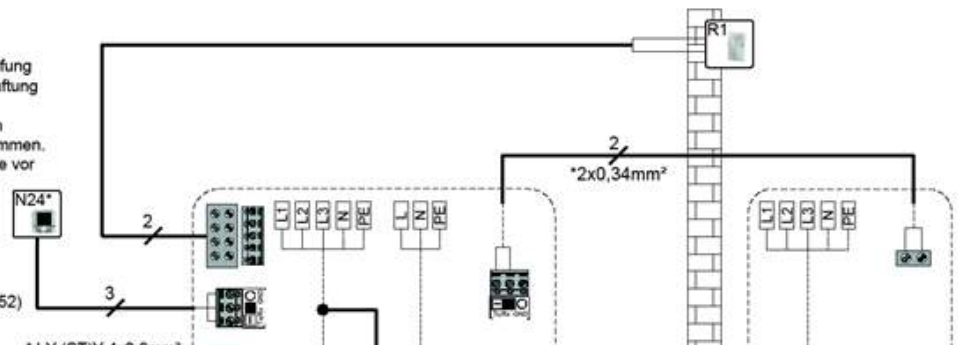
#### Hinweise Haftungsausschluss:

Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

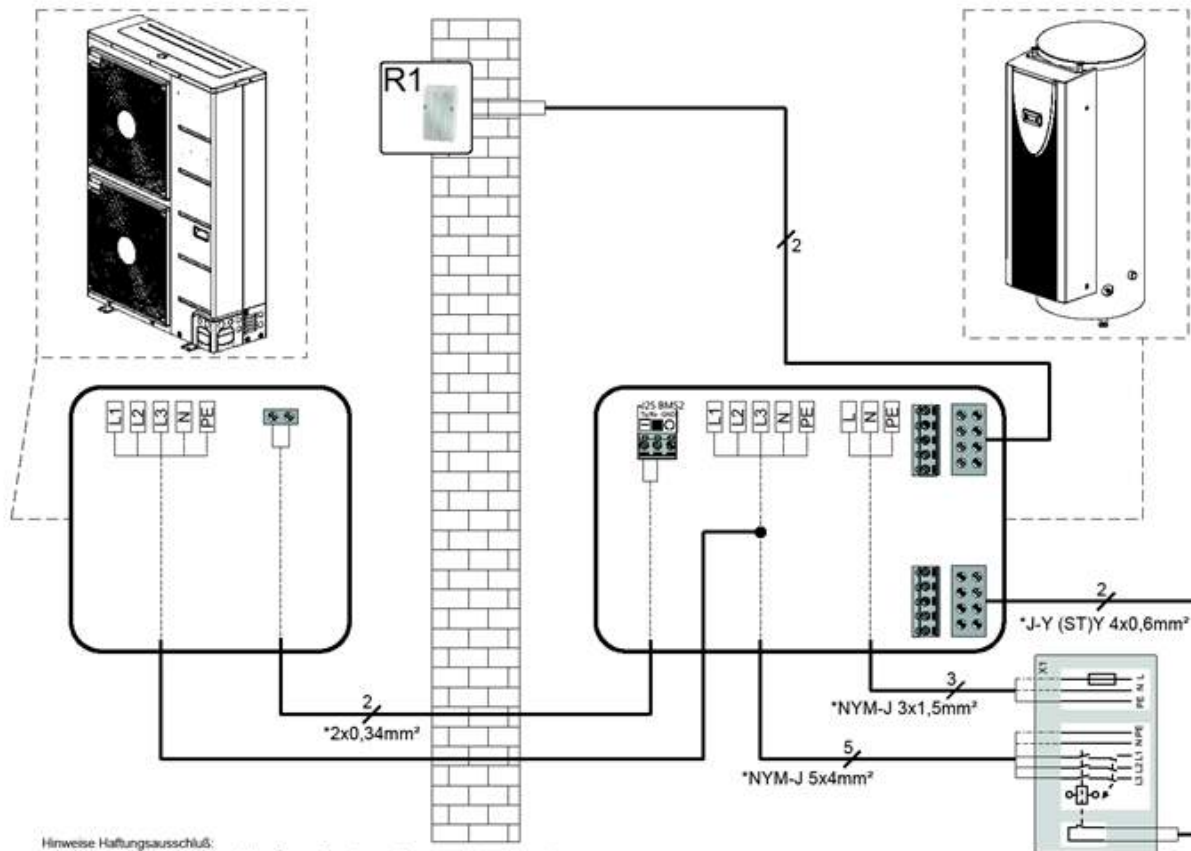
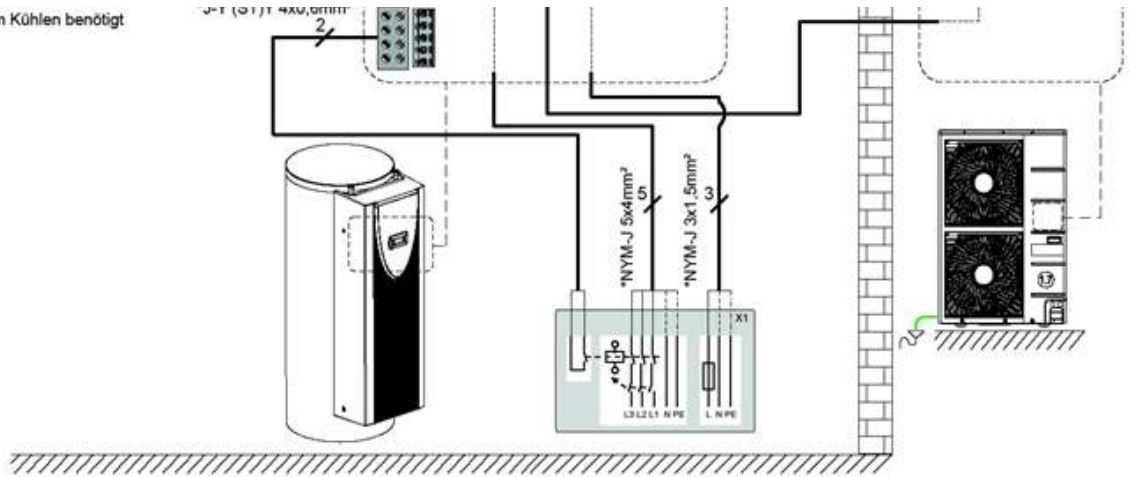
#### Auslegungsparameter Kabel:

Leitermaterial: Kupfer  
 Kabellänge: max. 50 m  
 Umgebungstemperatur: 35°C  
 Verlegeart: B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

#### \*Hinweis:



N24: Der Regler wird zum Kühlen benötigt



Hinweise Haftungsausschluss:

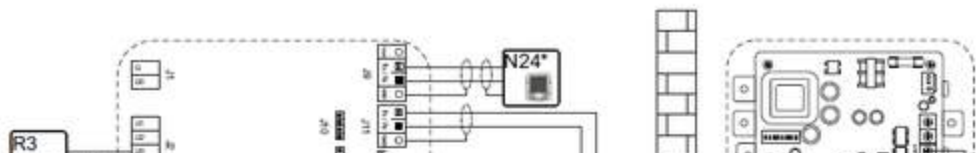
Jedem Anwender obliegt die sorgfältige Überprüfung der von ihm verwendeten Informationen. Eine Haftung oder Garantie über Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der oben zur Verfügung gestellten Informationen wird seitens Dimplex nicht übernommen. Der Anschlussplan stellt eine Empfehlung dar, die vor Ort durch den Fachmann zu überprüfen ist.

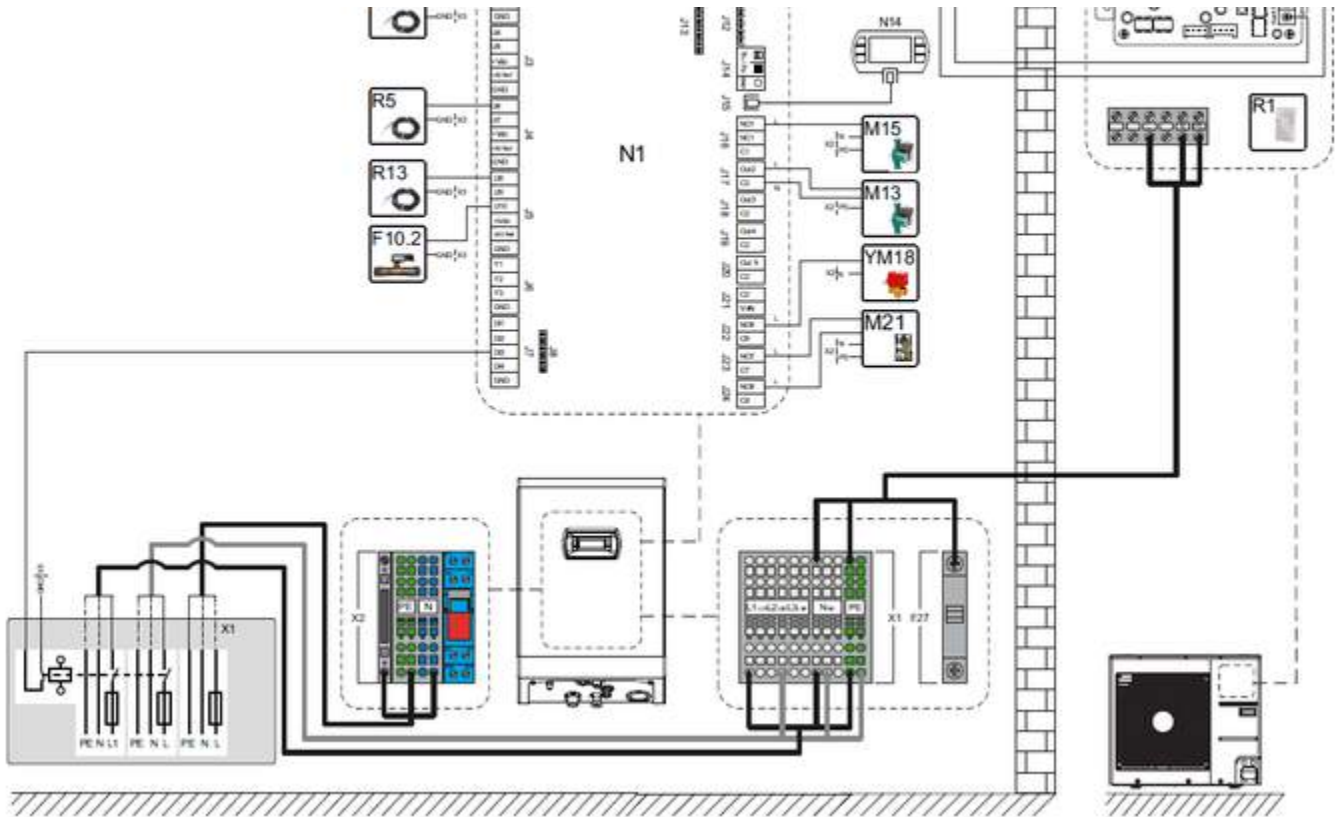
\*Auslegungsparameter Kabel:

Leitermaterial - Kupfer, Kabellänge - max. 50 m, Umgebungstemperatur 35°C, Verlegeart - B2 (DIN VDE 0298-4 / IEC 60364-5-52)

Rys. 2.70: Plan pocze PRAWO 14ITR

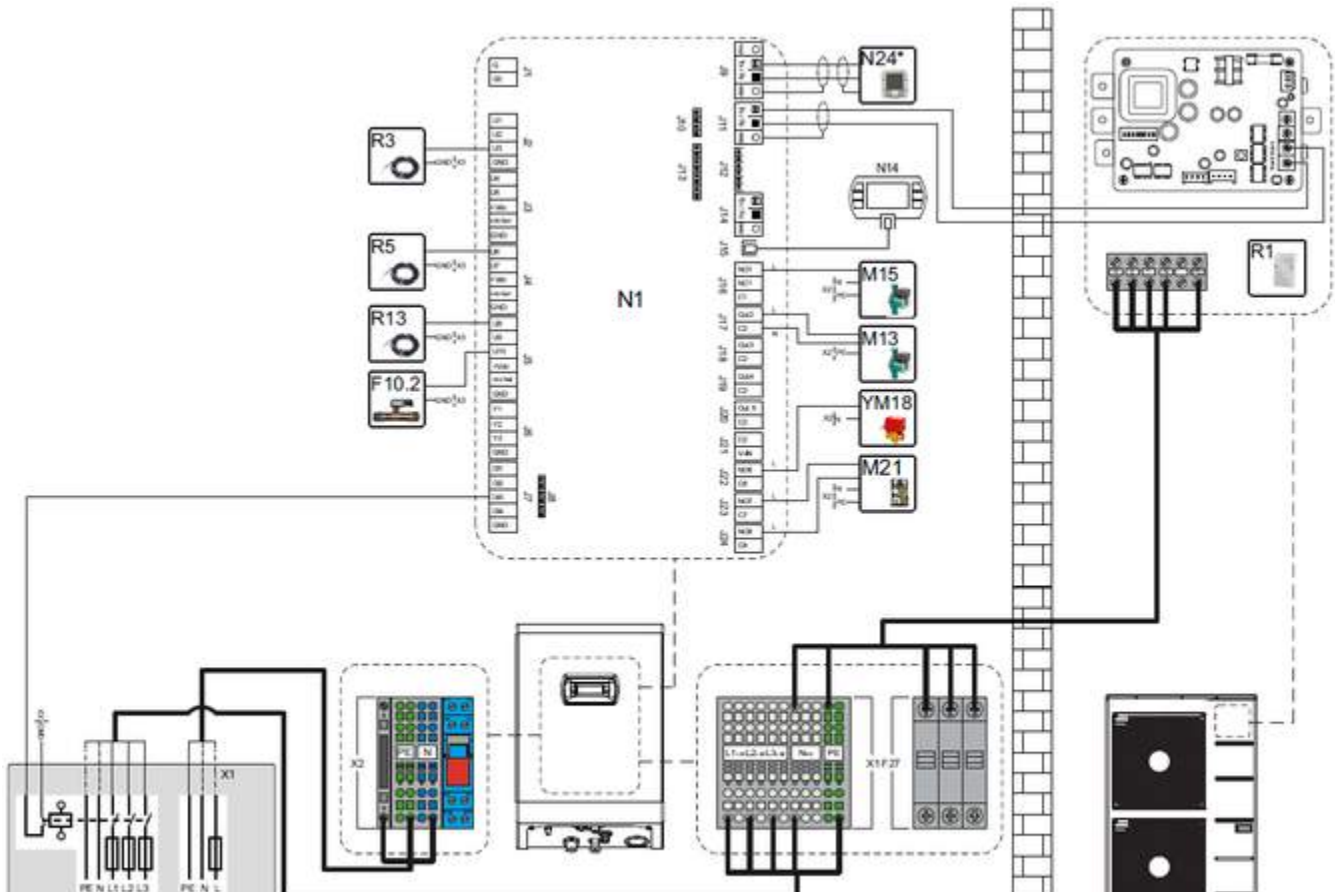
## 2.4.7 Schemat pocze LAK 9IMR

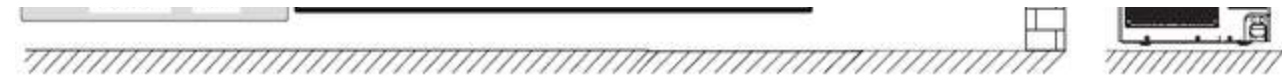




Rys.2.71: Schemat podczenia LAK 9IMR

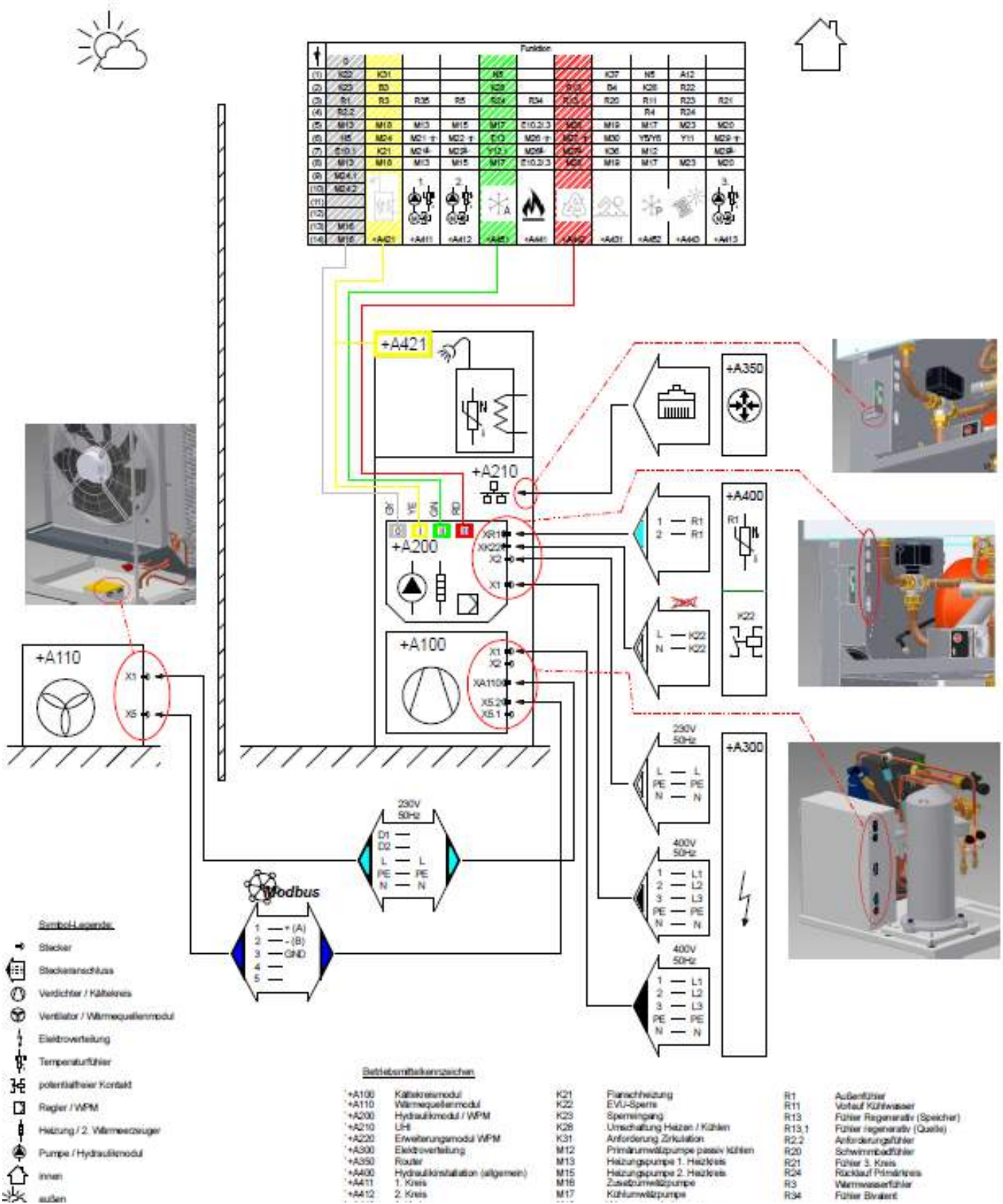
## 2.4.8 Schemat podczenia LAK 14ITR





Rys.2.72: Plan podczenia LAK 141TR

## 2.4.9 2.4.9 M Schemat pocze systemu kompaktowego



- Router
- LAN
- Mischer
- Wärmewasser
- Wärmelöscher
- Smart-RTC

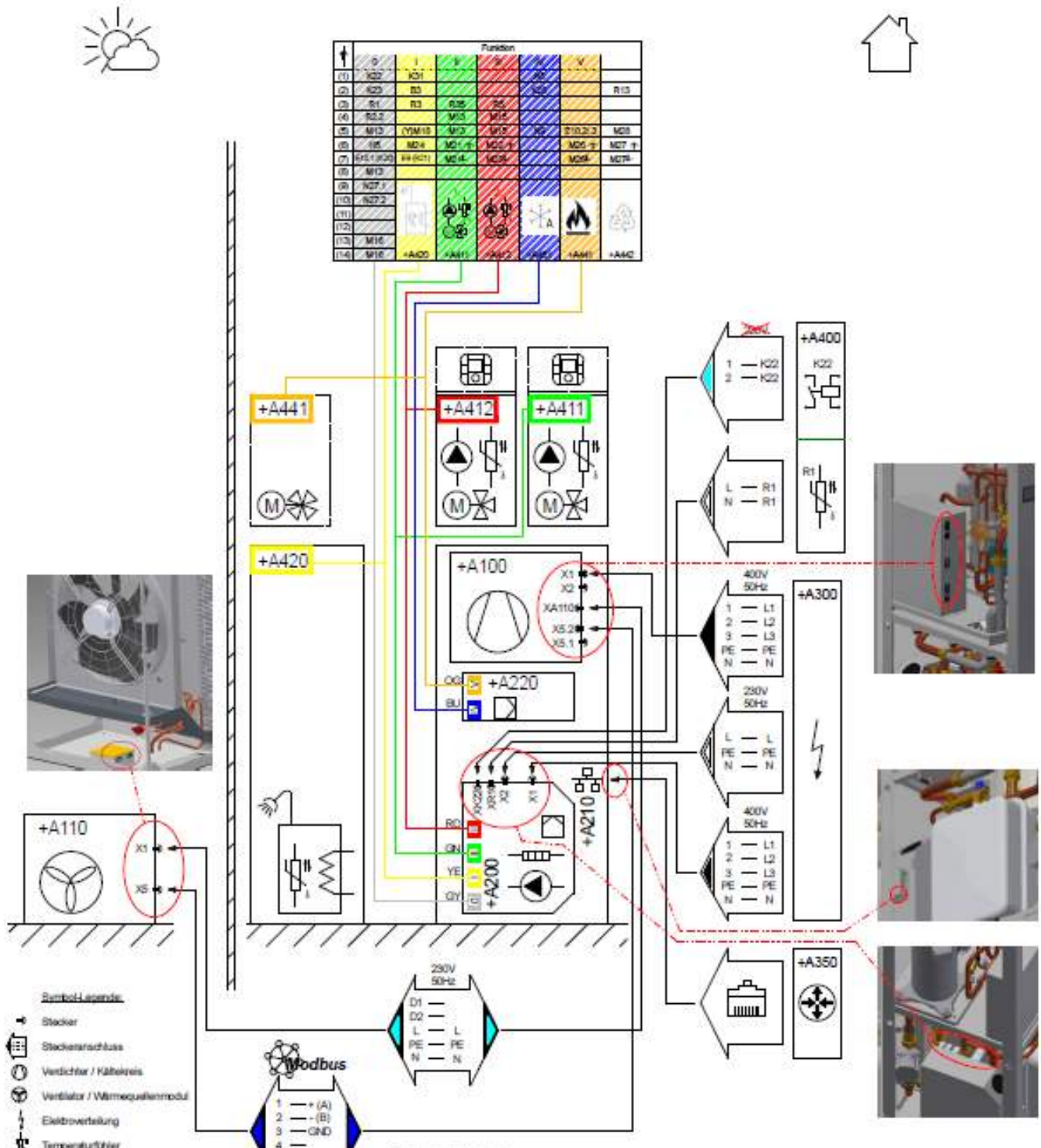
- +A412 3. Kreis
- +A420 Warmwasser
- +A430 Schwimmbad
- +A441 Bivalent regenerativ
- +A442 Kühlen Aktiv
- +A452 Kühlen Passiv
- B3 Thermostat Warmwasser
- B4 Thermostat Schwimmbadwasser
- E10.1 Elektroheizung
- E10.2/3 Öl / Gasheizung
- E13 2. Kältezeuger
- H5 Störleistung

- M18 Warmwasserabpump
- M19 Schwimmbadumwälzpumpe
- M20 Heizungspumpe 3. Heizkreis
- M21 Mischer 1. Kreis
- M22 Mischer 2. Kreis
- M24 Zirkulationspumpe Warmwasser
- M26 Mischer Bivalent
- M27 Mischer Regenerativ
- M28 Pumpe regenerativ
- M29 Mischer 3. Kreis
- N4.1 Smart Grid 1
- N4.2 Smart Grid 2
- N5 Taupunktdekt

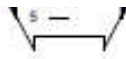
- R36 Fühler 1. Kreis
- R4 Rücklauf Kühlwasser
- R5 Fühler 2. Kreis
- X1 Stecker Lastversorgung
- X2 Stecker Stauempörung
- X5.x Kommunikation
- Xx Stecker
- Y12.1 Heizkreisumkehrventil
- Y5 / Y6 3- bzw. 2-Wegeventil

Rys.2.73: Schemat pocze systemu M Compact (230V)

## 2.4.10 Schemat podczenia Systemu M Comfort



- potentialfreier Kontakt
- Regler / WPM
- Heizung / 2. Wärmegeräteezeuger
- Pumpe / Hydraulikmodul
- innen
- außen
- Router
- LAN
- Mischer
- Warmwasser
- Wärmelerscher
- Smart-RTC

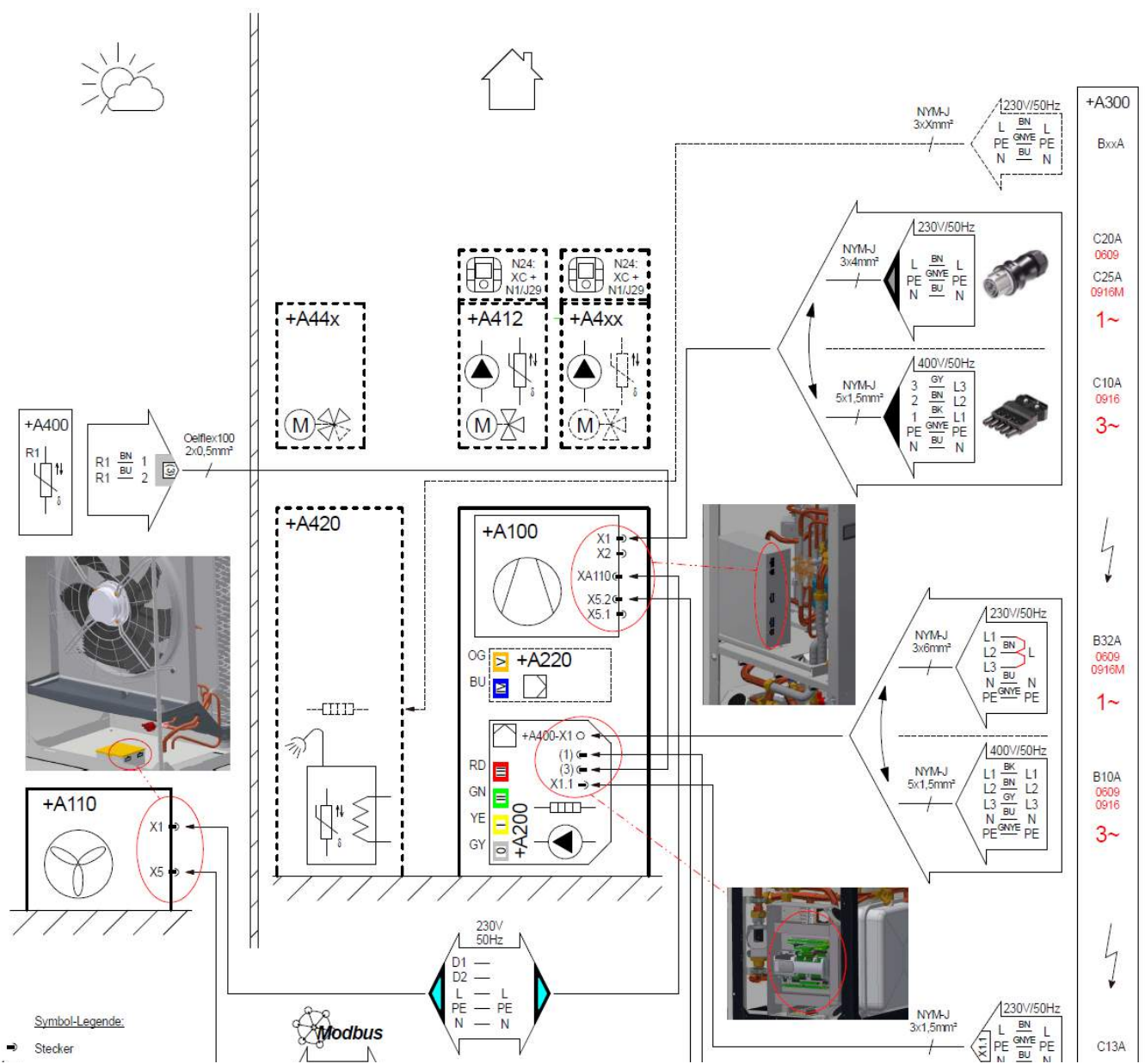


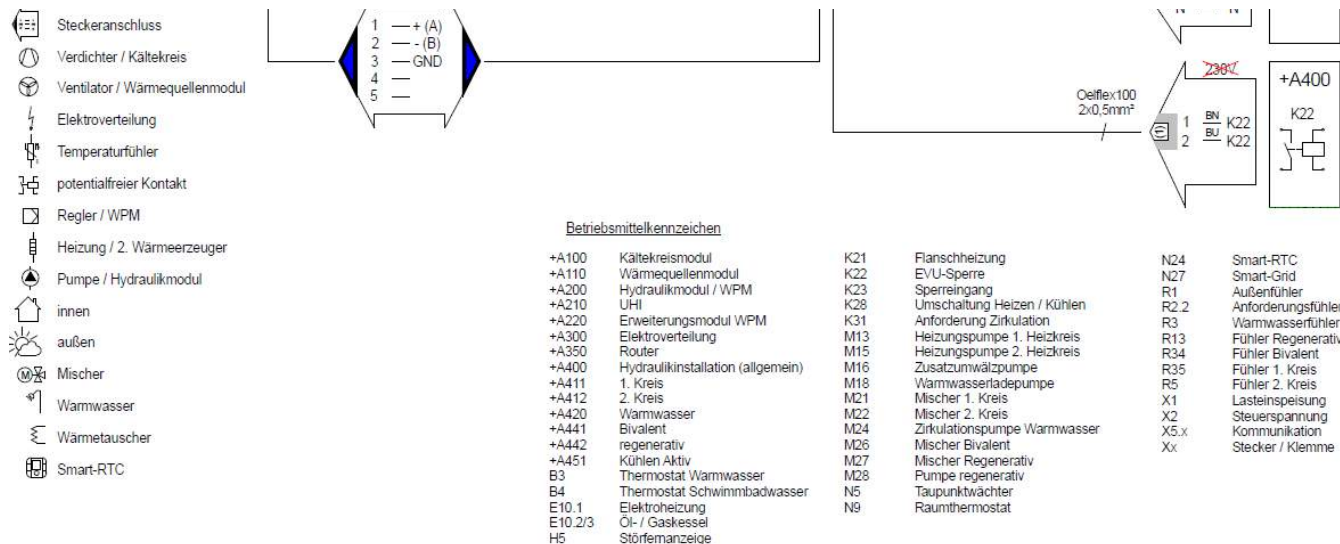
**Betriebsmittelnennzeichen**

+A100	Kältekreismodul	K21	Flascheheizung	N27	Smart-Grid
+A110	Wärmequellenmodul	K22	EVU-Sperre	R1	Außenfühler
+A200	Hydraulikmodul / WPM	K23	Sperreingang	R11	Vollauf Kühlwasser
+A210	UfE	K28	Umschaltung Heizen / Kühlen	R13	Fühler Regenerativ (Speicher)
+A220	Erweiterungmodul WPM	K31	Anforderung Zirkulation	R13.1	Fühler regenerativ (Quelle)
+A300	Elektronverteilung	M12	Primärumschaltung passiv kühlen	R2.2	Anforderungsfühler
+A350	Router	M13	Heizungspumpe 1. Heizkreis	R20	Schwimmbedföhler
+A400	Hydraulikinstallation (allgemein)	M15	Heizungspumpe 2. Heizkreis	R21	Fühler 3. Kreis
+A411	1. Kreis	M18	Zusatzumwälzpumpe	R24	Rücklauf Primärkreis
+A412	2. Kreis	M19	Warmwasserlaufpumpe	R3	Warmwasserfühler
+A413	3. Kreis	M19	Schwimmbedumwälzpumpe	R34	Fühler Bivalent
+A420	Warmwasser	M20	Heizungspumpe 3. Heizkreis	R35	Fühler 1. Kreis
+A430	Schwimmbad	M21	Mischer 1. Kreis	R4	Rücklauf Kühlwasser
+A441	Bivalent	M22	Mischer 2. Kreis	R5	Fühler 2. Kreis
+A442	regenerativ	M24	Zirkulationspumpe Warmwasser	X1	Stöcker Lastempfehlung
+A451	Kühlen Aktiv	M26	Mischer Bivalent	X2	Stöcker Spannungsangabe
+A452	Kühlen Passiv	M27	Mischer Regenerativ	X5.x	Kommunikation
B3	Thermostat Warmwasser	M28	Pumpe regenerativ	Xz	Stöcker
B4	Thermostat Schwimmbadwasser	M29	Mischer 3. Kreis	Y12.1	Heizkreisumkehrventil
E10.1	Elektronheizung	N24.1	Smart Grid 1	Y5/Y8	3-bzw. 2-Wegventil
E10.2/3	Öl- / Gasboiler	N24.2	Smart Grid 2		
E13	2. Kälteerzeuger	N5	Taupunktdelehter		
H5	Störmerzeige	N9	Raumthermostat		

Rys.2.74: Schemat podczenia System M Comfort (230/400 V)

2.4.11 Schemat pocze M Flex 0609/0916 / 0916M





Rys.2.75: Schemat pocze M Flex 0609 (230V), 0916 (M) (230 / 400V)

## 2.4.12 Plan okablowania pomp ciepła powietrze/woda do instalacji na zewnątrz

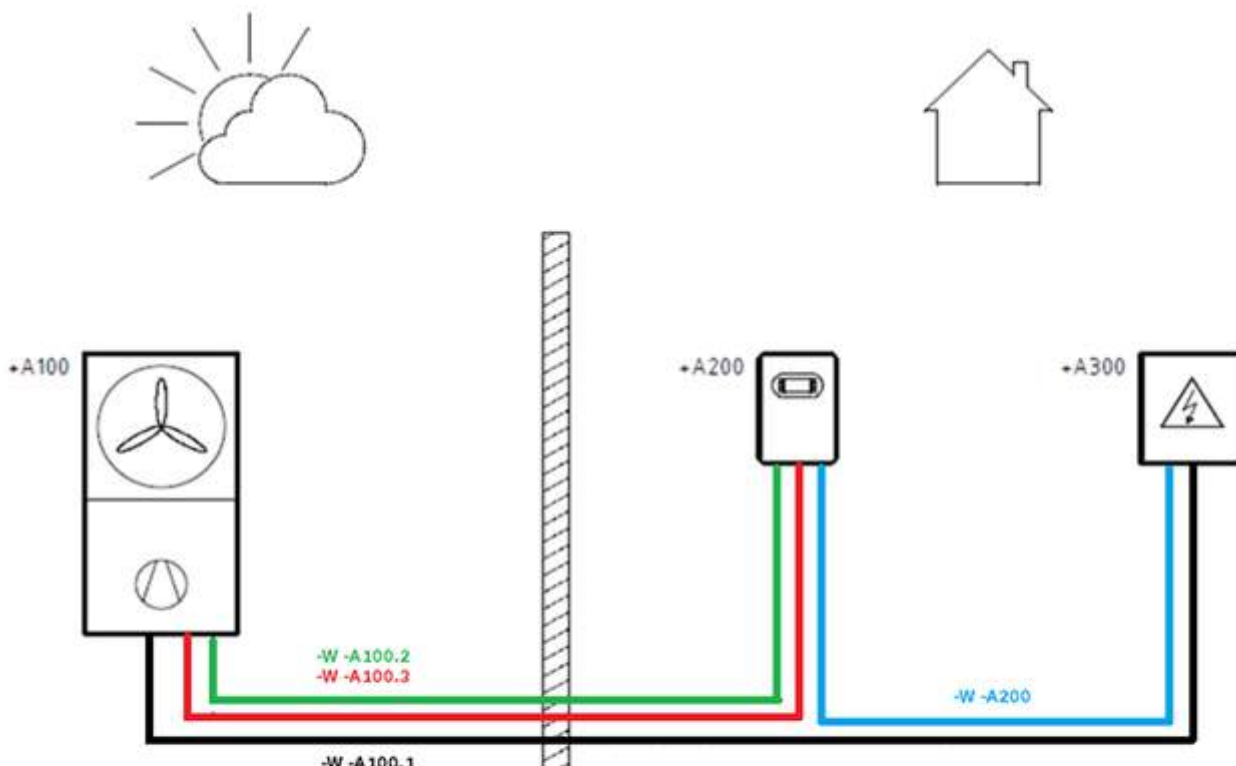
		kabel	-W -A100.1	-W -A100.2	-W -A100.3	--W-A200
			Napicie obcienia pompy ciepła	Napicie sterujce pompy ciepła	Komunikacja pompy ciepła	Napicie sterujce dla menedera pompy ciepła
		z	Dystrybucja elektryczna Stycznik EVU K22	Meneder pompy ciepła Listwa zaciskowa X1	Meneder pompy ciepła N1	Dystrybucja elektryczna Bezpiecznik menedera pompy ciepła F + A200
		po	Pompa ciepła Listwa zaciskowa X1	Pompa ciepła Listwa zaciskowa X2	Pompa ciepła Listwa zaciskowa X5 lub N0 dla LA 22 / 28TBS	Meneder pompy ciepła N1
375530	LA 6S-TU		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
375550	LA 6S-TUR		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
372330	LA 9S-TU		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
372970	LA 9S-TUR		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
372340	LA 12S-TU		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
372980	LA 12S-TUR		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
372350	LA 18S-TU		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>

372990	LA 18S-TUR		Przewód instalacyjny NYM-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
370240	LA 22TBS		Przewód instalacyjny NYM-J 5x2,5mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 6mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
370250	LA 28TBS		Przewód instalacyjny NYM-J 5x4mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 6mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
378460	LA 35TB		Przewód instalacyjny NYM-J 5x4mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
378450	LA 60S-TU		Przewód instalacyjny NYM-J 5x16mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
374620	LA 60S-TUR		Przewód instalacyjny NYM-J 5x16mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	Kabel BUS, 2-yowy ekranowany J-Y (ST) Y ..LG 4x0, 28mm <sup>2</sup>	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
376670	LA 25TU-2		Linia zasilająca 400V dla HP		Linia czca EVL (niezbodne funkcjonalnie akcesoria)	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>
376680	LA 40TU-2		Linia zasilająca 400V dla HP		Linia czca EVL (niezbodne funkcjonalnie akcesoria)	Przewód instalacyjny NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>

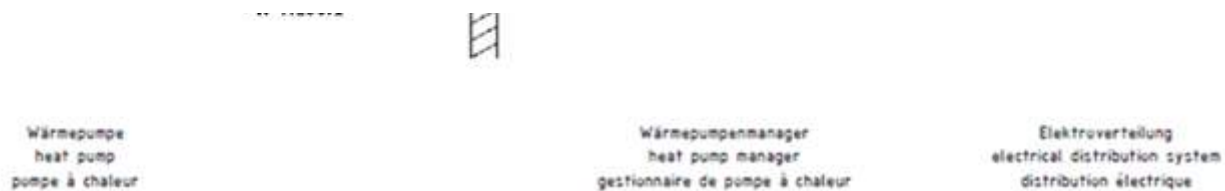
Tab. 2.12: Schemat okablowania pomp ciepła powietrze/woda do instalacji na zewnątrz

**NOTATKA**

Wszystkie typy kabli wymienione i wybrane w tabeli 2.12 s zaleceniami. Dobór, wymiarowanie i fachowy montaż kabli i linii elektrycznych zależy od lokalnych warunków i jest obowiązkiem wyspecjalizowanego handlu.







Rys. 2.76: Schemat okablowania pomp ciepła powietrze/woda do instalacji zewnętrznej

3 rozdzia	4 rozdzia	5 rozdzia	6 rozdzia	7 rozdzia	8 rozdzia
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 3 - Pompa ciepła solanka/woda

1 rozdzia

2 rozdzia

- 1 rozdzia
- 2 rozdzia
- 3 pompy ciepła solanka/woda
  - 3.1 Gruntowe ród ciepła
    - 3.1.1 Dane wymiarowe – gruntowe ród ciepła
    - 3.1.2 Suszenie budynku
    - 3.1.3 Pynna solanka
    - 3.1.4 Materiay w obiegu solanki
    - 3.1.5 Poczzenie równolege pomp ciepła solanka/woda
  - 3.2 Kolektor geotermalny
    - 3.2.1 Gboko ukadania
    - 3.2.2 Odlego instalacji
    - 3.2.3 Powierzchnia kolektora i dugo rury
    - 3.2.4 Przeniesienie kolektora solanki i dystrybutora
    - 3.2.5 Instalacja obiegu solanki
    - 3.2.6 Standardowe wymiarowanie kolektorów geotermalnych
  - 3.3 Sondy geotermalne
    - 3.3.1 Projektowanie sond geotermalnych
    - 3.3.2 Tworzenie otworu sondy
    - 3.3.3 Napenianie sond geotermalnych
  - 3.4 Akcesoria do gruntowego ród ciepła
    - 3.4.1 Instrukcja montau podczenia obiegu ród ciepła
    - 3.4.2 Opakowania solanek i akcesoria
    - 3.4.3 Przyporzdkowanie pomp dla 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda
    - 3.4.4 Pakiety akcesoriów solanki dla 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda PP 65-80F
  - 3.5 Inne systemy ród ciepła do wykorzystania energii geotermalnej
  - 3.6 ród ciepła woda z porednim wymiennikiem ciepła
    - 3.6.1 Pobór wody jako ród ciepła w przypadku zanieczyszczenia
    - 3.6.2 Rozszerzenie zakresu temperatur
  - 3.7 Systemy absorberów ród ciepła (porednie wykorzystanie powietrza lub energii sonecznej)
- 4 rozdzia
- 5 rozdzia
- 6 rozdzia
- 7 rozdzia
- 8 rozdzia

### 3 pompy ciepła solanka/woda

#### 3.1 Gruntowe ród ciepła

<b>Zakres temperatur powierzchni ziemi na gbokoci ok. 1 m</b>	+3...+17°C
<b>Zakres temperatur w gbokich warstwach (ok. 15 m)</b>	+8...+12°C
<b>Obszar zastosowania pompy ciepła solanka/woda</b>	-5...+25°C



#### NOTATKA

Po uruchomieniu przez dzia obsługi klienta i zawartoci rodka przeciw zamarzaniu 30% objtoci glikolu monoetylenowego, doln granic zastosowania wysokowydajnych pomp ciepła solanka/woda mona rozszerzy do -10°C.

#### Moliwo uycia

- jednowartociowy
- monoenergetyczny
- biwalentny (alternatywny, równolegy)
- dwuwartociowy regeneracyjny



#### NOTATKA

Informacje na temat poredniego wykorzystania wody gruntowej ród ciepła lub ciepła odpadowego z wody chodzcej za pomoc pomp ciepła solanka/woda i porednich wymienników ciepła mona znale w rozdziale „Woda ród ciepła z porednim wymiennikiem ciepła”.

## 3.1.1 Dane wymiarowe – gruntowe ródo ciepła

Gruntowy wymiennik ciepła, który służy jako ródo ciepła dla pompy ciepła solanka/woda, musi być dostosowany do wydajności chłodniczej pompy ciepła. Można to obliczyć z mocy grzewczej minus pobór mocy elektrycznej pompy ciepła w punkcie projektowym.

Podstawową zasadą dla ródo ciepła jest to, że moc  $Q$  przekazywana do parownika pompy ciepła  $Q_0$  musi być stale dostępna. Obowiązują następujące zasady:

Wydajność parownika  $Q_0$  ( $\text{kW}_{\text{NS}}$ ) = Moc grzewcza  $Q_C$  ( $\text{kW}_{\text{NS}}$ ) - pobór mocy elektrycznej sprarki  $P_{\text{EI}}$  ( $\text{kW}_{\text{EI}}$ )

### **NOTATKA**

Pompa ciepła o wyższym współczynniku wydajności ma mniejsze zużycie energii elektrycznej, a tym samym wyższą wydajność chłodniczą przy porównywalnej mocy grzewczej.

W przypadku wymiany starej pompy ciepła na nowszy model należy zatem sprawdzić wydajność geotermalnego wymiennika ciepła i, jeśli to konieczne, dostosować do nowej wydajności chłodniczej. W tym przypadku minimalne temperatury solanki i czasy pracy z poprzednich okresów grzewczych dostarczają wanych informacji o ródo ciepła.

- Temperatury solanki przez długi czas utrzymuj się znacznie poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .  
=> ródo ciepła może nie być w stanie zagwarantować wyższej wydajności ekstrakcji bardziej wydajnej pompy ciepła. Zaleca się zainstalowanie drugiego generatora ciepła, np. elementu grzewczego
- Pompa ciepła ma tylko kilka godzin pełnego rocznego użytkowania  
=> Pompa ciepła wydaje się być przewymiarowana. Zastąpienie jej pompą ciepła o mniejszej mocy grzewczej prowadzi do dłuższych czasów pracy, niższych szczytowych wydajności ekstrakcji, a tym samym bardziej wydajnej pracy.

Transport ciepła w gruncie odbywa się prawie wyłącznie poprzez przewodnictwo cieplne, przy czym przewodność cieplna wzrasta wraz ze wzrostem zawartości wody. Podobnie jak przewodność cieplna, zdolność akumulacji ciepła w dużej mierze zależy od zawartości wody w glebie. Obciążenie zawartej wody prowadzi do znacznego wzrostu ilości energii, którą można odzyskać, ponieważ ciepło utajone wody jest bardzo wysokie i wynosi ok.  $0,09 \text{ kWh/kg}$ . Dla optymalnego wykorzystania gruntu, obciążenie wokół zwojów rur ułożonych w gruncie nie jest zatem niekorzystne.

### **Wymiarowanie pompy obiegowej solanki**

Przepływ objętościowy solanki zależy od wydajności pompy ciepła i jest przenoszony przez pompę obiegową solanki. Pompę obiegową należy zwymiarować tak, aby przepływ masy odpowiadał wydajności parownika. W zależności od wydajności przepływu masy powinien być tak duży, aby rozłożenie temperatury na parowniku  $2 - 3 \text{ K}$  było ustawione na najniższej temperaturze ródo ciepła. Przy wyższych temperaturach solanki (np. praca letnia/ciepła woda) mogą wystąpić większe rozrzuty.

Przepustowość solanki podana w informacjach o urządzeniu pompy ciepła odpowiada rozpiętości temperatur ródo ciepła ok.  $3 \text{ K}$ . Oprócz strumienia objętości straty ciśnienia w układzie obiegu solanki i dane techniczne producenta pompy należy wziąć pod uwagę. Należy przy tym dodać straty ciśnienia w rurociągach, elementach wewnętrznych i wymiennikach ciepła pochodzących szeregowo.

### **NOTATKA**

Strata ciśnienia w mieszaninie glicy niezamarzającej i wody (25%) jest wyższa od 1,5 do 1,7 razy w porównaniu z czystą wodą (patrz również rys).

### **NOTATKA**

Szczegółowy projekt kolektorów gruntowych jest dostępny w Niemczech dla wszystkich regionów z kalkulatorem kosztów eksploatacji [www.dimplex.de/betriebkostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebkostenrechner) moliwy.

### **Instrukcje konserwacji**

Aby móc zagwarantować bezpieczną pracę pompy ciepła, należy ją serwisować w regularnych odstępach czasu. Następujące prace mogą być również wykonywane bez specjalnego przeszkolenia:

- Czyszczenie filtra zanieczyszczonego w obiegu solanki pompy ciepła

### **NOTATKA**

Dalsze informacje na temat konserwacji pomp ciepła można znaleźć w instrukcji montażu i eksploatacji pompy ciepła.

## 3.1.2 Suszenie budynku

Przy budowie domów do zaprawy murarskiej, tynku, tynku i tapet zużywa się zwykle duża ilość wody, która tylko powoli odparowuje z konstrukcji. Dodatkowo deszcz może dodatkowo zwiększyć wilgotność w budynku. Ze względu na wysoki poziom wilgotności w całym budynku zapotrzebowanie na ogrzewanie domu wzrasta w pierwszych dwóch sezonach grzewczych.

Budynek należy osuszyć specjalnymi urządzeniami na miejscu. Jeśli moc grzewcza pompy ciepła jest ograniczona, a budynek wysycha jesienią lub zimą, zaleca się zainstalowanie dodatkowego elektrycznego elementu grzewczego, zwłaszcza w przypadku pompy ciepła solanka/woda, w celu skompensowania zwiększonego zapotrzebowania na ciepło. Powinno to być aktywowane tylko w pierwszym okresie ogrzewania w zależności od temperatury zasilania solanki (ok.  $0^{\circ}\text{C}$ ).



## NOTATKA

W przypadku pomp ciepła solanka/woda wyduony czas pracy sprarki może prowadzić do przechodzenia róda ciepła, a tym samym do wyczerpania awaryjnego pompy ciepła.

### 3.1.3 Pynna solanka

#### Stenie solanki

Aby zapobiec uszkodzeniom parownika pompy ciepła przez mróz, do wody po stronie róda ciepła należy dodać rodek zapobiegający zamarzaniu. W przypadku wównic podziemnych wymagana jest ochrona przed zamarzaniem od  $-14^{\circ}\text{C}$  do  $-18^{\circ}\text{C}$  ze względu na temperatury występujące w obiegu chłodniczym. Stosowany jest rodek przeciw zamarzaniu na bazie glikolu monoetylenowego. Stenie solanki podczas ukadania w ziemi wynosi od 25 do maksymalnie 30% objętości.

Jako nonik ciepła w celu uzyskania niższej temperatury zamarzania stosowana jest mieszanina wody i rodku przeciw zamarzaniu. Etanodiol (glikol etylenowy) jest stosowany jako rodek przeciw zamarzaniu w większości zakładów w Niemczech, Austrii i Szwajcarii.

## 1 NOTATKA

Wadze stawiają coraz wyższe wymagania dotyczące kompatybilności rodowiskowej pynów solankowych. W szczególności krytycznie ocenia się nieznany skład dodanych inhibitorów, np. dla ochrony przed korozją. W Niemczech dopuszczone są tylko noniki ciepła, które zawierają dodatki WGK 1 w ilości poniżej 3% masowych. Z drugiej strony, dodatki z WGK 2 i 3 oraz substancje nieoznaczone z pewnością nie mogą być dodawane poniżej granicy rozważania (zgodnie z zacznikiem 1 AwSV) 0,2% masowo. Odpowiednie pyny solankowe są podsumowane na pozytywnej liście „Federalnej / Pastwowej Grupy Roboczej ds. Wody (LAWA)” i można je znaleźć na ich stronie internetowej pod adresem <http://www.lawa.de/Publikationen-363-Waermetraeger,-Erdwaerme-.html> można obejrzeć.

Dlatego zaleca się stosowanie czystego glikolu monoetylenowego, jeśli można zapewnić, że podczas pracy nie ma stałego dopływu tlenu z powodu zamkniętego obiegu solanki (np. AFN 824, AFN 825).

## 1 NOTATKA

Dzięki doborowi materiałów na akcesoria solanki, w pompach ciepła Dimplex można stosować bardziej przyjazny dla rodowiska glikol etylenowy i propylenowy bez inhibitorów korozji.

Nazwisko	synonim	Chemiczny formula
etanodiol	Glikol etylenowy	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$
1,2 propanodiol	Glikol propylenowy	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$
Etanol	Alkohol etylowy	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Tabela 3.1: Zatwierdzone rodky przeciw zamarzaniu zalecane przez firmę Dimplex

## 1 NOTATKA

Dane dotyczące wydajności pomp ciepła są rejestrowane za pomocą glikolu etylenowego (25%). Można również użyć glikolu propylenowego i alkoholu etylowego; nie są dostępne dane pomiarowe wpływu na wydajność i COP.

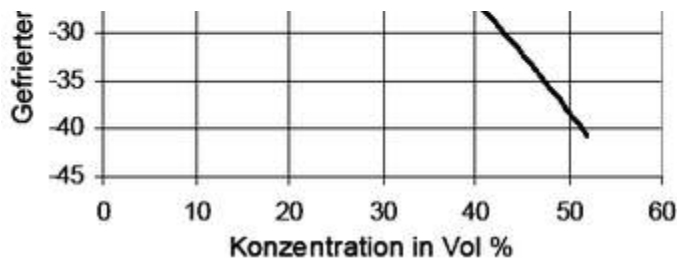
Następujące rodky przeciw zamarzaniu nie zostały zatwierdzone z powodu braku wieloletniego doświadczenia:

- „Thermera”, która jest wytwarzana na bazie betainy i nie jest pozbawiona kontrowersji z punktu widzenia ochrony rodowiska.
- „Tyfo specjal bez inhibitorów antykorozyjnych”, ponieważ ten pyn niezamarzający atakuje metale nieelazne, takie jak miedź.
- „Tyfo specjal z inhibitorami antykorozyjnymi”, ponieważ nie jest oficjalnie zatwierdzone przez naszych dostawców i jest tak agresywne, że w przypadku nieszczelności prowadzi do korozji okadziny blaszanej.

## 1 NOTATKA

Lista nie twierdzi, że jest kompletna.





Rys. 3.1: Krzywa zamarzania mieszanin glikol monoetylenowy/woda w funkcji stenia

## Ochrona ciśnieniowa

Jeżeli z gruntu pobierane jest tylko ciepło, może wystąpić temperatura solanki od ok. 5°C do ok. +20°C. Z powodu tych wahań temperatury następuje zmiana objętości o ok. 0,8 do 1% objętości systemu. W celu utrzymania stałego ciśnienia roboczego należy zastosować naczynie wzbiorcze o ciśnieniu wstępnym 0,5 bar i maksymalnym ciśnieniu roboczym 3 bar.

### NOTATKA

W instalacjach pomp ciepła z funkcją chłodzenia (rewersyjne pompy ciepła) ze względu na większą rozpiętość naczynie wzbiorcze po stronie solanki musi być większe niż w pompach ciepła z funkcją czysto grzewczą.

### UWAGA

W celu ochrony przed przepięciem należy zainstalować membranowy zawór bezpieczeństwa przetestowany pod kątem komponentów. Zgodnie z normą DIN EN 12828 przewód odpływowy tego zaworu bezpieczeństwa musi kończyć się w wannie zbiorczej. Do monitorowania ciśnienia należy zapewnić manometr z oznaczeniami minimalnego i maksymalnego ciśnienia.

## Napnianie roliny

System należy wypłukać w następującej kolejności:

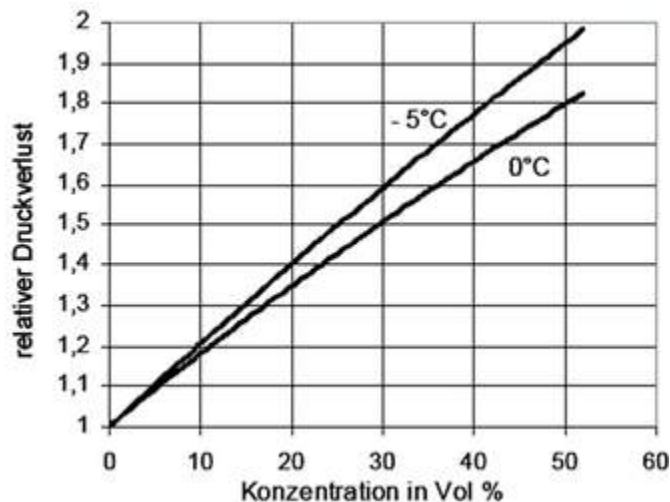
- Wymieszaj wymagane stężenie wody przeciw zamarzaniu w zewnętrznym pojemniku
- Sprawdź wcześniej zmieszane stężenie płynu niezamarzającego / wody za pomocą testera płynu niezamarzającego na glikol etylenowy
- Napnianie obiegu solanki (maks. 2,5 bara)
- Odpowietrz system (zamontuj separator mikropcherzyków)

### UWAGA

Nawet po długim okresie pracy pompy obiegowej solanki, nie ma jednorodnej mieszanki, gdy obieg solanki jest napniany wodą, a następnie dodawany jest rodek przeciw zamarzaniu. Niezmieszany sup wody zamarza w parowniku i niszczy pompę ciepła!

## Względna strata ciśnienia

Strata ciśnienia w obiegu solanki zależy od temperatury i proporcji mieszania. Wraz ze spadkiem temperatury i wzrostem udziału glikolu monoetylenowego wzrasta strata ciśnienia w solance.



Rys. 3.2: Względny spadek ciśnienia mieszaniny glikol monoetylenowy/woda w porównaniu do wody w funkcji stenia w 0°C i -5°C

		Ochrona przed zamarzaniem na 100 m [l]	Maksymalna przepustowość solanki [l/h]
25x2,3	32,7	8,2	1100
32x2,9	53,1	13,3	1800
40x3,7	83,5	20,9	2900
50x4,6	130,7	32,7	4700
63x5,8	207,5	51,9	7200
75x6,9	294,2	73,6	10800
90x8,2	425,5	106,4	15500
110x10	636	159	23400
125x11,4	820	205	29500
140x12,7	1031	258	40000
160x12,7	1344	336	50000

Tabela 3.2: Cakowita objętość i ilość ochrony przed zamarzaniem na 100 m rury dla rur PE i ochrony przed zamarzaniem do -14°C

### 3.1.4 Materiały w obiegu solanki

#### Materiał na kolektory geotermalne

Rury wykonane z PE 100 / PE-X mogą stosować w podłożach bezkamieniowych. W przypadku gruntów kamienistych zalecane są rury usieciowane z polietylenu (np. PE 100-RC / PE-X) o średnicy zewnętrznej 32 mm ze względu na wysoki uderzeniowy karbu. PE-RT może być stosowany do zastosowań, w których należy spodziewać się wyższych temperatur w obiegu solanki (np. ogrodzenia energetyczne lub wykorzystanie ciepła odpadowego). Mogą być stosowane w temperaturach roboczych do 70 °C.

#### Inne materiały

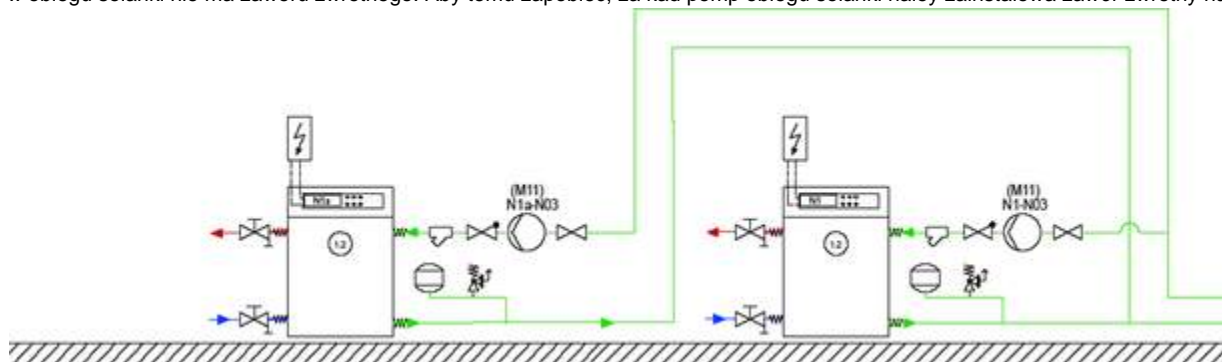
W przypadku stosowania w obiegu solanki innych materiałów, takich jak miedź, mosiądz lub stal nierdzewna, należy sprawdzić odporność materiałów na korozję. Korozja może również wystąpić z powodu kondensacji na rurach, które nie są lub są niedostatecznie izolowane w obiegu solanki.

#### **NOTATKA**

Płyn niezamarzający Dimplex AFN 824 / AFN 825 do napełniania obiegu solanki nie zawiera żadnych inhibitorów korozji.

### 3.1.5 Połączenie równoległe pomp ciepła solanka/woda

W przypadku równoległego połączenia pomp ciepła solanka/woda należy zwrócić uwagę, aby w poszczególnych pompach ciepła nie wystąpił nieprawidłowy przepływ w obiegu solanki. Jeśli pracuje tylko jedna pompa ciepła, może istnieć zewnętrzny przepływ przez wymiennik ciepła drugiej pompy ciepła, jeśli w obiegu solanki nie ma zaworu zwrotnego. Aby temu zapobiec, za każdą pompą obiegu solanki należy zainstalować zawór zwrotny na zasilaniu.



Rys. 3.3: Połączenie równoległe pomp ciepła solanka/woda

#### **NOTATKA**

Zawór zwrotny dla pomp obiegu solanki M 11 nie jest zawarty w pakiecie akcesoriów solanki, ale musi być dostarczony przez klienta.

Podobny nieprawidłowy przepływ może wystąpić również przy zastosowaniu pasywnej stacji chłodzenia (PKS). Na miejscu za każdą pompą cyrkulacyjną solanki należy również zainstalować zawór zwrotny/zawór zwrotny.

## 3.2 Kolektor geotermalny

Kolektory geotermalne pobierają sezonowo zmagazynowaną energię z podpowierzchni pod wolną powierzchnią ziemi. W szczególności przemiana fazy ciekłej/stałej wody w gruncie jest wykorzystywana zimą jako magazyn ciepła utajonego. Maksymalna wydajność wydobycia i roczna praca wydobycia są ograniczone przez pojemność akumulacyjną, wadliwość transportu ciepła i regenerację termiczną podłoża, a także geometrię kolektora i tryb pracy systemu. W odniesieniu do głębokości głównym czynnikiem wpływającym jest zawartość wody.

Sprężenie z powierzchni ziemi ma decydujące znaczenie dla wydajności kolektorów geotermalnych, ponieważ w cieplejszych miesiącach mają na nie wpływ dopływ ciepła z powietrza zewnętrznego, promieniowanie słoneczne i opady. Aby być zregenerowane. Poniżej wytyczne projektowe i ograniczenia zastosowania mają zatem zastosowanie tylko do geotermalnych kolektorów ciepła, które nie są przykryte lub uszczelnione i które są przykryte naturalnym gruntem. Dopływ ciepła z wnętrza ziemi jest mniejszy niż  $0,1 \text{ W/m}^2$  a zatem nieistotne.

## **NOTATKA**

Układanie kolektora pod tarasami czy budynkami nie ma sensu ze względu na brak regeneracji. Tworzenie się lodu na kolektorze powoduje wypiętrzanie i zagłębienie, które mogą prowadzić do pęknięć lub uszkodzenia budynku.

Poniżej podsumowano najważniejsze kryteria decyzji systemowej i wstępnego planowania:

- W indywidualnych przypadkach kolektory geotermalne podlegają zgłoszeniu lub zatwierdzeniu przez niszowe władze wodne.
- Zabronione jest zbudowanie kolektora geotermalnego. Powierzchnia terenu nad systemem kolektorów nie może być uszczelniona, ponieważ utrudnia to regenerację.
- Należy unikać głęboko zakorzonej roślinności nad kolektorem. W najgorszym przypadku opóźnienie wegetacji nad kolektorem wynosi około dwóch tygodni.
- Zalecane są następujące minimalne odstępki i wymiary standardowe:
  - między kolektorem a budynkami: 1,2 m
  - Linie prowadzące między kolektorem a wodą: 1,5 m
  - między kolektorem a granicą posesji: 1 m
  - Głębokość montażu kolektora: patrz sekcja poniżej
  - Odległość montażowa rur kolektora: patrz sekcja poniżej

## **NOTATKA**

Maksymalna roczna energia wydobycia wynosi od 30 do 50 kWh/m<sup>2</sup> w gruntach piaszczystych i od 50 do 70 kWh/m<sup>2</sup> w gruntach spoistych<sup>2</sup>.

## **NOTATKA**

Pod [www.dimplex.de/planer-online](http://www.dimplex.de/planer-online) można znaleźć kalkulator kosztów operacyjnych Dimplex. Dzięki temu możliwe jest projektowanie kolektorów gruntowych w Niemczech przy użyciu kodu pocztowego odpowiedniego regionu.

### 3.2.1 Głębokość ukadania

W zimnych regionach temperatura gruntu na głębokości 1 m może osiągnąć punkt zamarzania nawet bez uciążliwego ciepła. Na głębokości 2 m minimalna temperatura to ok. 5°C. Temperatura ta rośnie wraz ze wzrostem głębokości, ale przepływ ciepła z powierzchni ziemi maleje. Rozmrożenie lodu na wiosnę nie jest gwarantowane, jeśli jest ułożony zbyt głęboko. Dlatego głębokość ukadania powinna być ok. 0,2 do 0,3 m poniżej maksymalnej granicy mrozu. W większości regionów Niemiec jest to 1,0 do 1,5 m.

## **UWAGA**

Podczas ukadania kolektorów geotermalnych w wykopach nie wolno przekraczać głębokości ukadania 1,25 m ze względu na ochronę boczną. Ryzyko rozlania!

### 3.2.2 Odległość instalacji

Przy określaniu odległości ukadania  $d_a$  należy wziąć pod uwagę, że promień lodu, który tworzy się wokół wykopów ziemskich, rozmrozi się po okresie mrozu do tego stopnia, że woda deszczowa może przeciekać i nie dochodzi do podmoknięcia. Zalecana odległość ukadania wynosi od 0,5 do 0,8 m, w zależności od rodzaju gleby i regionu klimatycznego. W regionach z glebami piaszczystymi może być również konieczna odległość ukadania od 0,3 do 0,4 m.

- Im dłuższy maksymalny czas trwania mrozu, tym większa odległość ukadania i wymagana powierzchnia.
- W przypadku słabego przewodzenia ciepła przez podłoże (np. piasek) odległość montażowa należy zmniejszyć dla tej samej powierzchni montażowej, a tym samym zwiększyć całkowitą długość rur.

## **NOTATKA**

W zimnych regionach o normalnej temperaturze zewnętrznej poniżej  $-14^\circ\text{C}$  (np. południowe Niemcy) wymagana jest odległość ukadania ok. 0,8 m. W cieplejszych regionach o normalnych temperaturach zewnętrznych  $-12^\circ\text{C}$  i cieplej odległość montażowa może być zmniejszona do ok. 0,6 m. Dane klimatyczne można znaleźć w normie DIN / TS 12831-1.

### 3.2.3 Powierzchnia kolektora i dugo rury

Powierzchnia wymagana do poziomego uoenia kolektora gruntowego zaley od nastpujcych czynnikw:

- Wydajno chodnicza pompy ciepła
- Rodzaj gleby i wilgotno gleby i regionu klimatycznego
- Maksymalna dugo okresu mrozu
- Roczne pene godziny uytkowania

#### NOTATKA

W niskich pasmach górkich od wysokoci ok. 900 m do 1000 m n.p.m. wskaniki wydobywania s bardzo niskie i nie zaleca si stosowania kolektorw geotermalnych

#### NOTATKA

Standardowe wartoci wymiarowania kolektorw geotermalnych przedstawia tabela 3.4.

<b>Krok 1</b>	Okreli moc grzewcz pompy ciepła w punkcie projektowym (np. B0 / W35) Obliczenie mocy chodniczej poprzez odjcie poboru mocy elektrycznej w punkcie projektowym od mocy cieplnej			
	$Q_0$	=	$Q_{WP} - P_{EI}$	Przykad: SI 14TU
	$Q_{WP}$	=	Moc grzewcza pompy ciepła	13,9 kW
	$P_{EI}$	=	elektr. Pobór mocy pompy ciepła w punkcie projektowym	2,78 kW
	$Q_0$	=	Wydajno chodnicza lub wydajno wycigowa pompy ciepła z gruntu w punkcie projektowym	11,12 kW
<b>krok 2</b>	Odnie si do tabeli 3.3, aby uzyska waciw wydajno ekstrakcji w zalenoci od rodzaju gleby			
	Typ gleby	Konkretne korzyci z wypany		
		za 1800 godz		
	suchy grunt niespoisty (piasek)	ok. 10 W/m <sup>2</sup>		
	Glina / mu	ok. 19 W/m <sup>2</sup>		
	Piaszczysta glina	ok. 21 W/m <sup>2</sup>		
<b>krok 3</b>	Okrelenie wymaganej dugoci rury:			
	• Wydajno chodnicza z drugiego stopnia = 11,12 kW Rodzaj gleby glina / mu			
	• Dugo rury $L = 11120 \text{ W} / 19 \text{ W} / \text{m} = 585,3 \text{ m}$			
	• => Wybrano 6 okrgw po 100 m kady			
<b>Krok 4</b>	Powierzchnia kolektora wynika z dugoci rury i odlegoci ukadania:			
	• Powierzchnia kolektora $A = L \text{ (dugo rury)} * b \text{ (odlego montaowa)}$			
	• Wymagana odlego ukadania w miejscu w poudniowych Niemczech wynosi 0,8 m. Wybrano 0,8 m			
	• Powierzchnia kolektora $A = 600 \text{ m} * 0,8 \text{ m} = 480 \text{ m}^2$			

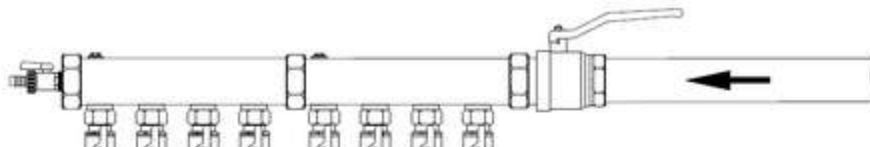
#### NOTATKA

W praktyce obliczona minimalna dugo rury jest zaokrglana w gór do penych 100 m okrgw.

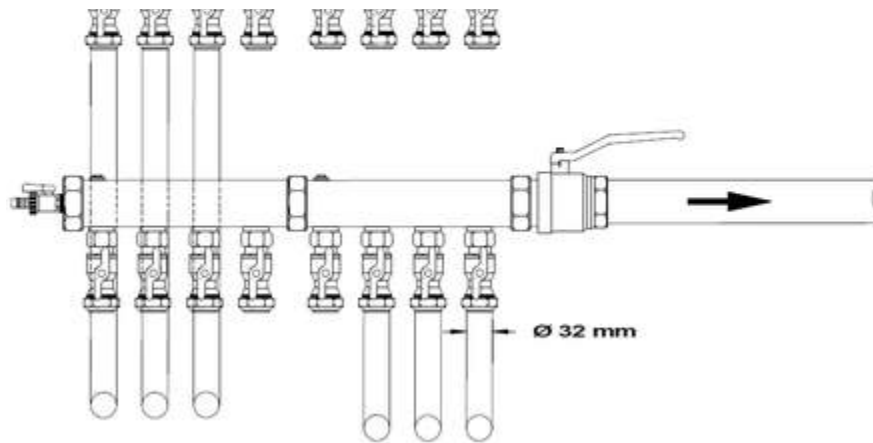
### 3.2.4 Przeniesienie kolektora solanki i dystrybutora

Rozdzielacze solanki cz sondy geotermalne lub kolektory geotermalne atwo i bezpiecznie z pomp ciepła. Mieszanina woda-glikol jest zwykle uywana jako pyn przenoszczy ciepło do przenoszenia energii geotermalnej. W obiegu zamknitym solanka przeplywa z kolektora lub rur sondy przez kolektor solanki do pompy ciepła i przez rozdzielacz solanki z powrotem do róda ciepła.

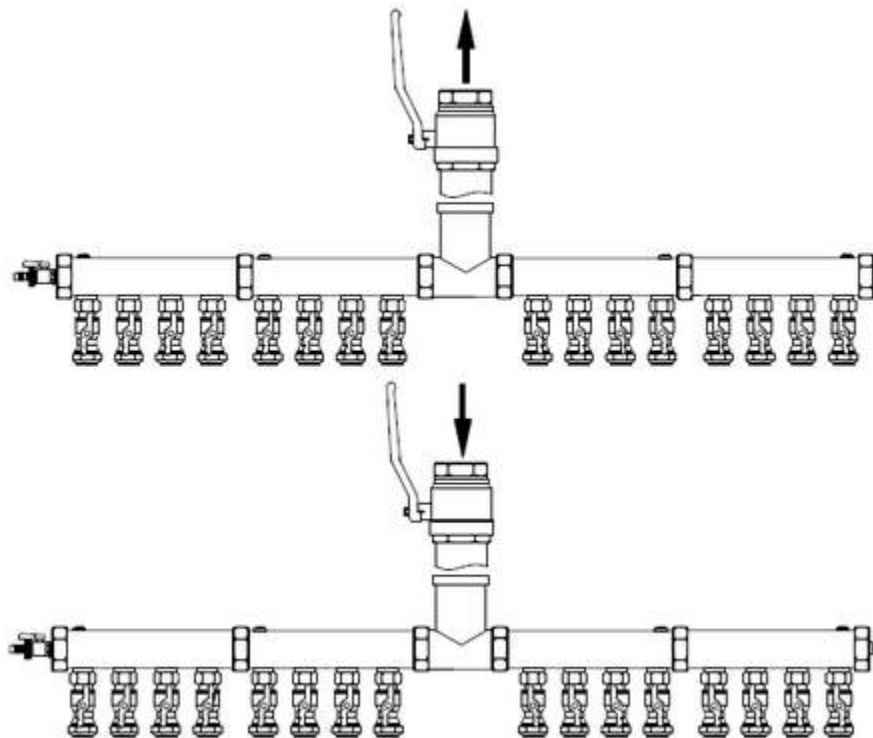
W zalenoci od liczby obiegw solanki, przez które przeplywa, nalezy zainstalowa kolektor solanki lub rozdzielacz solanki (patrz rysunki 3.4 i 3.5). Aby cakowicie odci poszczególne obwody kolektora lub sondy (np. w przypadku nieszczelnoci), zarówno kolektor jak i rozdzielacz wyposaone s w zawory kulowe. Rury PE kolektorw lub sond mona montowa bezporednio na zaworach kulowych za pomoc wstpnie zmontowanych zczek zaciskowych.







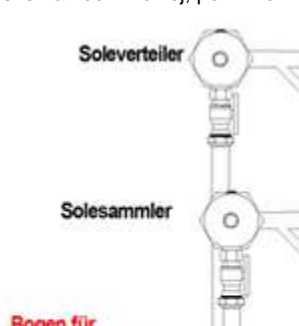
Rys. 3.4: Monta rozdzielaczy solanki do maksymalnie 8 obiegów



Rys.3.5: Monta rozdzielacza solanki dla maksymalnie 16 (2 x 8) obwodów

**Podczas instalacji rozdzielaczy solanki należy przestrzegać różnych punktów:**

- Rozdzielacz solanki należy mocno zamontować na szybie lub cianie budynku (np. za pomocą wspornika ściennego).
- Rury kolektora lub sondy należy wprowadzić do rozdzielacza od dołu w zagłębienie bez naprężeń, aby skompensować rozszerzalność liniową w okresie letnim lub zimowym (pęknięcia naprężeniowe).
- W idealnym przypadku układ wykonuje się za pomocą mufy do spawania.
- Na zewnątrz budynku rozdzielacze solanki należy montować w dostępnych szybach - zabezpieczonych przed wodą opadową.
- Podczas montażu szybu zaleca się przykrycie lub podparcie kolektorów lub rur sond w gruncie warstwą piasku o grubości ok. 20 cm. Jeśli kolano jest przyspawane w celu skompensowania rozszerzalności liniowej, powinno znajdować się powyżej poziomu gruntu.





Rys. 3.6: Monta rurociągów na rozdzielaczu solanki



Rys. 3.7: Monta rurociągów z kotownikami do wstawiania na rozdzielaczu solanki

- Jeśli rozdzielacze solanki są instalowane wewnątrz budynku, to one i wszystkie rurociągi w domu i przechodzące przez cianę domu muszą być izolowane tak, aby były odporne na dyfuzję pary, aby zapobiec kondensacji.
- Dla każdego obwodu kolektora rura kolektora nie powinna być dłuższa niż 100 m, przy rurach sond DN 32 należy przekroczyć maksymalną głębokość 80 m – zwrócić uwagę na straty ciśnienia.
- Dokręć ręcznie wszystkie połączenia rubrowe kolektora solanki i rozdzielacza. Następnie dokręć momentem dokręcania 60 do maksymalnie 70 Nm. Nie uszkodzi nakrętek czujących podczas dokręcania.
- Pokryj nakrętkę rozdzielacza solanki lub kolektora solanki i zawór kulowy (zaczepki zaciskowe) pastą smarową, aby zapobiec wnikaniu wilgoci.

## 1 NOTATKA

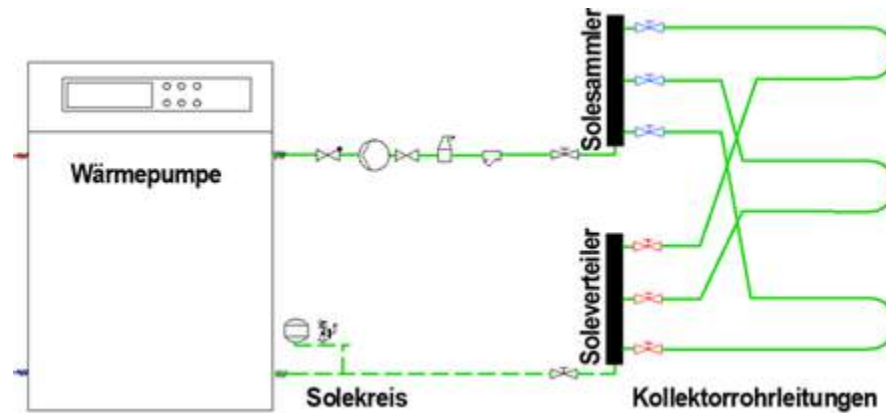
W przypadku układania kłębów solanki o tej samej głębokości nie jest wymagane równoważenie hydrauliczne (zasada Tichelmana).

### 3.2.5 Instalacja obiegu solanki

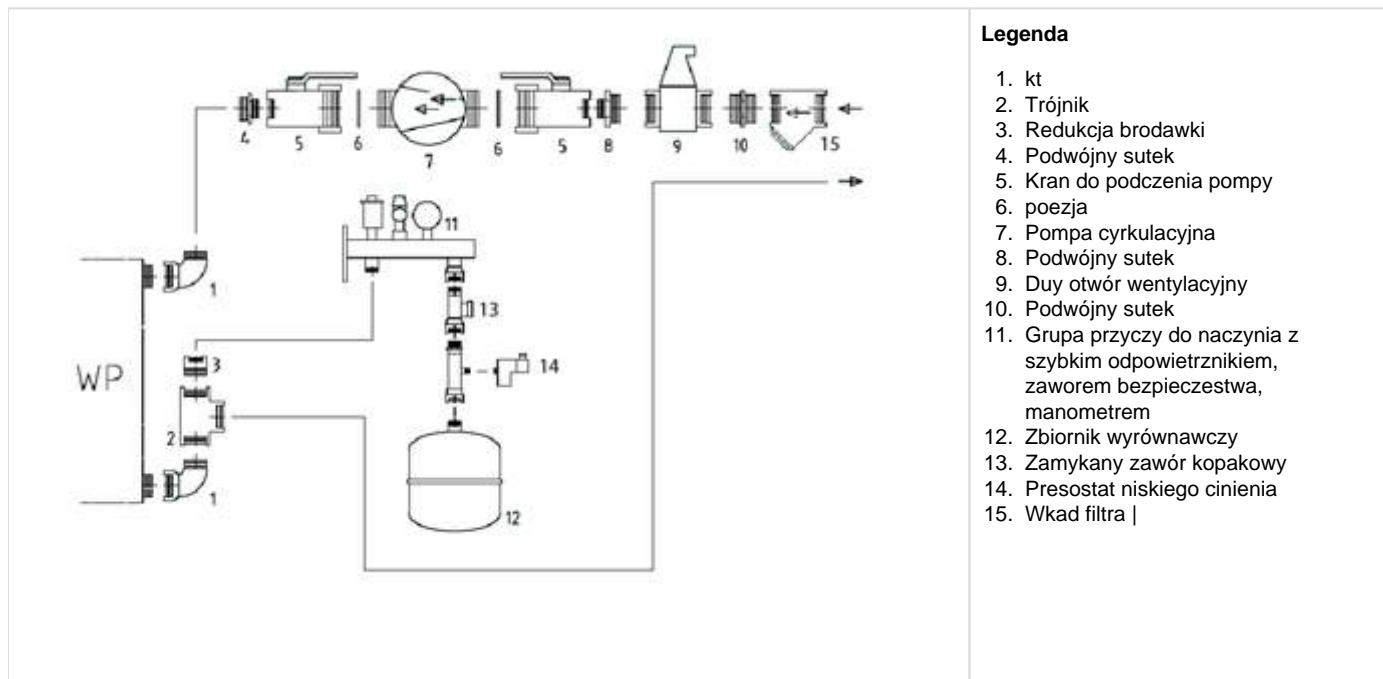
- Poszczególne obiegi solanki muszą być ze sobą zrównoważone hydraulicznie. W idealnym przypadku układane są wewnice kolektora o tej samej głębokości i waciwościach materiału (zasada Tichelmana). Zawory regulacyjne barowe (np. tacobetter) w poszczególnych obiegach solanki oznaczają dodatkową stratę ciśnienia, a tym samym większe zużycie energii przez pompę obiegową w obiegu źródła ciepła.
- Każdy obwód solanki musi być wyposażony w co najmniej jeden zawór odcinający.
- Wszystkie kłębki solankowe muszą mieć tę samą długość, aby zapewnić równomierny przepływ i wydajność ekstrakcji kłębów solankowych.
- Kolektory geotermalne należy w miarę możliwości montować na kilka miesięcy przed sezonem grzewczym, aby grunt mógł się uspokoić.
- Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia rur zgodnie ze specyfikacjami producenta.
- Urządzenie napełniająco-odpowietrzające musi być zainstalowane w najwyższym punkcie na budowie.
- Podczas układania przewodów solanki i obiegu pośredniego należy zadbać o to, aby nie tworzyły się kieszenie powietrzne.
- Wszystkie rury solanki (zasilanie i powrót) w domu i przechodzące przez cianę domu muszą być zaizolowane tak, aby były odporne na dyfuzję pary, aby uniknąć strat ciepła i zimna oraz zapobiec kondensacji.
- Wszystkie rury transportujące solankę muszą być wykonane z materiału odpornego na korozję.
- Rozdzielacze solanki i kolektory powrotne powinny być instalowane na zewnątrz domu.
- Podczas montażu pompy obiegowej solanki systemu źródła ciepła należy przestrzegać zakresów temperatur pompy podanych w instrukcji montażu. Położenie gowicy pompy należy ustawić tak, aby do skrzynki przyłączeniowej nie mógł spływać kondensat. Jeśli jest zainstalowany w budynku, należy go zaizolować, aby był odporny na dyfuzję pary wodnej, aby zapobiec kondensacji i tworzeniu się lodu. Ponadto mogą być konieczne rodki dwukoszzelne.
- Odległość układania między rurami doprowadzającymi solankę i wodociągami, kanałami i budynkami powinna wynosić co najmniej 1,2 - 1,5 m, aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych mrozem. Jeśli odległość montażowa nie może być zachowana ze względów konstrukcyjnych, rury muszą być w tym obszarze odpowiednio zaizolowane.
- Kolektory geotermalne nie mogą być zabudowane, a powierzchnia nie może być uszczelniona.
- Długość wentylatora z separatorem mikropcherzyków powinien znajdować się w najwyższym punkcie obiegu solanki. Akcesoria solankowe można instalować zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku.

## NOTATKA

Ze względu na konstrukcję, wysokowydajne pompy obiegowe solanki muszą być instalowane w miejscu zabezpieczonym przed mrozem i suchym.



Rys. 3.8: Obieg pompy ciepła po stronie róda ciepła



### Legenda

1. kt
2. Trójnik
3. Redukcja brodawki
4. Podwójny sutek
5. Kran do podczenia pompy
6. poezja
7. Pompa cyrkulacyjna
8. Podwójny sutek
9. Dół otwór wentylacyjny
10. Podwójny sutek
11. Grupa przycy do naczynia z szybkim odpowietrznikiem, zaworem bezpieczeństwa, manometrem
12. Zbiornik wyrównawczy
13. Zamykany zawór kopakowy
14. Presostat niskiego ciśnienia
15. Wkład filtra |

Rys. 3.9: Budowa przewodu zasilającego obiegu solanki wraz z armatur

## NOTATKA

Wszystkie odcinki rur i armatura w obiegu solanki muszą być wyposażone w odporną na dyfuzję, w pełni klejoną izolację, ponieważ nie osiąga się tutaj punktu rosy. Funkcjonalność poszczególnych komponentów nie może być ograniczona.

## NOTATKA

Znajdujący się w zakresie dostawy pompy ciepła osadnik zanieczyszczeń (oczko oczka 0,6 mm) chroni parownik pompy ciepła. Musi być zainstalowany bezpośrednio w rurociągu przed pompą ciepła i musi być oczyszczony po raz pierwszy po pukaniu pompy obiegu solanki przez 24 godziny.

## NOTATKA

Aby zapobiec zawilgoceniu izolacji, należy zastosować materiały izolacyjne, które nie wchłaniają wilgoci. Dodatkowo spoiny należy skleić w taki sposób, aby wilgość nie dostała się na zimną stronę (np. przewód solanki) izolacji.

### 3.2.6 Standardowe wymiarowanie kolektorów geotermalnych

Ponisza tabela wymiarowania oparta jest na następujących założeniach:

- Rura PE (koła solankowe): rura DIN 8074 32 x 2,9 mm - PE 100 (PN 12.5)
- Rura zasilająca PE pomiędzy pomp ciepła a obiegiem solanki wg DIN 8074:
- Cinienie nominalne PN 12,5 (12,5 bar)
- waciwa zdolno zasysania gleby ok. 25 W/m<sup>2</sup> w odległości układania 0,8 m
- Stęnie solanki min 25% do maks. 30% rodek przeciw zamarzaniu (na bazie glikolu)
- Cińieniowe naczynie wzbiorcze: ciśnienie wstępne 0,5 - 0,7 bar



### NOTATKA

Konstrukcja pomp obiegowych solanki dotyczy tylko przewodów o długości do 100 m i podanej liczbie obiegów solanki!

Zwiększenie liczby obiegów solanki i skrócenie długości przewodów nie są krytyczne ze względu na utratę ciśnienia, jeśli wszystkie inne parametry pozostają niezmiennymi. W przypadku odmiennych warunków ramowych (np. waciwa wydajności ekstrakcji, stęnie solanki) wymagane jest nowe obliczenie dopuszczalnej całkowitej długości rur dla zasilania i powrotu między pomp ciepła a rozdzielaczem solanki.

Wymagane ilości rodka przeciw zamarzaniu w Tab.3.2 odnoszą się do określonych grubości cianek. W przypadku cieplejszych cian należy zwiększyć i dostosować ilość wody i ochrony przed zamarzaniem, aby osiągnąć minimalne stęnie solanki 25% objętości.



### UWAGA

Gdy system ródka ciepła jest napełniony, do rurociągów z solanką dostaje się większa ilość powietrza. Dlatego po napełnieniu konieczne jest dokładne przepukanie poszczególnych obwodów kolektora. Pukanie powinno odbywać się nad otwartym naczyniem. Sprawdź instalację ródka ciepła, oczyszczaj osadnik zanieczyszczone i w razie potrzeby ponownie przewietrz, zwłaszcza w początkowym okresie po uruchomieniu.

Specyfikacja techniczna										Trwała ondulacja. Całkowita długość rury dla zasilania i powrotu pomiędzy HP i SVT								Spadek ciśnienia							
Pompa ciepła (WP)	Pobór nominalny (B0 / W35)	Pompa cyrkulacyjna Grundfos	Pompa cyrkulacyjna Wilo	Minimalny przepływ objętości	Wydajność na zimno	Kolektor o długości rury przy 20W/m <sup>2</sup>	Cińnienie we naczynie wzbiorcze	Maksymalna długość rozdzielacza solanki (SVT)	Obwód solanki	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,7	75x6,8	90x8,2	110x10	125x11,4	140x12,7	Parownik	Pojemność rury WP-SVT	Dystrybutor solanki	kolektor	Całkowity spadek ciśnienia	Całkowita strata ciśnienia	
	kW			m <sup>3</sup> /h	kW	m	ja	m		m	m	m	m	m	m	m	m	m	Rocznie	mWS (100m)	Rocznie	Rocznie	Rocznie	Rocznie	mWS
SIW 6TES	1,26	UPM Geo 25-85	XX	1,3	4,6	232	ósmy	20,0	3	20	45	120							15000	3,7	11100	10 000	7800	43900	4,4
SIW 8TES	1,61	UPM Geo 25-85	XX	1,5	6,2	310	ósmy	25,0	4	25	70								11500	3,7	13875	10 000	7800	43175	4,3
SIW 11TES	2,12	UPMXL Geo 25-125	XX	2,6	8,4	419	12.	15,0	5	15	75								16000	3,7	8325	10 000	7800	42125	4,2
SIK 6TES	1,24	UPM Geo 25-85	XX	1,1	4,7	233	ósmy	15,0	3	15	40	110							10 000	3,7	8325	10 000	7800	36125	3,6
SIK 8TES	1,61	UPM Geo 25-85	XX	1,5	6,2	310	ósmy	20,0	4	20	65								16000	6,2	18600	10 000	7800	52400	5,2
SIK 11	2,13	UPMXL Geo 25-125	XX	2,2	8,5	424	12.	10,0	5	10	70								13000	3,7	5550	10 000	7800	36350	3,6
SIK 14th	2,78	UPMXL Geo 25-125	XX	2,7	10,3	516	18.	20,0	6	20	70								13000	4,7	14100	10 000	7800	44900	4,5
SI 6TU	1,30	UPM Geo 25-85	Yonos Para HF 25/10 *	1,5	5,0	250	ósmy	20,0	3	20	100								8700	4,7	14100	10 000	7800	40600	4,1
SI 8TU	1,67	UPM Geo 25-85	Yonos Para HF 25/10 *	1,9	6,43	322	12.	10,0	4	10	35	100							11000	4,7	7050	10 000	7800	35850	3,6
SI 11TU	2,22	UPMXL Geo 25-125	Yonos Para HF 25/10 *	2,6	8,68	434	12.	10,0	5	10	70								14000	3,7	5550	10 000	7800	37350	3,7
SI 14TU	2,78	UPMXL Geo 25-125	Yonos Para HF 25/10 *	3,4	11,12	556	18.	20,0	6	20	70								14000	4,7	14100	10 000	7800	45900	4,6
SI 18TU	3,70	Magna Geo 32-100	Yonos Para HF 30/10 *	4,3	13,8	690	18.	60,0	7th	100	300								21500	1,6	14400	10 000	7800	53700	5,4
SI 22TU	5,10	Magna Geo 32-100	Yonos Para HF 30/12 *	5,5	17,97	899	18.	80,0	9	80	270								34000	2,7	32400	10 000	7800	84200	8,4
SIH 9TE	2,02	UPM Geo 25-85	Yonos Para HF 25/10 *	2,3	7,5	375	ósmy	20,0	4	20	65								7500	6,2	18600	10 000	7800	43900	4,4
SIH 11TE	2,44	UPMXL Geo 25-125	Yonos Para HF 25/10 *	3,0	9,0	450	12.	10,0	5	10	70								8000	3,7	5550	10 000	7800	31350	3,1
SIH 20TE	4,86	Magna3 40-120F	Yonos Para HF 30/12 *	5,1	17,0	850	18.	100,0	9	100	300								11000	3,0	45000	10 000	7800	73800	7,4
SI 26TU	5,45	XX	Stratos Para 30 / 1-12	6,5	22,0	1100	18.	100,0	12.	100	300								12000	2,7	40500	10 000	7800	70300	7,0
SI 35TU	7,25	Magna3 32-120F	XX	8,0	28,0	1400	18.	120,0	15.	130	360								20600	2,6	46800	10 000	7800	85200	8,5
SI 50TU	10,45	Magna3 40-120F	XX	12,4	39,0	1950	25.	75,0	20.	75	180								14300	2,2	24750	10 000	7800	56850	5,7
SI 75TU	15,31	Magna3 65-120F	XX	18,3	59,0	2950	40	120,0	32	120	300								32000	1,8	32400	10 000	7800	82200	8,2
SI 90TU	18,50	Magna3 65-120F	XX	17,6	70,0	3500	50	200,0	35	50	200	320							13000	1,3	39000	10 000	7800	69800	7,0

SIH 90TU	18,85	Magna3 65-120F	XX	20,5	70,0	3500	50	200,0	38						50	200	320			18300	1,3	39000	10 000	7800	75100	7,5
SI 130TU	29,50	Magna3 65-150F	XX	27,1	106,4	5320	50	140,0	55								130	280		19300	1,2	25200	10 000	7800	62300	6,2
Rewersyjne pompy ciepła - tylko z kolektorami OGRZEWANIE !!!																										
SI 35TUR	7,40	Magna3 32-120F	XX	8,2	27,0	1350	18	100,0	16											12600	2,6	39000	10 000	7800	69400	6,9
SI 50TUR	10,80	Magna3 40-120F	XX	12,2	37,5	1875	25	75,0	20											22500	2,3	25875	10 000	7800	66175	6,6
SI 70TUR	15,90	Magna3 65-120F	XX	17,0	55,0	2750	40	120,0	32								120	300		29500	2,0	36000	10 000	7800	83300	8,3
SI 85TUR	18,50	Magna3 65-120F	XX	17,5	69,5	3475	50	180,0	36								50	200	320	20000	1,3	35100	10 000	7800	72900	7,3
SI 130TU R+	25,83	Magna3 65-150 *	XX	24,5	85,0	4250	50	150,0	50											21500	1,3	29250	10 000	7800	68550	6,9

\* Cz pompowa „Pakiet wyposażenia solanki SZB”

Tab.3.4: Tabela wymiarowa pomp ciepła solanka/woda dla określonej wydajności odcigu z gruntu 20 W/m<sup>2</sup> Kolektor geotermalny. (Założenia: stężenie solanki 25% objętości rodku przeciw zamarzaniu, długość 100 m poszczególnych obiegów solanki, rury z PE 100 (PN12.5), 32 x 2,9 mm wg DIN 8074 i 8075.

Uwagi:

- Długość kolektora 100 m; DN32 x 2,9
- Przepływ objętościowy na kolektor: 0,6 m<sup>3</sup>/H
- Czynnik mieszający woda - glikol: 1,5
- Kolektor strat ciśnienia: 0,52 mWS (woda)
- Kolektor strat ciśnienia: 0,78 mWS (glikol)
- Moc odcigu z gruntu: 20 W/m<sup>2</sup>

### 3.3 Sondy geotermalne

Najpopularniejszy typ sondy, sonda podwójna U, składa się z dwóch rur w kształcie litery U połączonych parami. Rzadziej występują pojedyncze sondy typu U składające się tylko z jednej rury wewnętrznej oraz sondy współosiowe składające się z rury wewnętrznej i zewnętrznej.

W systemie sond geotermalnych system wymiennika ciepła jest instalowany w głębokich otworach wiertniczych o głębokości przeważnie od 20 m do 100 m w ziemi. Tworzą je sztuczne PE 100, PE 100-RC i PE-X (PE: polietylen) stosowane prawie wyłącznie jako materiały na rury.

Poniżej podsumowano najważniejsze kryteria decyzji systemowej i wstępnego planowania:

- Sondy geotermalne do głębokości wiercenia 100 m podlegają zatwierdzeniu przez dolny urząd wodny, głębokości wiercenia powyżej 100 m wymagają zgody urzędu górniczego.
- Zabudowa nad sondą jest dozwolona tylko w przypadku pracy bez mrozu.
- Wymagana szerokość dostępu do wiertnicy: co najmniej 1,5 m dla górnicy lub 2,5 m dla samochodów ciężarowych
- Wymagana powierzchnia robocza dla wiertnicy, wanny puczej itp.: co najmniej 6 m x 5 m dla górnicy, co najmniej 8 m x 5 m dla samochodów ciężarowych

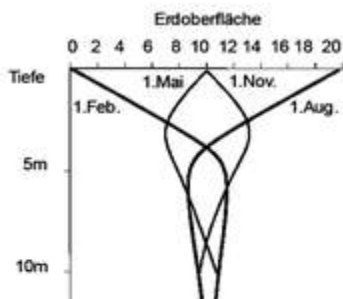
Jednak dokładne wymiarowanie zależy od warunków geologicznych i hydrogeologicznych, które zwykle nie są znane instalatorowi. Wykonanie należy zatem powierzyć firmie wiertniczej posiadającej certyfikat międzynarodowego stowarzyszenia pomp ciepła lub zatwierdzonej zgodnie z DVGW W120. W Niemczech należy wziąć pod uwagę arkusze 1 i 2 VDI-4640. Otwieranie z głębokości 100 m podlega prawu górniczemu BBergG i musi być wcześniej zatwierdzone przez właściwy organ.

### Temperatury Ziemi

Temperatura ziemi wynosi 10°C przez cały rok z głębokości ok. 15 m.

#### NOTATKA

Temperatury w sondzie spadają w wyniku odprowadzania ciepła. Konstrukcja powinna być taka, aby nie było stałych temperatur na wylocie solanki poniżej 0 °C.





Rys. 3.10: Reprezentacja profilu temperatury na różnych głębokościach ziemi i w zależności od sezonowej, średniej wartości temperatury na powierzchni ziemi

### 3.3.1 Projektowanie sond geotermalnych

Sondy geotermalne są zazwyczaj projektowane przez biura projektowe dla energii geotermalnej. Przybliżone określenie sond geotermalnych, nawet w małym zakresie mocy, nie jest dozwolone. Jest to konieczne, ponieważ szybko ekstrakcji zależy od charakteru gleby i warstw wodononnych. Czynniki te mogą być wyjaśnione na miejscu tylko przez firmę wykonawczą.

#### **NOTATKA**

Planując i projektując sondy geotermalne, należy wziąć pod uwagę wymagania prawne poszczególnych krajów.

Długoterminowa symulacja obliczeniowa profili obciążenia umożliwi rozpoznanie i uwzględnienie długoterminowych efektów w planowaniu projektu. Na przykład uciążenie sondy latem do pasywnego chłodzenia ma pozytywny wpływ na regenerację.

#### **NOTATKA**

Ogólnie rzecz biorąc, przy projektowaniu systemów sond jako źródła ciepła należy upewnić się, że wielkość systemu sond jest dobierana w zależności od rocznego zapotrzebowania budynku na ciepło. Szczególną uwagę należy zwrócić na ten temat w przypadku systemów biwalentnych. Zwykle wydajność systemu sondy jest projektowana na roczny czas pracy pompy ciepła od 1800 do 2400 godzin. Ponieważ jednak w systemach biwalentnych wydłuża się czas pracy pompy ciepła, należy również odpowiednio powiększyć system sond.

### 3.3.2 Tworzenie otworu sondy

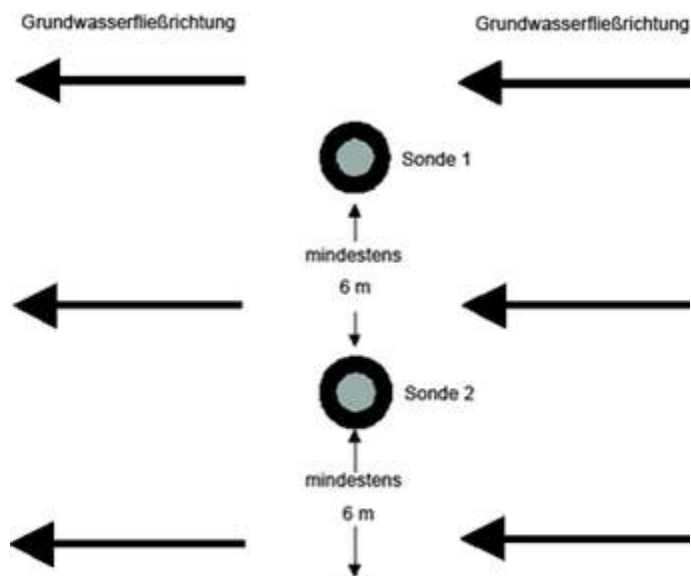
Odległość między poszczególnymi sondami powinna wynosić co najmniej 6 m, aby wzajemny wpływ był niewielki, a regeneracja latem była zapewniona. Jeżeli potrzebnych jest kilka sond, nie należy ich układać równolegle, lecz poprzecznie do kierunku przepływu wód gruntowych.

Zalecane są następujące dodatkowe odległości minimalne:

- między sondą a budynkami: 2 m (nie wolno wpływać na statykę).
- między sondą a rurami doprowadzającymi wodę: od 2 m do 3 m (różne regulacje lokalne)
- między rurami czynnikiem a rurami doprowadzającymi wodę: 1,5 m
- Odległość do sąsiedniej nieruchomości różni się w zależności od kraju (zalecenie VDI 4640 cz. 2, odległość między sondami geotermalnymi 6 m, odległość do sondy sąsiada 10 m, moliwe są wyjątki w porozumieniu z sąsiadami).

#### **NOTATKA**

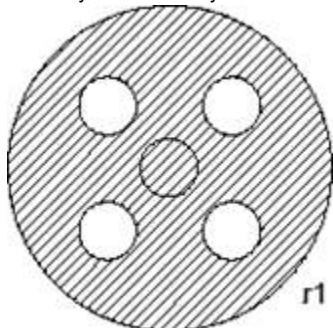
Te same zasady dotyczą stania solanki, ułożenia materiałów, rozmieszczenia szybu rozdzielczego, montażu pompy i zbiornika wyrównawczego, jak w przypadku systemu kolektorów geotermalnych.





Rys. 3.11: Rozmieszczenie i minimalna odlego sond w zalenoci od kierunku przeplywu wód gruntowych

Rys. 3.12 przedstawia przekrój przez podwójn sond U, która jest zwykle stosowana w pompach ciepła. W przypadku tego typu sondy otwór o promieniu  $r_1$  utworzony. Wkłada si do niego cztery sondy i rur zasypow, a otwór zasypuje si mieszkank cementowo-bentonitow. Pyn sondy spywa w dó w dwóch rurkach sondy i ponownie w gór w pozostaych dwóch. Rurki s poczone z podstaw sondy na dolnym kocu, dziki czemu powstaje zamknyty obwód sondy.



Rys. 3.12: Przekrój sondy podwójnej sondy U z rurk napeniajac

### NOTATKA

W przypadku stosowania akcesoriów do solanki lub pomp ciepła ze zintegrowan pomp obiegow solanki naley okreli straty cinienia sondy i porówna je z cinieniem swobodnym pompy obiegowej solanki. Aby unikn niepotrzebnie duych strat cinienia, od gbokoci sondy wikszej ni 80 m naley stosowa rury DN 40.

### 3.3.3 Napnianie sond geotermalnych

Podobnie jak w przypadku kolektorów gruntowych, sondy gruntowe s zazwyczaj wypenione 25 do 30% obj. roztworem glikolu. Oznacza to, e w pompie ciepła mona atwo osign temperatur wlotu solanki na poziomie  $-5^{\circ}\text{C}$ . Pompa ciepła jest zabezpieczona przed zamarzaniem dziki zawartoci glikolu.

W niektórych przypadkach moe by jednak konieczne eksploataowanie sondy gruntowej z czyst wód bez ochrony przed zamarzaniem. W takim przypadku temperatura na wlocie solanki nie moe spa poniej  $0^{\circ}\text{C}$ , w przeciwnym razie woda w przewodzie solanki moe zamarz n i j uszkodzi. Z tego powodu podczas pracy sond geotermalnych z wód naley przestrzega rónych punktów:

- Zamiast pompy ciepła solanka/woda stosowana jest pompa ciepła woda/woda
- W takim przypadku minimalna temperatura na wylocie solanki nie moe by nisza ni  $4^{\circ}\text{C}$
- Wydajno transmisji sondy jest zmniejszona z powodu wyszych temperatur. Liczba wymaganych sond jest z grubsza podwojona w porównaniu z sond gruntow z glikolem wodnym.
- Cinienie wstpne naczynia wzbiorczego solanki naley obniy z 2,5 bara do 0,5 – 0,7 bara.

## 3.4 Akcesoria do gruntowego róda ciepła

### 3.4.1 Instrukcja montau podczenia obiegu róda ciepła

Podczas pracy pompy ciepła na rurach solanki panuj czasami temperatury poniej  $-15^{\circ}\text{C}$ . Z tego powodu obie rury solanki wewntrz budynku musz by zaizolowane, aby by odporne na dyfuzj, poniewa w przeciwnym razie wystpiaby kondensacja.

Przejcia cienne do budynku naley zaizolowa przepustami z dobrze piank lub rurami odpornymi na zimno. Wszystkie przejcia rur przez ciany i stropy naley zaprojektowa z izolacj od dawków materiaowych.

Drgania wywoywane przez sprark podczas pracy pompy ciepła (ruch oscylacyjny) s w duej mierze kompensowane przez wewntrzne odsprzgnie drga. W przypadku niesprzyajcych warunków instalacji mog nadal wystpowa drgania szcztkowe, które nastpnie mog by przenoszone przez rurocigi jako dawk materiaowy. W takim przypadku zaciski cienne do mocowania przewodów czynnika poredniczego nie powinny by umieszczane podczas instalacji zbyt blisko pompy ciepła, aby unikn zbyt sztywnego poczenia. Obejmy zimnej rury zapobiegaj równie uszkodzeniom konstrukcji spowodowanym kondensacj. W szczególnie trudnych przypadkach moe pomóc monta kompensatorów, które s instalowane jak najbliżej pompy ciepła.

### 3.4.2 Opakowania solanek i akcesoria

Do korzystania z solankowego róda ciepła dostpne s nastpujce pakiety wyposaenia dodatkowego solanki, w tym pompa obiegowa.

Solanka Pakiet akcesoriów	Pompa ciepła	Pompa cyrkulacyjna

SZB 140E	SI 6TU - SI 14TU	Yonos Para HF 25/10
SZB 180E	SI 18TU	Yonos Para HF 30/10
SZB 220E	SI 22TU / SIH 20TE	Yonos Para HF 30/12
SZB SIW	SIW 6 - SIW 11	UPM 25-85 (SIW 6 + 8TES) * UPM 25-125 (SIW 11TES) *
Zintegrowany w pompie ciepła	SIK 6 - SIK 14TH	UPM 25-85 (SIK 6 + 8TES) * UPM 25-125 (SIK 11 + 14TES) *
SZB 1300E	SI 130TUR +	Magna3 65-150F
SZB 40G-18	SI 26TU	Stratos Para 30 / 1-12 *
SZB 40F-18	SI35TU / SI35TUR	Magna3 32-120F *
SZB 65F-25	SI 50TU / SI 50TUR	Magna3 40-120F *
SZB 65F-35	SI 75TU / SI 70TUR	Magna3 65-120F *
SZB 65F-50	SI 90TU / SIH 90TU / SI 85TUR	Magna3 65-120F *
SZB 80F-50	SI 130TU	Magna3 65-150F *

Tab.3.5: Pakiety akcesoriów solanki dla różnych pomp ciepła

\* Zawarte w zakresie dostawy pompy ciepła

### 3.4.3 Przyporządkowanie pomp dla 2-sprawkowych pomp ciepła solanka/woda

Pompa ciepła solanka/woda		SI26TU	SI35TU	SI35TUR	SI50TU	SI50TUR	SI70TUR
<b>Grupa produkcyjna</b>							
Nominalny rozmiar poczenia	odprawa celna	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	Rp 1 ½ "	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "
Woda grzewcza Przepustowo $V_{CW}$	m³/h	4,4	6,0	5,7	8,6	8,4	12,0
Strata ciśnienia $p_{CW}$	Rocznie	7500	9800	9700	5200	5000	12600
Pompa M16		Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80 F.	Magna3 40-80 F.
Długo instalacji	mm	180	180	180	220	220	220
sygna	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
kompresja swobodna fP	m	11,2	9,0	9,2	5,8	5,3	3,8
Pompa M16	Nr art. GDD	PP 32-100G	PP 32-100G	PP 32-100G	PP 32-100G	PP 40-80F	PP 40-80F
<b>Obwód róda ciepła</b>							
Nominalny rozmiar poczenia	odprawa celna	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	G 1 ½ "AG	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "	Rp 2 ½ "
Wydajno solanki $V_{BW}$	m³/h	6,5	8,0	8,2	12,4	12,2	17,0
Strata ciśnienia $p_{BW}$	Rocznie	12000	20600	12600	14300	22500	29500
Pompa M11		Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 32-120 F	Magna3 32-120 F	Magna3 40-120 F	Magna3 40-120 F	Magna3 65-120 F
Długo instalacji	mm	180	220	220	250	250	340
sygna	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
kompresja swobodna fP	m	8,2	7,0	5,4	7,0	4,3	6,5
Pompa M11	Nr art. GDD	PP 32-100G	PP 32-120F	PP 32-120F	PP 40-120F	PP 40-120F	PP 65-120F



Pompa ciepła solanka/woda		SI75TU	SIH90TU	SI90TU	SI 85TUR	SI130TU	
<b>Grupa produkcyjna</b>							
Nominalny rozmiar poczenia	odprawa celna	Rp 2"	Rp 2"	R 2 ½ "	Rp 2 ½ "	R 2 ½ "	
Przepływ wody grzewczej V <sub>CW</sub>	m³/h	12,4	15,5	15,0	14,8	16,0	
Strata ciśnienia p <sub>CW</sub>	Rocznie	13200	15100	11000	14000	15000	
Pompa M16		Magna3 40-80 F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F	
Długo instalacji	mm	220	280	340	340	340	
sygna	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	
kompresja swobodna fP	m	3,5	6,5	6,1	5,2	5,4	
Pompa M16	Nr art. GDD	PP 40-80F	PP 50-120F	PP 65-80F	PP 65-80F	PP 65-80F	
<b>Obwód róda ciepła</b>							
Nominalny rozmiar poczenia	odprawa celna	Rp 2 ½ "	Rp 3"	R 2 ½ "	Rp 2 ½ "	R3 "	
Wydajno solanki V <sub>BW</sub>	* m³ / h *	18,3	20,5	20,0	20,5	31,5	
Strata ciśnienia p <sub>BW</sub>	Rocznie	32000	18300	19000	20000	35000	
Pompa M11		Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-120 F	Magna3 65-150 F	
Długo instalacji	mm	340	340	340	340	340	
sygna	0-10V PWM	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	
kompresja swobodna fP	m	6,0	7,0	7,0	6,9	7,5	
Pompa M11	Nr art. GDD	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-120F	PP 65-150F	

Tab.3.6: Tabela przeglądowa 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda z obiegiem generatora i pompami obiegowymi solanki dla B7/W35 dla systemów standardowych (zawarte w dostawie pompy ciepła)

### 3.4.4 Pakiety akcesoriów solanki dla 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda PP 65-80F

Pakiet akcesoriów solankowych SZB	Nr art. SZB	40G-18	40F-18	65F-25	65F-35	65F-50	80F-50
Zbiornik wyrównawczy	litr	18 litrów	18 litrów	25 litrów	35 litrów	50 litrów	50 litrów
Pompa (oddzielna)	Rozmiar nominalny	G2 "	DN 32F	DN 40F	DN 65F	DN 65F	DN 65F
Pompa ciepła	Rozmiar nominalny	G 1 1/2"	G 1 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	Rp 3"
wentylator	Rozmiar nominalny	1 1/2"	1 1/2"	DN 50F	DN 65F	DN 65F	DN 80F
Bariera	Rozmiar nominalny	1 1/2"	1 1/2"	DN 50F	DN 65F	DN 65F	DN 80F
SMF (oddzielny)	Rozmiar nominalny	1 1/2"	1 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	2 1/2"	3"

Tab.3.7: Tabela przeglądowa pakietów wyposażenia solanki dla 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda



#### NOTATKA

Pakiety akcesoriów solanki SZB 40G-18 do SZB 80F-50 zawierają elektronicznie sterowane obiegi pomp solanki, które muszą być sterowane przez menedżera pompy ciepła za pomocą sygnału 0-10 V.



## UWAGA

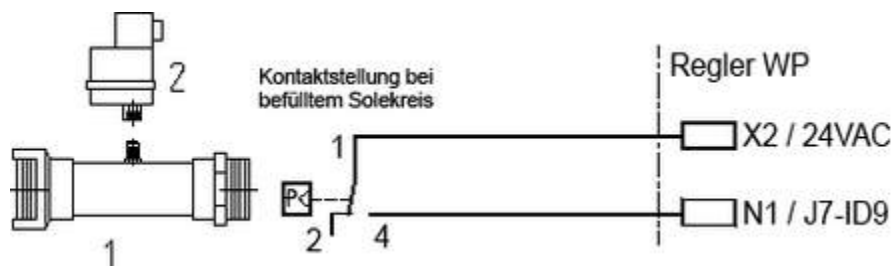
W przypadku sond gruntowych należy przestrzegać wolnych ciń podanych w informacjach o urządzeniu (maksymalna głębokość sondy dla DN 32 wynosi 80 m).

## Niedobór i wyciek solanki

W celu wykrycia ewentualnego braku pynu lub nieszczelności w obwodzie solanki lub sprostania wymogom, oficjalnie „presostat niskiego ciśnienia solanki”, dostępny jako wyposażenie dodatkowe, może być zainstalowany w obwodzie solanki. Blokady pompy ciepła.

### NOTATKA

Presostat niskiego ciśnienia musi być poddany badaniu typu zgodnie z AwSV i TRwS 779.



1. Odcinek rury z gwintem wewnętrznym i zewnętrznym
2. Presostat z korkiem i uszczelką korka

Rys.3.13: Solanka presostatu niskiego ciśnienia (struktura i połączenie)

## UWAGA

Naczynia zbiorcze zawarte w pakiecie solanki są przeznaczone do podwójnych sond U. Przy wykorzystaniu innych technologii do opracowania gruntowego źródła ciepła (np. sond Geokoax) objęto sondy może być znacznie większa. W takim przypadku naczynia zbiorcze należy przeliczyć.

Ciśnienie wstępne naczynia zbiorczego solanki należy obniżyć z 2,5 bara do 0,5 – 0,7 bara.

Pokazany na szkicu odcinek rury należy zamontować między zaworem kopakowym a naczyniem zbiorczym w obiegu solanki. Wycznik ciśnieniowy należy podłączyć do króca na odcinku rury. Dzięki zamkniętemu zaworowi kopakowemu presostat niskiego ciśnienia można łatwo zainstalować lub zdemontować, a także sprawdzić jego działanie. Podczas sprawdzania działania presostatu niskiego ciśnienia pozostawić kurek spustowy otwarty, a presostat zablokuje menedżera pompy ciepła, a tym samym pompę ciepła, poprzez sygnał cyfrowy z powodu spadku ciśnienia w obiegu solanki. Zapisać solankę do odpowiedniego pojemnika. Jeśli presostat niskiego ciśnienia nie blokuje pompy ciepła przy widocznym spadku ciśnienia, czujnik należy sprawdzić pod kątem działania i w razie potrzeby wymienić. Po zakończeniu kontroli ponownie napełnić obiegi solanki zebraną solanką. Następnie sprawdzić obiegi solanki pod kątem szczelności i działania pompy ciepła.

## 3.5 Inne systemy źródła ciepła do wykorzystania energii geotermalnej

Jako alternatywy dla kolektorów geotermalnych oferowane są również inne rodzaje systemów źródła ciepła, takie jak kosze geotermalne, kolektory kanałowe, pale energetyczne, kolektory spiralne itp. Te systemy źródła ciepła muszą być zaprojektowane zgodnie ze specyfikacjami producenta lub dostawcy. Producent musi zagwarantować długotrwałe funkcjonowanie systemu zgodnie z następującymi informacjami:

- Minimalna dopuszczalna temperatura solanki
- Wydajność chłodnicza i przepustowość solanki zastosowanej pompy ciepła
- Godziny pracy pomp ciepła rocznie

Ponadto należy podać następujące informacje:

- Strata ciśnienia przy określonej przepustowości solanki dla konstrukcji pompy obiegowej solanki
- Możliwy wpływ na roślinność
- Przepisy dotyczące instalacji

### NOTATKA

Dowiadczynie pokazuje, że wydajność ekstrakcji klasycznych kolektorów geotermalnych różni się tylko nieznacznie od innych systemów, ponieważ 1 m<sup>3</sup> Energia zgromadzona w ziemi jest ograniczona do ok. 50 do 70 kWh/rok.

Ewentualna optymalizacja wydajności odzysku zależy przede wszystkim od warunków klimatycznych i rodzaju gruntu, a nie od rodzaju systemu źródła ciepła.

## 3.6 Źródło ciepła woda z pośrednim wymiennikiem ciepła

## 3.6.1 Pobór wody jako róda ciepła w przypadku zanieczyszczenia

W przypadku poredniego wykorzystania wodnego róda ciepła pompy ciepła solanka/woda mog by eksploatowane przez obieg poredni z dodatkowym wymiennikiem ciepła ze stali nierdzewnej. W tym celu w obwodzie róda ciepła pompy ciepła montuje si dodatkowy wymiennik ciepła, a obwód poredni wypenia si glikolem monoetylenowym.

Zewntrzny wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej umoliwia wykorzystanie róda ciepła z wody gruntowej nawet w obszarach o wikszym zanieczyszczeniu wody. Na obszarach o caorocznej temperaturze wody poniej 13°C nie jest konieczna analiza wody pod ktem korozji.

### UWAGA

W przypadku przekroczenia wartoci granicznych dla elaza (Fe do 0,2 mg/l) lub manganu (Mn do 0,1 mg/l) istnieje ryzyko zatkania systemu róda ciepła. Dotyczy to równie zastosowania wymienników ciepła ze stali nierdzewnej.

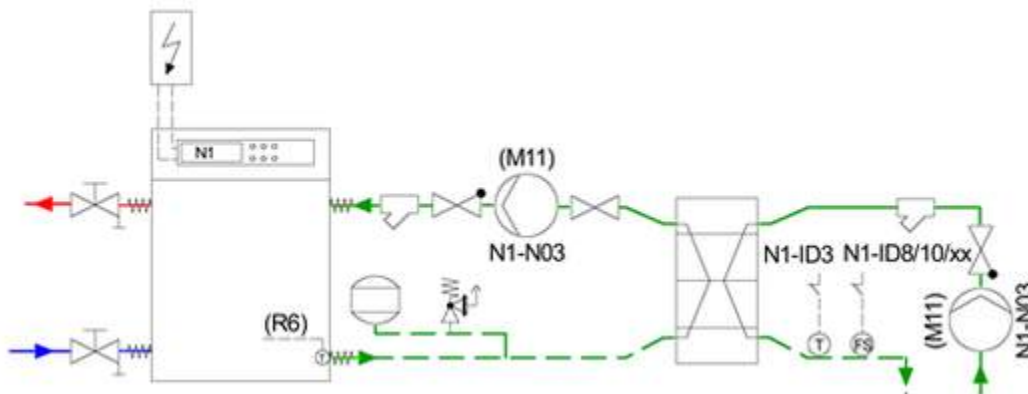
### NOTATKA

Pod [www.dimplex.de/betriebkostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebkostenrechner) dostpny jest planer online, który umoliwia obliczenie rocznego współczynnika wydajności wraz z porednim wymiennikiem ciepła.

Dostpne s róne rozwizania pakietowe, skadajce si z pompy ciepła, wymiennika ciepła, odpowiedniego osprztu solanki i termostatu bezpieczestwa jako ochrony przed zamazaniem pompy ciepła. W tym przypadku moc grzewcza pomp ciepła jest okrelana inaczej w punkcie pracy B7/W35. Odpowiada to temperaturze wlotu solanki 7°C przy zaonej temperaturze wody 10°C i nachyleniu lub rozproszeniu na wymienniku ciepła 3 K.

Numer zamówienia	Pompa ciepła	Wymiennik ciepła	Akcesoria do solanek	Pompa solankowa	Moc grzewcza z B7 / W35	COP na B7/W35
WSI 27TU	SI 22TU	WTE 20	ZKP 40G-18	Stratos Para 30 / 1-12	27 kW	5.1
WSI 32TU	SI 26TU	WTE 30	ZKP 40G-18	Stratos Para 30 / 1-12	32 kW	5.1
WSI 45TU	SI 35TU	WTE 40	ZKP 40F-18	Magna3 40-80F	45 kW	5.2
WSI 65TU	SI 50TU	WTE 50	ZKP 65F-25	Magna3 65-80F	65 kW	4,9
WSI 90TU	SI 75TU	WTE 75	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	90 kW	5.1
WSI 110TU	SI 90TU	WTE 100	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	110 kW	5.1
WSI 150TU	SI 130TU	WTE 130	ZKP 80F-25	Magna3 65-150F	150 kW	5.0
WSIH 26TE	SIH 20TE	WTE 20	SZB 220E	Yonos Para HF 30/12	26 kW	5.0
WSIH 110TU	SIH 90TU	WTE 100	ZKP 80F-25	Magna3 65-100F	110 kW	5.1
WSI 40TUR	SI 35TUR	WTE 40	ZKP 40F-18	Magna3 40-80F	42 kW	5,5
WSI 65TUR	SI 50TUR	WTE 50	ZKP 65F-25	Magna3 65-80F	58 kW	5.4
WSI 85TUR	SI 70TUR	WTE 75	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	85 kW	5.2
WSI 110TUR	SI 85TUR	WTE 100	ZKP 65F-25	Magna3 65-100F	98 kW	5.4

Tab.3.8: Agregaty pomp ciepła z porednim wymiennikiem ciepła



Rys.3.14: Pompa ciepła z porednim wymiennikiem ciepła

Czujnik przepływu w obiegu pierwotnym (FS) zapobiega wczeniu pompy ciepła, gdy nie ma przepływu z pompy chodzącej lub pompy wody gruntowej.

W przypadku pomp ciepła solanka/woda obwód pośredniego wymiennika ciepła należy napenić płynem niezamarzającym (minimum  $-14^{\circ}\text{C}$ ).

Obieg solanki należy zaprojektować w taki sam sposób, jak w przypadku konwencjonalnych kolektorów gruntowych lub sond gruntowych z pompami obiegowymi i armaturą zabezpieczającą. Pompy obiegowe należy wymiarować tak, aby nie zamarzała w pośrednim wymienniku ciepła.

W przypadku stosowania pompy ciepła solanka/woda w obiegu wtórnym mogą wystąpić temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ . W celu ochrony pośredniego wymiennika ciepła należy go zabezpieczyć dodatkowym termostatem przeciwzamroeniowym (T). Musi być zainstalowany na wylocie wody z obiegu pierwotnego, aby niezawodnie zapobiec zamarzaniu wymiennika ciepła. Gdy termostat jest wyczerpany, pompa ciepła jest blokowana przez wejście cyfrowe ID3 menedżera pompy ciepła. Termostat należy również przekazać jako komunikat o bieżącej temperaturze do dowolnego istniejącego systemu zarządzania budynkiem, aby zapobiec cyklicznym zmianom pompy ciepła. Punkt wyczerpania termostatu (np.  $4^{\circ}\text{C}$ ) zależy od konfiguracji systemu na miejscu, tolerancji pomiaru i histerezy.

Maksymalne dopuszczalne temperatury zasilania po stronie różnicy ciepła pompy ciepła solanka/woda wynoszą  $25^{\circ}\text{C}$ . Aby zapobiec wyczerpaniu pompy ciepła z powodu zbyt wysokich temperatur na wlocie solanki, istnieje różne opcje opisane w następnym rozdziale.

## ⚠ UWAGA

Należy przestrzegać przyporządkowania zacisków menedżera pompy ciepła w odpowiedniej instrukcji montażu!

## 📌 NOTATKA

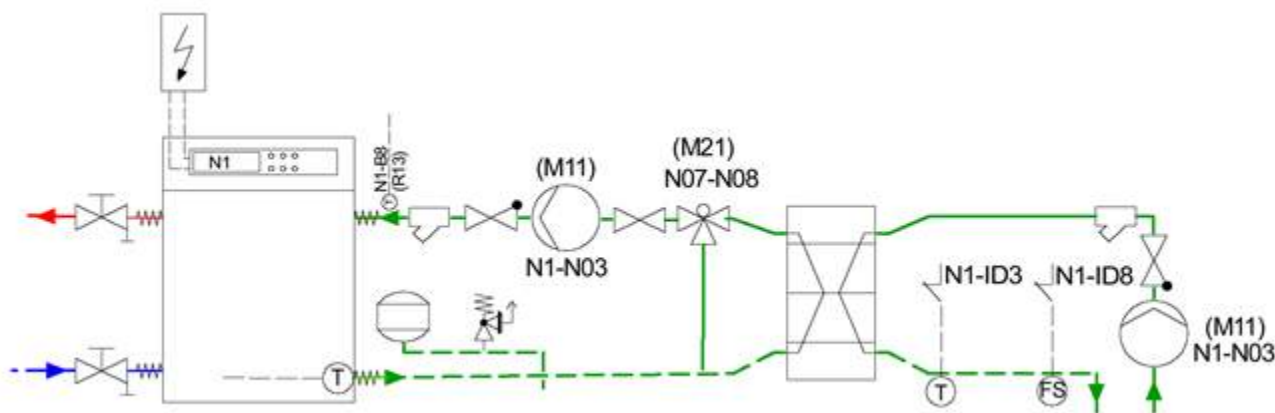
W przypadku zastosowania pompy ciepła solanka/woda z pośrednim wymiennikiem ciepła przepływ wody w obiegu pierwotnym musi być co najmniej o 10% wyższy niż w obiegu wtórnym.

### 3.6.2 Rozszerzenie zakresu temperatur

W przypadku wahań temperatury różnicy ciepła zaleca się zastosowanie pompy ciepła solanka/woda, ponieważ możliwe są tutaj minimalne temperatury solanki na wylocie  $-9^{\circ}\text{C}$ . Dla porównania pompa ciepła woda/woda wyczerpa się przy minimalnej temperaturze wody na wylocie  $4^{\circ}\text{C}$ . Maksymalna temperatura na wlocie solanki dla pomp ciepła solanka/woda i woda/woda wynosi  $25^{\circ}\text{C}$ . Przekroczeniu lub spadkowi poniżej limitów zastosowania można zapobiegać na różne sposoby.

## 📌 NOTATKA

Pompy ciepła solanka/woda SI 26-75TU mogą pracować również przy wyższych temperaturach solanki. Dalsze informacje można znaleźć w informacji o urządzeniu dla danej pompy ciepła.



Rys.3.15: Pompa ciepła z termostaticznie sterowanym zaworem 3-drogowym w obiegu solanki M21 (dostarcza klient)

#### Wariant 1 - pompa ciepła z zaworem 3-drogowym

W obiegu solanki zainstalowany jest zawór 3-drogowy sterowany termostaticznie. Jeśli temperatura na wlocie solanki wzrośnie powyżej  $25^{\circ}\text{C}$ , czysty przepływ obrotowy powrotu solanki zostanie dodany do przepływu solanki przez mieszalnik. Mikser jest sterowany za pomocą zewnętrznego sterownika.

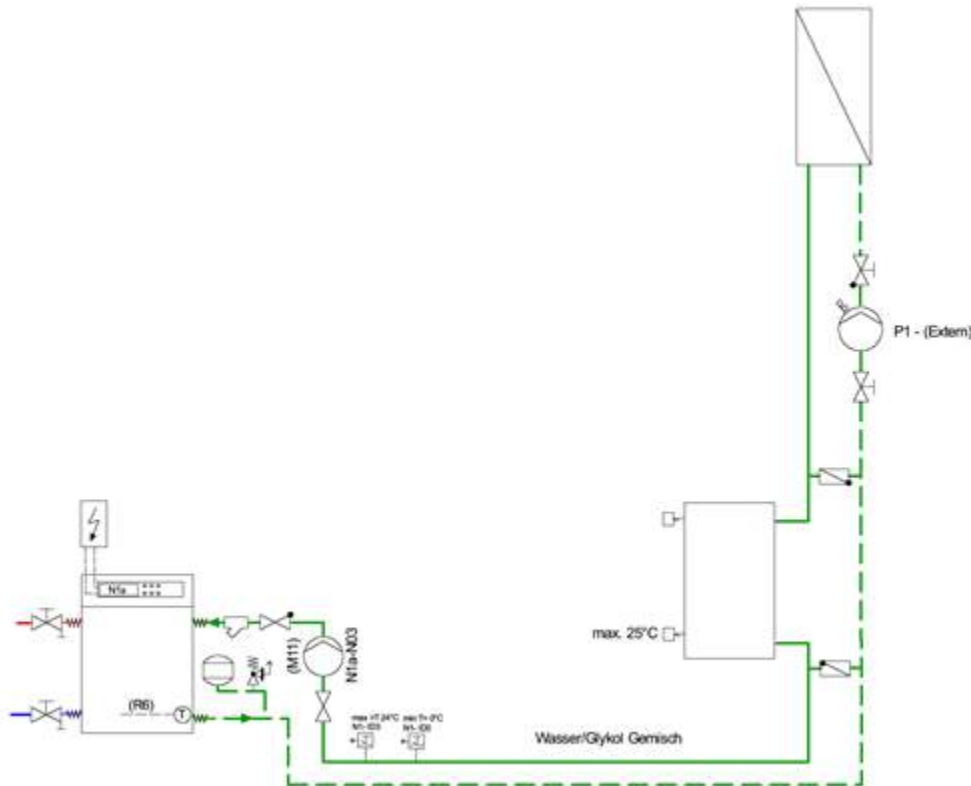
#### Wariant 2 - pompa ciepła z zasobnikiem buforowym w obiegu solanki

Wariant 2 przewiduje zastosowanie zasobnika buforowego w obiegu solanki (patrz Rys. 3.16 str. 22). Zasobnik buforowy jest doładowany za pomocą zewnętrznego systemu sterowania poprzez pompę P1. Od minimalnej temperatury  $3^{\circ}\text{C}$  w zbiorniku buforowym pompa zaczyna się i dostosowuje. Pompa P1 wyczerpa się od temperatury maks.  $24^{\circ}\text{C}$ . Pompa różnicy ciepła (pierwotna pompa obiegowa M11) w obiegu solanki jest sterowana przez menedżera pompy ciepła. Jeśli na czujniku temperatury (R6) osiągnięta zostanie temperatura  $3^{\circ}\text{C}$  poniżej lub temperatura  $25^{\circ}\text{C}$ , to menedżer pompy ciepła wyczerpa różnicę ciepła. Obwód solanki musi być wypieniony glikolem w ilości co najmniej 25% objętości.

## 📌

## NOTATKA

Jeli temperatury solanki w zbiorniku buforowym i w rurociągach są niskie, na zbiorniku buforowym może tworzyć się kondensat. Z tego powodu na miejscu należy zapewnić izolację odporną na dyfuzję.



Rys.3.16: Pompa ciepła z zasobnikiem buforowym w obiegu solanki

## NOTATKA

W przypadku stosowania stalowego zbiornika buforowego (ST 37) w połączeniu z rodnikiem przeciwzamarzającym należy go wyposażać w inhibitory antykorozyjne.

### 3.7 Systemy absorberów ród ciepła (później wykorzystanie powietrza lub energii słonecznej)

<b>Zakres temperatur solanki</b>	-15...+50°C
<b>Obszar zastosowania pompy ciepła solanka/woda</b>	+5...+25°C

#### Dostępno

Mogą być ograniczenia ze względu na wpływy pogodowe i ograniczone obszary.

#### Mogą być uciążliwy

- dwuwartościowy
- monowalenty w połączeniu z dodatkowym kolektorem geotermalnym

#### Wzrost rozwoju

- System absorberów (dach energetyczny, rejestr rur, absorber masowy, ogrodzenie energetyczne, wieża energetyczna, komin energetyczny itp.)
- Solanka na bazie glikolu etylenowego lub propylenowego w stężeniu mrozoodpornym
- System rurociągów i pompa obiegowa
- Roboty budowlane

#### Zwróć szczególną uwagę na:

- wymagania konstrukcyjne
- Wpływy pogodowe

## Wymiarowanie systemów absorberów

Jeli chodzi o wymiarowanie absorberów dachowych, supów energetycznych czy ogrodze, poszczególne konstrukcje różni się znacznie, dlatego przy projektowaniu należy w zasadzie wykorzystać informacje gwarantowane przez producenta.

Jak pokazuje praktyka, jako podstawę można wykorzystać następujące dane:

- Projekt powierzchni absorbera powinien zasadniczo opierać się na określonej wydajności absorbera w nocy.
- Przy temperaturze powietrza powyżej 0°C przy niskich temperaturach solanki deszcz, kondensacja lub nieg mogą zamrozić na powierzchni absorbera, co negatywnie wpływa na przepływ ciepła.
- Praca monowalentna jest możliwa tylko w połączeniu z wykorzystaniem energii geotermalnej.
- Przy zyskach energii słonecznej w okresie przejściowym występują temperatury solanki 50°C i wyższe, które przekraczają zakres zastosowania pompy ciepła.

### UWAGA

Jeżeli temperatura różnicy ciepła może wzrosnąć powyżej 25°C, należy przewidzieć mieszacz z regulacją temperatury, który przy temperaturach powyżej 25°C miesza czysty strumień objętości powrotu wody chłodzącej z doprowadzeniem wody chłodzącej. (patrz rozdział „Rozszerzenie zakresu temperatur”)

## Stenie solanki

W przypadku absorberów dachowych, ogrodze energetycznych itp. wymagana jest ochrona przed mrozem na poziomie -25°C ze względu na niskie temperatury zewnętrzne. Stenie solanki w tym systemie wynosi 40%. Wraz ze wzrostem stenia solanki, przy projektowaniu pompy obiegowej solanki należy uwzględnić zwiększone straty ciśnienia.

### Napnianie systemu:

System jest napniany zgodnie z opisem w rozdziale „Solanka”.

### Projekt naczynia wzbiorczego:

Gdy absorber jest eksploatowany wyczerpane, temperatura solanki waha się od ok. -15 °C do ok. +50 °C. Ze względu na te wahania temperatury w instalacji różnicy ciepła wymagane jest naczynie wzbiorcze. Formę należy dostosować do wysokości systemu. Maksymalne nadciśnienie wynosi 2,5 bara.

## Absorber obciążony powietrzem

Stenie solanki:	ok. 40%
Względna strata ciśnienia	około 1,8

### NOTATKA

Przy uruchamianiu przez dział obsługi klienta i zawartości roduka przeciw zamrożeniu 30% glikolu monoetylenowego dolna granica pracy może zostać przesunięta do -10 °C.

<a href="#">4 rozdział</a>	<a href="#">5 rozdział</a>	<a href="#">6 rozdział</a>	<a href="#">7 rozdział</a>	<a href="#">8 rozdział</a>
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 4 - Pompy ciepła woda-woda

1 rozdzia	2 rozdzia	3 rozdzia
-----------	-----------	-----------

- 1 rozdzia
- 2 rozdzia
- 3 rozdzia
- 4 pompy ciepła woda/woda
  - 4.1 Woda gruntowa jako źródło ciepła
    - 4.1.1 Dane wymiarowe – źródło ciepła woda
    - 4.1.2 Zagospodarowanie wód podziemnych źródła ciepła
  - 4.2 Wymagania dotyczące jakości wody
  - 4.3 Rozwój źródła ciepła
    - 4.3.1 Bezpośrednie wykorzystanie wody o niezmiennie dobrej jakości
      - 4.3.1.1 źródło ciepła – wody gruntowe
      - 4.3.1.2 źródło ciepła ciepło odpadowe z wody chodzącej
    - 4.3.2 Później wykorzystanie wody jako źródła ciepła
    - 4.3.3 Zalecenia projektowe wymiennik ciepła z wodą gruntową / obiegiem pośrednim
    - 4.3.4 Wymiennik ciepła (separator systemowy) do ochrony pompy ciepła
      - 4.3.4.1 Pytowe wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej WTE 20 do WTE 40
      - 4.3.4.2 Pytowe wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej WTE 50 do WTE 130
- 5 rozdzia
- 6 rozdzia
- 7 rozdzia
- 8 rozdzia

### 4 pompy ciepła woda/woda

#### 4.1 Woda gruntowa jako źródło ciepła

Jeżeli istnieją odpowiednie warunki brzegowe, wytwarzanie energii cieplnej przez wody gruntowe może stanowić bardzo wydajną formę termicznego wykorzystania podłoża do celów ogrzewania i/lub chłodzenia. Przy planowaniu, budowie i eksploatacji instalacji studni do termicznego wykorzystania podłoża należy przestrzegać wymagań prawa wodnego i odpowiednich przepisów krajowych. Do wykorzystania termicznego, ze względu na sprawność systemu oraz ochronę wód gruntowych, należy przede wszystkim wykorzystywać wody gruntowe przy powierzchni z wolnym poziomem wód gruntowych (ta sama warstwa wód gruntowych).

Przy stosowaniu głębszych poziomów wód gruntowych wymagane są specjalne środki ochronne. Projektowanie i wykonanie systemów studni musi być realizowane przez odpowiednie biura projektowe lub odpowiednio wykwalifikowane firmy specjalistyczne z branży budowy studni. Należy tutaj przestrzegać zaleceń wytycznej VDI 4640 cz. 2. Niezbędna jest informacja o produktywności zasobów wód podziemnych i skądzie chemicznym wód podziemnych. Do oceny zalecany jest otwór próbny, który można później przekształcić w studnię. Należy przestrzegać zaleceń producenta dotyczących jakości wody ze studni (patrz rozdział 4.2). Jeżeli jako wody nie spełniają specyfikacji producenta, można zastosować model pompy ciepła z odpowiednim parownikiem (wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej) lub obieg pośredni z przykrytym pytowym wymiennikiem ciepła ze stali nierdzewnej (patrz rozdział 3.6 i rozdział 4.3.4) używany. Parownik musi być chroniony przed uszkodzeniem przez mróz, na przykład za pomocą monitorowania temperatury lub obiegu pośredniego, który jest zasilany mieszkanką niezamarzającą. Należy przestrzegać specyfikacji producenta. Obieg pośredni wymaga dodatkowej energii do pracy pompy solankowej i obniżenia temperatury źródła ciepła o około 3 K, co prowadzi do obniżenia współczynnika wydajności.

W przypadku małych systemów wody gruntowe są trudnym źródłem ciepła do oceny, jeżeli nie ma dowiadczania z systemami w bezpośrednim sąsiedztwie, ponieważ nakład pracy na próbny odwiert jest bardzo wysoki. Otwór testowy nie może być użyty, jeżeli jest nieodpowiedni. W przypadku dużych systemów koszty odwiertu próbnego i próby pompowania mają mniejsze znaczenie, większe głębokości (do 50 m) są tu ekonomicznie uzasadnione. Poniżej podsumowano najważniejsze kryteria decyzji systemowej i wstępnego planowania:

- Zatwierdzenie zgodnie z ustawą o gospodarce wodnej (WHG) przez właściwe władze wodne
- Odległość między studniami wstępnymi i studniami: co najmniej 15 m w kierunku przepływu wód gruntowych
- Zalecana minimalna odległość między odwiertami a istniejącymi budynkami: 2 m
- Stabilność budynków nie może być zagrożona.

<b>Zakres temperatur wód gruntowych</b>	7...12°C
<b>Obszar zastosowania pompy ciepła woda/woda</b>	7 ... 25 ° C
<b>Warto orientacyjna dla wymaganej ilości wody</b>	min. 2 m <sup>3</sup> /h dla mocy grzewczej 10 kW lub min 220 l/h dla wydajności parownika 1 kW

#### Dostępność

- Cały rok

## Moliwo uycia

- jednowartociowy
- monoenergetyczny
- biwalentny (alternatywny, równoległy, czciowo równoległy)
- dwuwartociowy regeneracyjny

## Wysiek rozwojowy

- Procedura zatwierdzania (niszy urzd wodny)
- Studnie dostawcze / studnie absorpcyjne z hermetycznym zamkniciem gowic studni
- Jako wody (analiza wody)
- System rurocigów
- Pompa studni
- Roboty ziemne / prace budowlane

**Instrukcje konserwacji** Aby móc zagwarantowa bezpieczn prac pompy ciepła, naley j serwisowa w regularnych odstpach czasu. Nastpuje prace mog by równie wykonywane bez specjalnego przeszkolenia:

- Czyszczenie wnrza pompy ciepła
- Czyszczenie obwodu pierwotnego (apacz zanieczyszcze, filtr czstek stych, ...)

Ponadto w regularnych odstpach czasu naley sprawdza szczelno pompy ciepła i dziaanie obiegu czynnika chodniczego.



### NOTATKA

Dalsze informacje i normy krajowe dotyczce kontroli szczelnoci pomp ciepła mona znale na stronie [www.glendimplex.de/wartungsvertraege](http://www.glendimplex.de/wartungsvertraege).



**NOTATKA** Wiecej informacji na temat konserwacji pomp ciepła mona znale w instrukcji instalacji pompy ciepła.

**Prace przy elementach zawierajcych czynniki chodniczy mog by wykonywane wycznie przez odpowiednio przeszkolony i poinstruowany personel.**

### 4.1.1 Dane wymiarowe – ródo ciepła woda

ródo ciepła pompy ciepła woda/woda musi by dostosowane do wydajności chodniczej pompy ciepła. Moną to obliczy z mocy grzewczej minus pobór mocy elektrycznej pompy ciepła w punkcie projektowym. Podstawow zasad dla ródo ciepła jest to, e moc  $Q$  przekazywana do parownika pompy ciepła<sub>0</sub> musi dostarczyc. Obowizuj nastpuje zasady: Wyjcie parownika  $Q_0$  (kW<sub>NS</sub>) = Moc grzewcza  $Q_C$  (kW<sub>NS</sub>) - pobór mocy elektrycznej sprarki  $P_{EI}$  (kW<sub>EI</sub>)



**NOTATKA** Pompa ciepła o wyszym współczynniku wydajności ma mniejsze zuycie energii elektrycznej, a tym samym wysz wydajno chodnicz przy porównywalnej mocy grzewczej.

W przypadku wymiany starej pompy ciepła na nowszy model naley zatem sprawdzi moc ródo ciepła i w razie potrzeby dostosowa do nowej mocy chodniczej.

### Wymiarowanie pompy studni

Przepływ objtociowy wody zaley od wydajności pompy ciepła i jest przenoszony przez pomp studzienn. W zalenoci od mocy przepływ masowy naley dobra tak, aby przy najniszej temperaturze ródo ciepła (7°C) na parowniku wystpowaa rozpitota temperatur rzdu 2 – 3 kelwinów. Przepływ wody podany w informacji o urzdzeniu pompy ciepła odpowiada rozpitoci temperatur ródo ciepła ok. 3 K. Oprócz przepływu objtociowego naley uwzgldni straty cinienia w studni oraz dane techniczne producenta pompy by brany pod uwag. Naley przy tym doda straty cinienia w rurocigach, elementach wewntrznych i wymiennikach ciepła poczonych szeregowo.



### UWAGA

Przy projektowaniu pompy studziennej naley zwróci uwag na cinienie wsteczne \*\* w studziencie, aby unikn uszkodzenia oyska pompy studziennej. Decydujcm czynnikiem przy projektowaniu pompy studniowej jest wysoko poziomu wody w studni, a nie gbkoko, na której znajduje si pompa studni!

\*\* Cinienie wsteczne odpowiada swobodnemu spraniu pompy studni w punkcie pracy minus różnica cinie między najwyszym punktem systemu studni a poziomem (poziomem) wody w studni (manometrem).

### Rónica temperatur ródo ciepła woda gruntowa

Ustawa o gospodarce wodnej (WHG) okreła rónic między temperatur wlotów i wylotów pompy ciepła woda/woda. Wartoci te s zdefiniowane w nastpujcy sposób:

- Dopuszczalna zmiana temperatury wprowadzanej wody w stosunku do temperatury ekstrakcji wód gruntowych: +/- 6 K
- Minimalna temperatura wprowadzanej wody: 5°C
- Maksymalna temperatura wprowadzanej wody: 20°C



## 4.1.2 Zagospodarowanie wód podziemnych ródo ciepła

Od głębokości studni od 8 do 10 m ródo ciepła w postaci wody gruntowej nadaje się do pracy z monowalentną pompą ciepła, ponieważ wykazuje tylko niewielkie wahania temperatury (7-12 °C) przez cały rok. Zasadniczo na pobór ciepła z wód gruntowych musi być dostępna zgoda właściwego organu wodnego. Wydawana jest na ogół poza strefami ochrony wód, ale jest powiązana z pewnymi warunkami, takimi jak maksymalna wielkość poboru lub analiza wody. Pobrana kwota zależy od mocy grzewczej. Dla punktu pracy W10 / W35 tabela 4.1 zawiera wymagane wielkości poboru. Planowanie i budowa studni wraz ze studniami dostawczymi i absorpcyjnymi należy powierzyć firmie wiertniczej posiadającej certyfikat międzynarodowego stowarzyszenia pomp ciepła lub zatwierdzonej zgodnie z DVGW W120. W Niemczech należy uwzględnić VDI 4640 arkusze 1 i 2.

Pompa ciepła	Spiralny wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej	Pompa do studni (zalecana do standardu)	Pompa obiegowa o zej jakości wody i zastosowaniu obiegu pośredniego z pytyowym wymiennikiem ciepła	Toczenie pompy studni <sup>2</sup>	Przepływowa pompa ciepła na zimną wodę	Moc grzania pompy ciepła	Wydatkowność chłodnicza pompy ciepła	Strata ciśnienia w parowniku	rednica studni od	Ochrona silnika
				bar	m <sup>3</sup> /H	kW	kW	Rocznie	odprawa celna	A.
WI 10TU	x	UWE 200-95	nieobowiązkowe <sup>1</sup>	1,55	2,2	9,6	8,0	6200	4.	1,4
WI 14TU	x	Grundfos SP 3A-3	nieobowiązkowe <sup>1</sup>	1,4	3,1	13,3	11,1	14000	4.	1,4
WI 18TU	x	Grundfos SP 5A-3	nieobowiązkowe <sup>1</sup>	1,5	4,0	17,1	14,2	15200	4.	1,4
WI 22TU	x	Grundfos SP 5A-3	nieobowiązkowe <sup>1</sup>	1,2	5,3	22,3	18,5	21400	4.	1,4
WI 35TU		Grundfos SP 8A-3	WSI 32TU (SI 26TU ze Stratos Para 30 / 1-12)	1,3	8,2	35,6	30,0	22000	4.	na miejscu
WI 45TU		Grundfos SP 14A-3	WSI 45TU (SI 35TU z Magna3 40-80F)	1,7	10,0	46,2	38,0	37000	4.	na miejscu
WI 65TU		Grundfos SP 14A-3	WSI 65TU (SI 50TU z Magna3 65-80F)	1,15	16,0	68,5	58,0	25 000	6.	na miejscu
WI 95TU		Grundfos SP 30-2	WSI 90TU (SI 75TU z Magna3 65-100F)	1,75	23,2	99,0	82,0	55000	6.	na miejscu
WI 120TU		Grundfos SP 30-2	WSI 110TU (SI 90TU z Magna3 65-100F)	1,54	27,7	118,5	98,3	21500	6.	na miejscu
WIH 120TU		Grundfos SP 30-2	WSIH 110TU (SIH 90TU z Magna3 65-100F)	1,55	28,1	122,5	100,0	30800	6.	na miejscu
WI 180TU		Grundfos SP 46-2	WSI 150TU (SI 130TU z Magna3 65-150F)	1,7	42,1	177,0	144,5	41500	ósmo	na miejscu

<sup>1</sup> Spiralny wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej w standardzie! <sup>2</sup> Należy zwrócić uwagę na przeciętność systemu studziennego, aby uniknąć uszkodzenia osłony pompy studziennej!

Tab.4.1: Tabela wymiarowa minimalnych wymaganych pomp studziennych dla pomp ciepła woda/woda dla W10 / W35 dla standardowych systemów ze studniami zamkniętymi. Ostateczną definicję pompy studni należy sporządzić w porozumieniu z budowniczym studni.

**NOTATKA** Wycznik ochronny silnika wbudowany w pompy ciepła WI 10 - WI 22TU musi być ustawiony na dane znamionowe pompy studziennej ujętej podczas instalacji.

**UWAGA** Jeśli z pompami ciepła WI 10 - WI 22TU stosowana jest inna pompa studzienna, wycznik ochronny silnika należy sprawdzić na miejscu iw razie potrzeby wymienić.

## 4.2 Wymagania dotyczące jakości wody

Niezależnie od przepisów prawa woda gruntowa nie może zawierać żadnych substancji dających się osadzić, a elazo (<0,20 mg/l) i mangan (<0,10 mg/l) muszą być przestrzegane, aby system ródo ciepła nie uległ zatkaniu. Dowiadczanie pokazuje, że zanieczyszczenia o wielkości ziarna powyżej 1 mm, zwłaszcza składnikami organicznymi, mogą łatwo doprowadzić do uszkodzenia. Materiał ziarnisty (drobny piasek) nie osadza się przy zachowaniu określonych prędkości przepływu wody. Znajdujący się w zakresie dostawy pompy ciepła osadnik zanieczyszczeń (rozmiar oczek 0,6 mm) chroni parownik pompy ciepła i musi być zainstalowany bezpośrednio na wlocie pompy ciepła.

**UWAGA** Najdrobniejsze zanieczyszczenia koloidalne, które prowadzą do zmętnienia wody, często mają efekt lepkości, mogą zakrywać parownik i tym samym utrudniają wymianę ciepła. Zanieczyszczenia te nie mogą być usuwane przez filtry przy ekonomicznie uzasadnionym wydatku.

Stosowanie wód powierzchniowych lub sonych jest niedozwolone. Wstępne informacje o możliwym wykorzystaniu wód gruntowych można uzyskać od lokalnego przedsiębiorstwa wodociągowego.

## 1. Pompy ciepła woda/woda ze spawanym spiralnym wymiennikiem ciepła ze stali nierdzewnej (Tab.4.1)

Analiza wody pod kątem korozji parownika nie jest konieczna, jeśli średnia roczna temperatura wód gruntowych jest niższa niż 13°C. W takim przypadku należy przestrzegać tylko wartości granicznych dla żelaza i manganu (tworzenie ochry). W temperaturach powyżej 13°C (np. odzysk ciepła odpadowego) należy przeprowadzić analizę wody zgodnie z Tab.4.2 i sprawdzić odporność parownika pompy ciepła ze stali nierdzewnej. Jeśli jedna cecha jest ujemna „-” lub dwie cechy mają wartość „0” w kolumnie „Stal nierdzewna”, analizę należy ocenić jako „ujemną”.

## 2. Pompy ciepła woda/woda z płytowymi wymiennikami ciepła ze stali nierdzewnej lutowanymi miedzią

Niezależnie od przepisów prawnych należy przeprowadzić analizę wody zgodnie z Tab. 4.2 w celu wykazania odporności lutowanego miedzi parownika pompy ciepła. Jeśli jedna cecha ma wartość ujemną „-” lub dwie cechy mają wartość „0” w kolumnie „Miedź”, analizę należy ocenić jako „ujemną”.

**NOTATKA** Jeśli nie można osiągnąć wymaganej jakości wody lub nie można jej zagwarantować w dłuższym okresie, zalecamy zastosowanie pompy ciepła solanka/woda z obiegiem pośrednim.

Kryterium oceny	Zakres stę (mg/l)	Miedź	Stal nierdzewna >13°C	Kryterium oceny	Zakres stę (mg/l)	Miedź	Stal nierdzewna >13°C
substancje ustawialne (organiczne)		0	0	tlen	<2 > 2	+ 0	+ +
amoniak NH <sub>3</sub>	<2 2 do 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	Siarkowodor (H <sub>2</sub> S)	<0,05 > 0,05	+ -	+ 0
chlorek	<300 > 300	+ 0	+ 0	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<1 > 1	0 +	0 +
elektr. przewodność	<10 μS/cm 10 do 500 μS/cm > 500 μS/cm	0 + -	0 + 0	Wodorowglian (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<70 70 do 300 > 300	0 + 0	+ + 0
żelazo (Fe) rozpuszczone	<0,2 > 0,2	+ 0	+ 0	Aluminium (Al) rozpuszczone	<0,2 > 0,2	+ 0	+ +
wolny (agresywny) dwutlenek węgla	<5 5 do 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	SIARCZANY	do 70 70 do 300 > 300	+ 0 -	+ + 0
MANGAN (Mn) wydany	<0,1 > 0,1	+ 0	+ 0	SIARCZAN (SO <sub>3</sub> ), wolny	<1	+	+
AZOTANY (NIE <sub>3</sub> ) rozpuszczone	<100 > 100	+ 0	+ +	Gazowy chlor (Cl <sub>2</sub> )	<1 1 do 5 > 5	+ 0 -	+ + 0
wartość pH	<7,5 7,5 do 9 > 9	0 + 0	0 + +				

Tab 4.2: Odporność płytowych wymienników ciepła lutowanych miedzią lub spawanych ze stali nierdzewnej na działanie składników wody „+” zwykle dobra odporność „0” mogą wystąpić problemy z korozją, zwłaszcza jeśli kilka czynników ma wartość 0; „-” nie powinno być używane; [<mnij niż> większe niż]

### NOTATKA

Regularnie sprawdzaj system studni pod kątem inkrustacji, zatkania i osadów, w razie potrzeby podejmij odpowiednie działania.

Nawet przy przestrzeganiu wartości granicznych jakości wody określonych w tabeli 4.2, stałe osady żelaza, manganu i wapna mogą pogorszyć wydajność pompy ciepła, w tym samym czasie awarie studni i systemu pompy ciepła. Dlatego system studni musi być regularnie sprawdzany i, jeśli to konieczne, oczyszczony system pomp studni.

## 4.3 Rozwój ród ciepła

### 4.3.1 Bezpośrednie wykorzystanie wody o niezmiennie dobrej jakości

Woda o temperaturze od 7°C do 25°C można stosować bezpośrednio z pompą ciepła woda/woda, o ile udowodniono zgodnie z wodami gruntowymi, wodami chłodzącymi lub ciekami zgodnie z Tab. 4.2. W przypadku negatywnej oceny jakości wody lub zmiany jakości wody należy zastosować pompę ciepła z obiegiem pośrednim (patrz rozdział 4.3.2 ff).

#### 4.3.1.1 ród ciepła – wody gruntowe

**Studnie wydobywcze** Woda gruntowa, którą pompa ciepła wykorzystuje jako ród ciepła, pobierana jest z gruntu studni. Wydajność studni musi zapewniać ciągłą ekstrakcję dla minimalnego przepływu wody przez pompę ciepła.

**Fontanna wlotowa** Woda gruntowa chodząca przez pompę ciepła jest odprowadzana z powrotem do gruntu przez studnię iniekcyjną. Musi być ona wydierana co najmniej 15 m za studnię wlotową w kierunku przepływu wód gruntowych, aby wykluczyć „zwarcię przepływu”. Studnia wlotowa musi być w stanie wchłonąć taką samą ilość wody, jak może dostarczyć studnia wlotowa.

**NOTATKA**

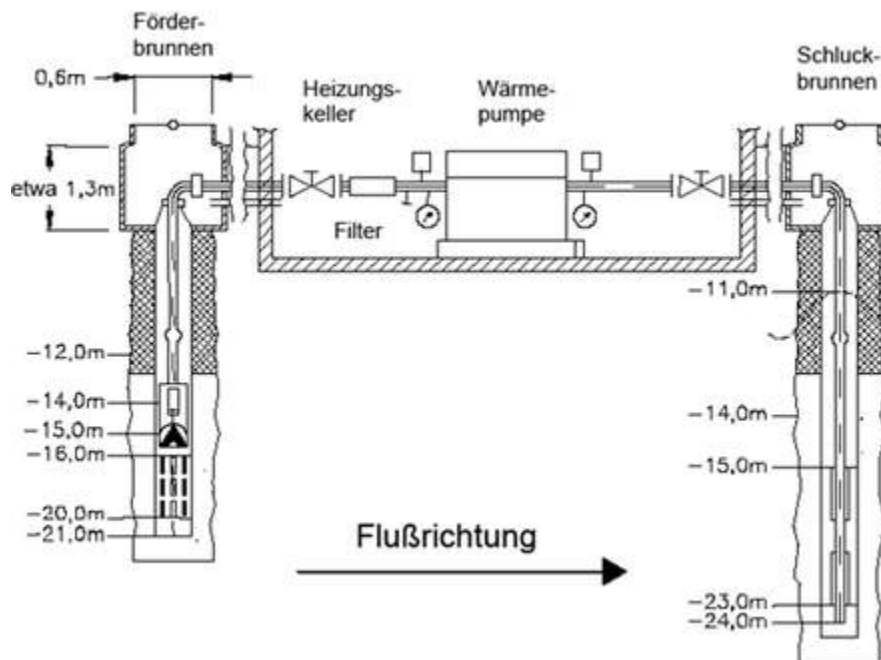
Planowanie i wykonanie studni, od których zależy niezawodność działania systemu, należy pozostawić doświadczonemu budowniczemu studni.

**NOTATKA**

Przed uruchomieniem pompy ciepła należy przeprowadzić rozruch próbny pompy pierwotnej przez 48 godzin, aby zapewnić długoterminowy minimalny strumień objętości po stronie rurociągu ciepła. Należy to potwierdzić, gdy wymagane jest uruchomienie.

**NOTATKA**

Pod [www.glendimplex.de/foerderung/erdwaerme-service](http://www.glendimplex.de/foerderung/erdwaerme-service) znajdziesz więcej informacji o energii geotermalnej



Rys. 4.1: Przykład integracji pompy ciepła woda/woda ze studniami dostarczającymi i absorpcyjnymi

**NOTATKA**

Dopyw i powrót studni w budynku musi być wyposażony w odporną na dyfuzję, w pełni klejony izolacją, aby uniknąć kondensacji

### 4.3.1.2 Źródło ciepła ciepło odpadowe z wody chodzącej

**Zakres temperatury**

W przypadku korzystania z wody o temperaturze 8 ... 25 °C należy najpierw wyjaśnić, czy woda chodząca jest dostępna w wystarczającej jakości i ilości oraz w jakim stopniu można wykorzystać ciepło wytwarzane przez pompę ciepła. Jeżeli zgodnie z Tabelą 4.2 jest zapewniona na stałe, można zastosować pompę ciepła woda/woda.

**UWAGA**

Jeżeli temperatura źródła ciepła może wzrosnąć powyżej 25°C, należy przewidzieć mieszalnik z regulacją temperatury, który przy temperaturach powyżej 25°C miesza strumień czysty wylotu wody chodzącej z wodą chodzącą.

### 4.3.2 Porednie wykorzystanie wody jako źródła ciepła

Jeżeli nie można udowodnić kompatybilności wody lub istnieje ryzyko, że jako woda może się zmienić, należy podjąć poredni wymiennik ciepła, aby chronić pompę ciepła. Obieg poredni zwiększa niezawodność eksploatacji, zwłaszcza w przypadku zastosowania pompy ciepła solanka/woda, w związku z czym obieg wtórny jest wypełniony solanką. Pompę ciepła woda/woda z porednim wymiennikiem ciepła należy stosować tylko wtedy, gdy niedopuszczalne jest stosowanie solanki jako nośnika ciepła i można zagwarantować stałą temperaturę wody powyżej 10°C (np. ciepło odpadowe z procesów produkcyjnych).

**NOTATKA**

Z reguły pompy ciepła solanka/woda powinny być stosowane w celu rozszerzenia zakresu temperatur w dół, a tym samym zwiększenia bezpieczeństwa pracy. W przypadku pompy ciepła woda/woda dolna granica pracy jest osiągnięta już przy temperaturze wylotowej 4°C.

### 4.3.3 Zalecenia projektowe wymiennik ciepła z wodą gruntową / obiegiem porednim

## Pompa ciepła do solanki z wymiennikiem ciepła obiegu pośredniego (pakiety WSI)

(Wykorzystanie wód gruntowych, system zamknięty)

Minimalna temperatura na wylocie solanki musi być ustawiona na  $> 1^{\circ}\text{C}$ . W obiegu róda ciepła należy przewidzieć termostat wycząjczy pomp ciepła w przypadku awarii (termostat opaskowy zawarty w zakresie dostawy pakietów WSI).

## Wodna pompa ciepła z wymiennikiem ciepła obiegu pośredniego

(wykorzystanie wód gruntowych, system otwarty)

Zaleca się zainstalowanie przecznika przepływu, ponieważ mogą wystąpić opóźnienia czasowe, zanim zostanie przepompowana wystarczająca ilość wody gruntowej lub przepływ objętościowy może gwałtownie spaść podczas pracy.

## Wodna pompa ciepła ze spiralnym wymiennikiem ciepła ze stali nierdzewnej dla wód gruntowych

(wykorzystanie wód gruntowych, system otwarty)

Spiralny wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej ("Spirec") zwiększa niezawodność systemu pompy ciepła. Zastosowanie czujnika przepływu (DFS) przyczynia się do dalszego zwiększenia bezpieczeństwa pracy.

### 4.3.4 Wymiennik ciepła (separator systemowy) do ochrony pompy ciepła

Zewnętrzny Wymiennik ciepła należy zaplanować zgodnie z zastosowaniem pomp ciepła, istniejącym poziomem temperatury i jakości wody. W najprostszym przypadku wymiennik ciepła składa się z rur PE, które układane są bezpośrednio w ródle ciepła i dlatego nie wymagają dodatkowej pompy róda ciepła. Ta opłacalna alternatywa może być zastosowana, jeśli objętość róda ciepła jest wystarczająco duża (np. zbiornik na cieką, wodę pynną). W przeciwnym razie należy zastosować skracane płytowe wymienniki ciepła.

Wymiennik ciepła jest konfigurowany w zależności od następujących parametrów:

- Jako wody
- Zakres temperatury pracy
- Wydajność chłodnicza typu zastosowanej pompy ciepła
- Obwód pierwotny i wtórny przepływu wody

**NOTATKA** W przypadku stosowania agresywnych cieczy, takich jak woda morska lub procesowa, należy stosować tytanowe wymienniki ciepła.

W zależności od wersji oprogramowania sterownika pompy ciepła można regulować ochronę przed zamrożeniem pompy ciepła solanka/woda. W przypadku podwyższenia wartości standardowej z  $-8^{\circ}\text{C}$  do  $+4^{\circ}\text{C}$  pompa ciepła jest wycząjana przy temperaturach solanki na wylocie poniżej  $+4^{\circ}\text{C}$ .

**Montaż wymiennika ciepła** Aby zapewnić optymalny transfer ciepła, wymienniki ciepła należy podczyć na zasadzie przeciwnieprądu. Muszą być również chronione przed zanieczyszczeniem. W tym celu przed wlotem wymiennika ciepła należy zainstalować osadnik zanieczyszczeń o wielkości oczek ok. 0,6 mm. Kompensatory powinny być stosowane w celu zmniejszenia przenoszenia dźwięków materiałowych i drgań (np. pompy róda ciepła...).

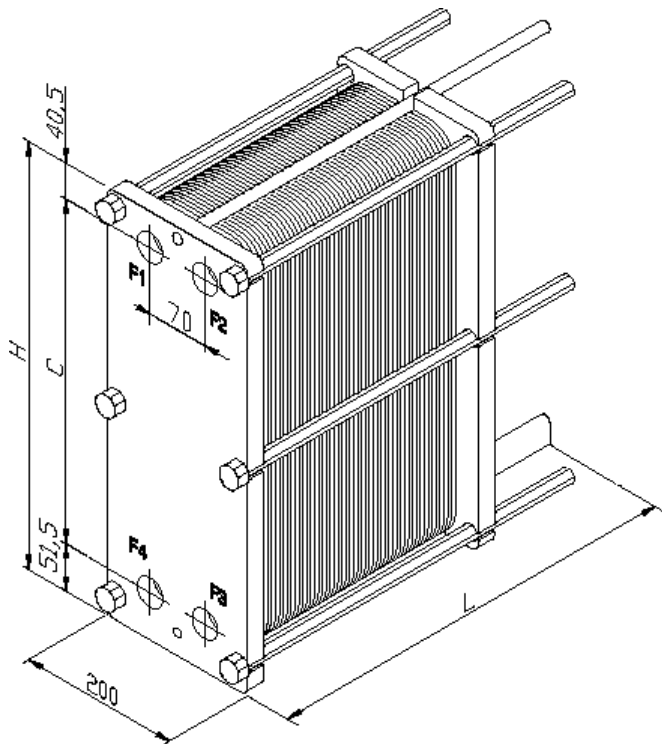
**Konserwacja wymienników ciepła** W zależności od stopnia zanieczyszczenia wody wymiennik ciepła może się zabrudzić, zmniejszając jego zdolność przepływu. Aby temu zapobiec, należy regularnie czyścić. Na przykład stosuje się tak zwany proces CIP (czyszczenie na miejscu). Wymiennik ciepła jest pukany na miejscu słabym kwasem, takim jak kwas mrówkowy, cytrynowy lub octowy w celu usunięcia osadów.

Pompa ciepła		WI35TU	WI45TU	WI65TU	WI95TU	WIH120TU	WI 120TU	WI 180TU
Podłączenie obwodu generującego	odprawa celna	1 ½"	1 ½"	1 ½"	2"	2"	2 ½"	2 ½"
Przepływ wody grzewczej $V_{CW}$	* m <sup>3</sup> / h *	5,9	7,9	11,5	16,9	21,2	20,6	22,2
Strata ciśnienia $p_{CW}$	Rocznie	10 000	17900	9200	24500	25 000	36000	36000
Pompa obwodu generatora M16		Stratos Para 30 / 1-12 **	Stratos Para 30 / 1-12 **	Magna3 40-80 F.	Magna3 40-120 F.	Magna3 50-120 F.	Magna3 65-80F	Magna3 65-80F
Długość instalacji	mm	180	180	220	250	280	340	340
Sygnał wejściowy		0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V	0-10V
kompresja swobodna fP	m	9,0	6,2	5,0	3,5	3,2	2,5	2,0
podłączenie róda ciepła	odprawa celna	1 ½"	1 ½"	2 ½"	2 ½"	3"	2 ½"	3"
Natężenie przepływu róda ciepła $V_{BW}$	* m <sup>3</sup> / h *	7,6	10	14	23	28,1	27,7	42,1
Strata ciśnienia $p_{BW}$	Rocznie	22000	37000	25 000	55000	30820	21500	41500
Pompa studni M11*		Grundfos SP8A-3	Grundfos SP14A-3	Grundfos SP14A-3	Grundfos SP30-2	Grundfos SP30-2	Grundfos SP30-2	Grundfos SP46-2
kompresja swobodna fP	m	10,5	13,3	11,5	12,0	11,7	13,4	13,3

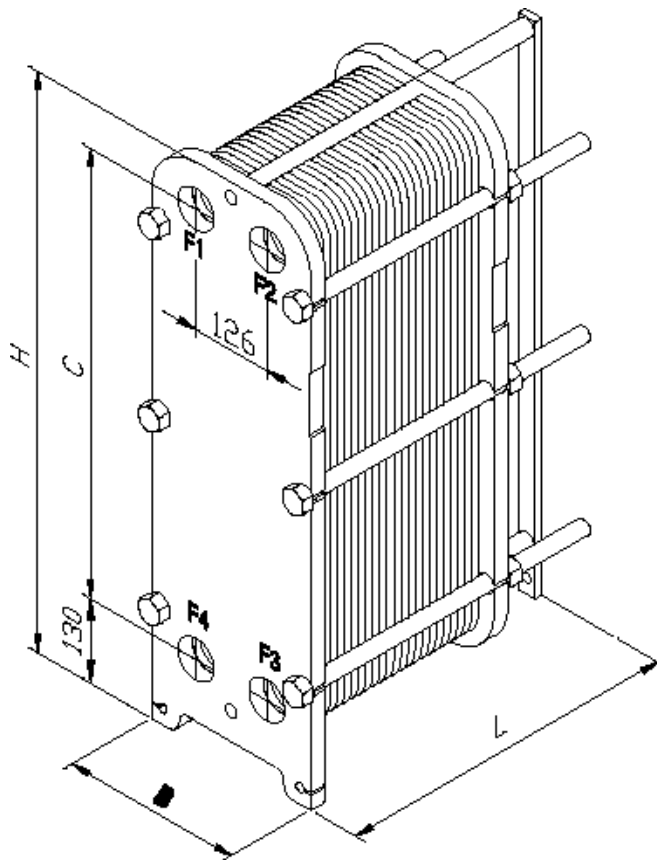
\* Propozycja pompy studni \*\* Sterowanie sygnałem wejściowym 0 - 10 V jest absolutnie konieczne  
tab. Ostateczną definicję pompy studni należy sporządzić w porozumieniu z budowniczym studni.

**NOTATKA** Zalecamy sprawdzanie wymiennika ciepła pod kątem zanieczyszczeń przynajmniej co dwa lata.

## 4.3.4.1 Pytowe wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej WTE 20 do WTE 40



Rys.4.2: WTE 20 - WTE 37



Rys.4.3: WTE 40

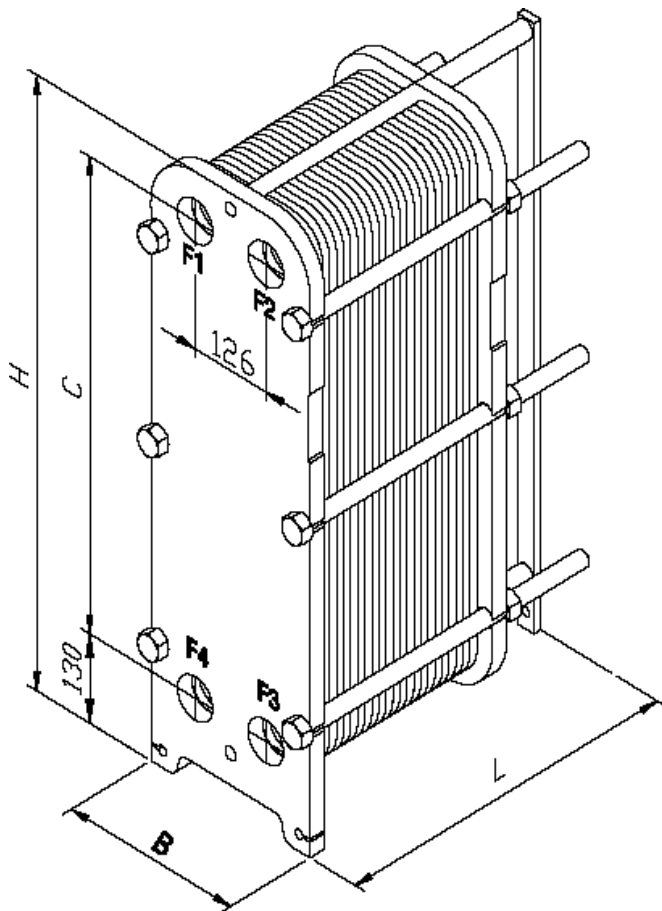
### Informacje o urządzeniu pytowe wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej

masa i waga	jednostka	WTE 20		WTE 30		WTE 37		WTE 40	
Liczba talerzy		34		43		50		28	
Obszar efektywny	m <sup>2</sup>	2,69		3,44		4,03		3,90	
Tom	dm <sup>3</sup>	7th		9		11		9	
Wysoko [H]	mm	748		748		748		896	
Szeroko [B]	mm	200		200		200		283	
Gboko [L]	mm	270		320		420		437	
Waga netto	kg	67		71		76		132	
Waga brutto	kg	74		80		87		143	
ekwipunek		SZB 250		SZB 300		SZB 400		SZB 400	
		<b>Wtórny</b>	<b>Podstawowy</b>	<b>Wtórny</b>	<b>Podstawowy</b>	<b>Wtórny</b>	<b>Podstawowy</b>	<b>Wtórny</b>	<b>Podstawowy</b>
dziaka	m <sup>3</sup> /h	4,5	5,8	7,0	8,0	8,5	9,3	11,0	11,0
Temperatura na wlocie	° C	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00
Temperatura na wylocie	° C	8,41	7,00	8,07	7,00	7,92	7,00	7,58	7,00
Spadek ciśnienia	Rocznie	23740	30220	32110	37750	36630	37720	37610	32960
Przeniesiona moc	kW	18.		25.		29		33	
Port wlotowy		F1	F3	F1	F3	F1	F3	F1	F3
Port wylotowy		F4	F2	F4	F2	F4	F2	F4	F2
Poczenia wtórne		DN 32 (1 1/4" AG)						DN 50 (2" AG)	
Poczenia podstawowe		DN 32 (1 1/4" AG)						DN 50 (2" AG)	

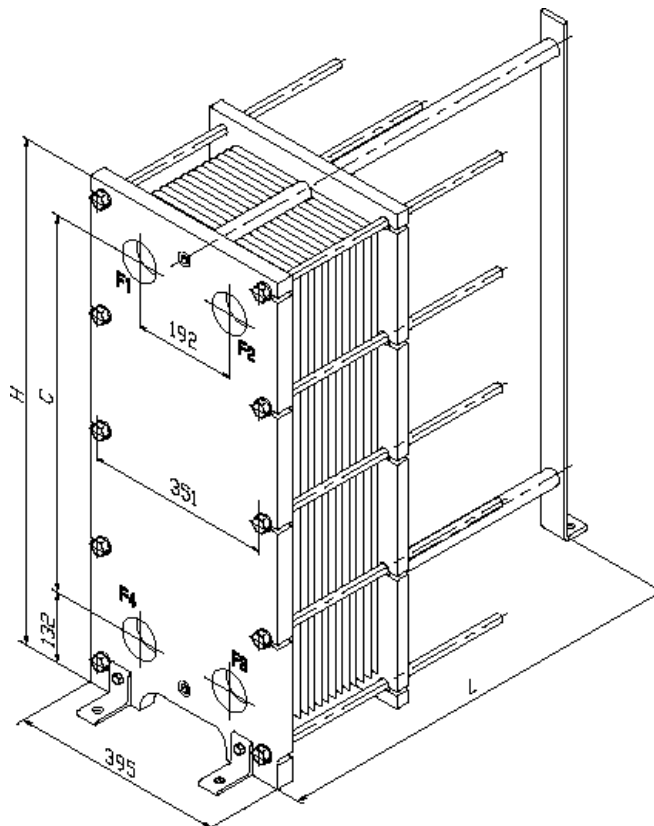
Materia płyty	0,5 mm AISI 316						0,4 mm AISI 316
Materia uszczelniający	NITRYL HT ZAWIESZ (H) / 140						

Tab.4.4: Dane techniczne skranych płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej WTE 20 - WTE 40

### 4.3.4.2 Płytowe wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej WTE 50 do WTE 130



Rys.4.4: WTE 50 - WTE 100



Rys.4.5: WTE 130

#### Informacje o urządzeniu płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej

masa i waga	jednostka	WTE 50		WTE 75		WTE 100		WTE 130	
Liczba talerzy		33		51		62		52	
Obszar efektywny	m <sup>2</sup>	4.65		7.35		9.00		11.14	
Tom	dm <sup>3</sup>	11		17.		21		31	
Wysoko [H]	mm	896		896		896		946	
Szeroko [B]	mm	283		283		283		395	
Gboko [L]	mm	437		537		537		443	
Waga netto	kg	136		150		160		253	
Waga brutto	kg	147		167		171		284	
ekwipunek		SZB 500		SZB 750		SZB 100		SZB 1300	
		Wtórny	Podstawowy	Wtórny	Podstawowy	Wtórny	Podstawowy	Wtórny	Podstawowy
dziaka	m <sup>3</sup> /h	12,8	12,8	20,4	20,4	24,0	24,8	33,8	33,8
Temperatura na wlocie	° C	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00
Temperatura na wylocie	° C	7,67	7,00	7,64	7,00	7,75	7,00	7,65	7,00

<b>Spadek ciśnienia</b>	Rocznie	38910	36400	38830	35380	39770	38960	40190	36720
<b>Przeniesiona moc</b>	kW	40		63		77		105	
<b>Port wlotowy</b>		F1	F3	F1	F3	F1	F3	F1	F3
<b>Port wylotowy</b>		F4	F2	F4	F2	F4	F2	F4	F2
<b>Poczenia wtórne</b>		DN 50 (2 "AG)						DN 65 (konierz)	
<b>Poczenia podstawowe</b>		DN 50 (2 "AG)						DN 65 (konierz)	
<b>Materia pyty</b>		0,4 mm AISI 316							
<b>Materia uszczelniający</b>		NITRYL HT ZAWIESZ (H) / 140							

Tab.4.5: Dane techniczne skracanych pytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej WTE 50 - WTE 130

<a href="#">5 rozdzia</a>	<a href="#">6 rozdzia</a>	<a href="#">7 rozdzia</a>	<a href="#">8 rozdzia</a>
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 5 - Emisja haasu z pomp ciepła

1 rozdzia	2 rozdzia	3 rozdzia	4 rozdzia
-----------	-----------	-----------	-----------

- 1 rozdzia
- 2 rozdzia
- 3 rozdzia
- 4 rozdzia
- 5 Emisja haasu z pomp ciepła
  - 5.1 Poziom cinienia akustycznego i poziom mocy akustycznej
    - 5.1.1 Emisja i imisja
    - 5.1.2 Propagacja dźwięku
  - 5.2 Rozchodzenie się dźwięku z pomp ciepła
    - 5.2.1 Instalacja wewnętrzna
    - 5.2.2 Instalacja na zewnątrz
  - 5.3 Przykład kalkulatora dźwięku
- 6 rozdzia
- 7 rozdzia
- 8 rozdzia

### 5 Emisja haasu z pomp ciepła

Każde źródło haasu, czy to pompa ciepła, samochód czy samolot, emituje określoną ilość dźwięku. Powietrze wokół źródła haasu jest wprowadzane w drgania, a ciśnienie rozprzestrzenia się falami. Kiedy dociera do ludzkiego ucha, ta fala ciśnienia powoduje drganie błony bębenkowej, co z kolei uruchamia proces słyszenia.

Rozmiary pól dźwiękowych są do opisu tego tak zwanego dźwięku powietrznego. Dwa z nich to ciśnienie akustyczne i moc akustyczna. Moc akustyczna to wielkość teoretyczna typowa dla źródła dźwięku. Można ją obliczyć z pomiarów. Moc akustyczna to całkowita energia akustyczna promieniowania we wszystkich kierunkach. Pod pojęciem ciśnienia akustycznego rozumie się zmianę ciśnienia powietrza spowodowaną wibracjami powietrza wywołanymi przez źródło dźwięku. Im większa zmiana ciśnienia powietrza, tym głośniejszy dźwięk jest odbierany. Ciśnienie akustyczne to to, co jest odbierane w uchu słuchacza lub mikrofonie urządzenia pomiarowego.

Fizycznie dźwięk to propagacja wahań ciśnienia i gęstości w gazie, cieczy lub ciele stałym. Dźwięk jest ogólnie odbierany przez ludzi w postaci dźwięków powietrznych jako haas, dźwięk lub huk. Zmiany ciśnienia w zakresie  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa do 20 Pa mogą być wykryte przez ludzkie ucho. Te zmiany ciśnienia odpowiadają drganiom o częstotliwościach od 20 Hz do 20 kHz i reprezentują słyszalny dźwięk lub zakres słyszalny człowieka, a poszczególne tony wynikają z częstotliwości. Częstotliwości powyżej zakresu słyszalnego określane są jako ultradźwięki, a niższe jako infradźwięki.

Promieniowanie dźwięku pochodzące z haasu lub źródła dźwięku jest określane lub mierzone jako poziom w decybelach (dB). Jest to wartość referencyjna, przy czym wartość 0 dB z grubsza reprezentuje granicę słyszalności. Podwojenie poziomu, np. przez uycie drugiego źródła dźwięku o takim samym natężeniu dźwięku, odpowiada wzrostowi o +3 dB. Dla przeciętnego ludzkiego słuchu konieczny jest wzrost o +10 dB, aby haas był odbierany dwa razy głośniejszy.

Propagację dźwięku można podzielić na dwa typy.

#### Dźwięk materiałowy

Drgania mechaniczne są wprowadzane do ciała, takich jak maszyny i części budynków, a także płynów, w nich przenoszone i ostatecznie częściowo emitowane jako dźwięk powietrzny w innym miejscu.

#### Dźwięk powietrzny

Źródło dźwięku (ciało pobudzone do wibracji) generuje w powietrzu drgania mechaniczne, które rozchodzą się jak fale i są odbierane przez ludzkie ucho.

#### 5.1 Poziom ciśnienia akustycznego i poziom mocy akustycznej

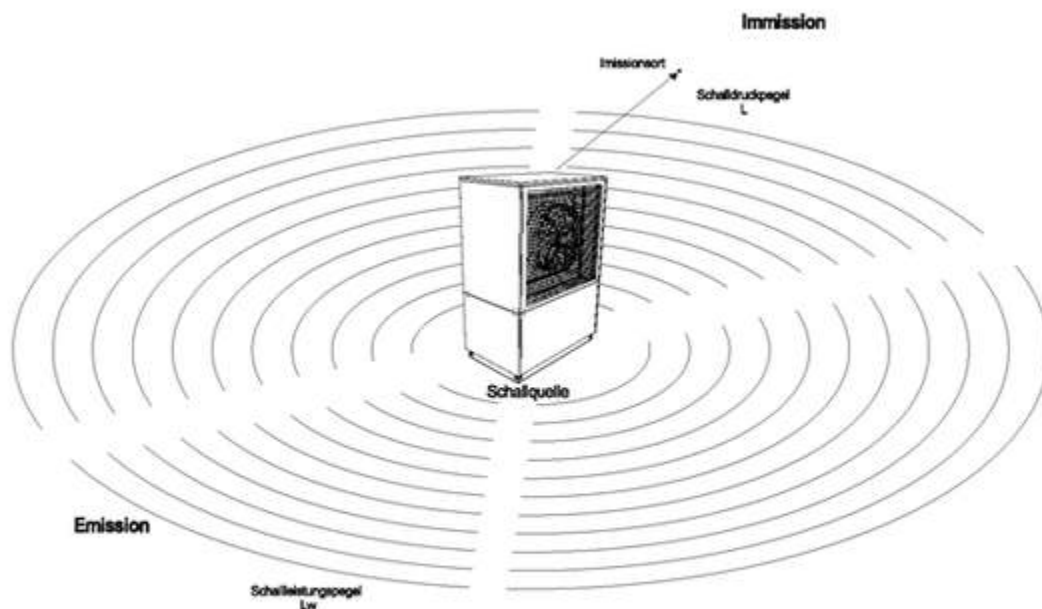
Terminy ciśnienie akustyczne i poziom mocy akustycznej są często mylone i niewłaściwie porównywane ze sobą. W akustyce ciśnienie akustyczne rozumie się jako mierzalny poziom powodowany przez źródło dźwięku znajdujące się w pewnej odległości. Im bliżej jest źródła dźwięku, tym wyższy zmierzony poziom ciśnienia akustycznego i na odwrót. Poziom ciśnienia akustycznego jest zatem mierzalny, zależny od odległości i kierunku zmiennej, która ma decydujące znaczenie dla spienienia na przykład wymaga dotyczących emisji według TA-Lärm.

Cała zmiana ciśnienia powietrza emitowana we wszystkich kierunkach przez źródło dźwięku jest określane jako moc akustyczna lub poziom mocy akustycznej. Wraz ze wzrostem odległości od źródła dźwięku moc akustyczna rozkłada się na coraz większym obszarze. Jeśli wzięmy pod uwagę całkowitą wypromieniowaną moc akustyczną i odniesiemy ją do otaczającej powierzchni w pewnej odległości, wartość zawsze pozostaje taka sama. Ponieważ moc akustyczna emitowana we wszystkich kierunkach nie może być dokładnie zmierzona, moc akustyczna musi być obliczona na podstawie zmierzonego ciśnienia akustycznego w pewnej odległości. Poziom mocy akustycznej jest zatem zmienną specyficzną dla źródła dźwięku, niezależną od odległości i kierunku, którą można określić tylko na podstawie obliczeń. Na podstawie emitowanego poziomu mocy akustycznej można porównywać źródła dźwięku.

##### 5.1.1 Emisja i imisja



Cay dwik emitowany przez ródo dwiku (zdarzenie dwikowe) nazywany jest emisj dwiku. Emisje ze ródo dwiku s zwykle okrelane jako poziomy mocy akustycznej. Oddziaływanie dwiku na okrelone miejsce nazywamy imisjami dwiku. Imisje haasu mona mierzy jako poziom cinienia akustycznego. Rys.5.1 przedstawia graficznie zaleno midzy emisj a imisj.



Rys. 5.1: Emisja i imisja

Imisje haasu s mierzone w dB (A), które s wartociami poziomu dwiku, które s zwizane z wraliwoci ludzkiego suchu. Haas to termin uywany do opisanania dwiku, który moe przeszkadza, zagraa, znaczco szkodzi lub denerwowa ssiadów lub osoby trzecie. Wartoci orientacyjne dla haasu w miejscach imisji poza budynkami s okrelone w normie DIN 18005 „Ochrona przed haasem w zabudowie miejskiej” lub w „Instrukcji technicznej ochrony przed haasem” (TA Lärm). Wymagania wedug TA-Lärm s wymienione w Tabeli 5.1.

Kategoria terytorium	Dzie	noc
Szpitala, uzdrowiska	45	35
Szkoy, domy starców	45	35
Dziaki, parki	55	55
Tereny czysto mieszkalne WR	50	35
Ogólne obszary mieszkalne WA	55	40
Mae obszary osadnicze WS	55	40
Specjalne obszary mieszkalne WB	60	40
Gówne obszary MK	65	50
Obszary wiejskie MD	60	45
Obszary mieszane MI	60	45
Parki biznesowe GE	65	50
Obszary przemysowe OG	70	70

Tabela 5.1: Wartoci graniczne imisji haasu w dB (A) zgodnie z DIN 18005 i TA-Lärm

ródo dwiku	Poziom gonoci [dB]	Cinienie akustyczne [MikroPa]	uczucie
Absolutna cisza Niesyszalny	0 10	20. 63	

			Niesyszalny Niesyszalny
Zegarek kieszonkowy tyka, cicha sypialnia	20.	200	Bardzo cicho
Bardzo cichy ogród, klimatyzacja w teatrze	30.	630	Bardzo cicho
Osiedle bez ruchu, klimatyzacja w biurach	40	2*10	Cichy
Cichy strumie, rzeka, spokojna restauracja?	50	6,3 * 10	Cichy
Normalny jzyk konwersacyjny, samochody osobowe	60	2*10 <sup>4</sup> .	Wedug
Gone biuro, gony jzyk, motocykl	70	6,3 * 10 <sup>4</sup> .	Wedug
Intensywny haas uliczny, gona muzyka radiowa	80	2*10 <sup>5</sup>	Bardzo gono
Cika ciarówka	90	6,3 * 10 <sup>5</sup>	Bardzo gono
Klakson samochodowy w odlegoci 5 m	100	2*10 <sup>6</sup> .	Bardzo gono
Grupa popowa, kotlarz	110	6,3 * 10 <sup>6</sup> .	Nie do zniesienia
Jumbo wiertnicze w tunelu, odlego 5 m	120	2*10 <sup>7</sup> th	Nie do zniesienia
Odrzutowiec, start, odlego 100 m	130	6,3 * 10 <sup>7</sup> th	Nie do zniesienia
Silnik odrzutowy, odlego 25 m	140	2*10 <sup>8</sup> my	Bolesny

Tab.5.2: Typowe poziomy dwiku

## 5.1.2 Propagacja dwiku

Jak ju opisano, moc akustyczna rozkada si na wikszy obszar wraz ze wzrostem odlegoci, tak e poziom cinienia akustycznego zmniejsza si wraz ze wzrostem odlegoci. Ponadto warto poziomu cinienia akustycznego w pewnym momencie zaley od propagacji dwiku.

Decydujcy wpyw na rozchodzenie si dwiku maj nastpujce waciwoci rodowiska:

- Zacienienie przez masywne przeszkody, takie jak budynki, ciany lub formacje terenowe
- Odbicia na powierzchniach pogosowych takich jak tynkowane i przeszklone elewacje budynków czy asfaltowe i kamienne powierzchnie podóg
- Redukcja poziomu rozprzestreniania si przez powierzchnie dwikochonne, takie jak wieo opady nieg, cióka z kory itp.
- Zwiksza lub zmniejsza przez wilgotno i temperatur powietrza lub przez odpowiedni kierunek wiatru

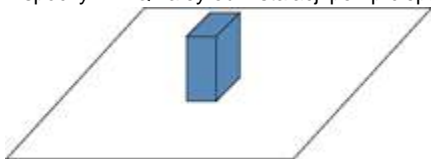
**Obliczanie poziomu cinienia akustycznego** Poziom cinienia akustycznego pompy ciepła w miejscu odbioru mona okreli za pomoc nastpujcego wzoru: **Formua:**

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log \left( \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

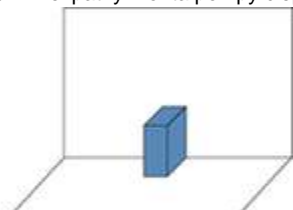
z:

- $L_{Aeq}$  = Poziom cinienia akustycznego w miejscu odbioru
- $L_{WAeq}$  = Poziom mocy akustycznej róda dwiku
- $Q$  = wspóczynnik wytycznych
- $r$  = odlego midzy odbiornikiem a ródem dwiku

Wspóczynnik  $Q$  zaley od instalacji pomp ciepła. Istniej trzy róne warianty:

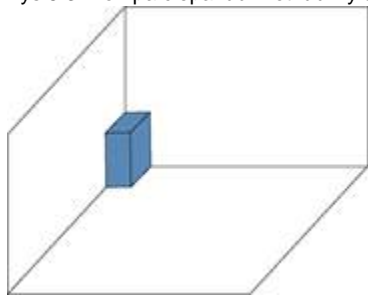


Rys.5.2: Bezpłatny monta pompy ciepła ( $Q = 2$ )





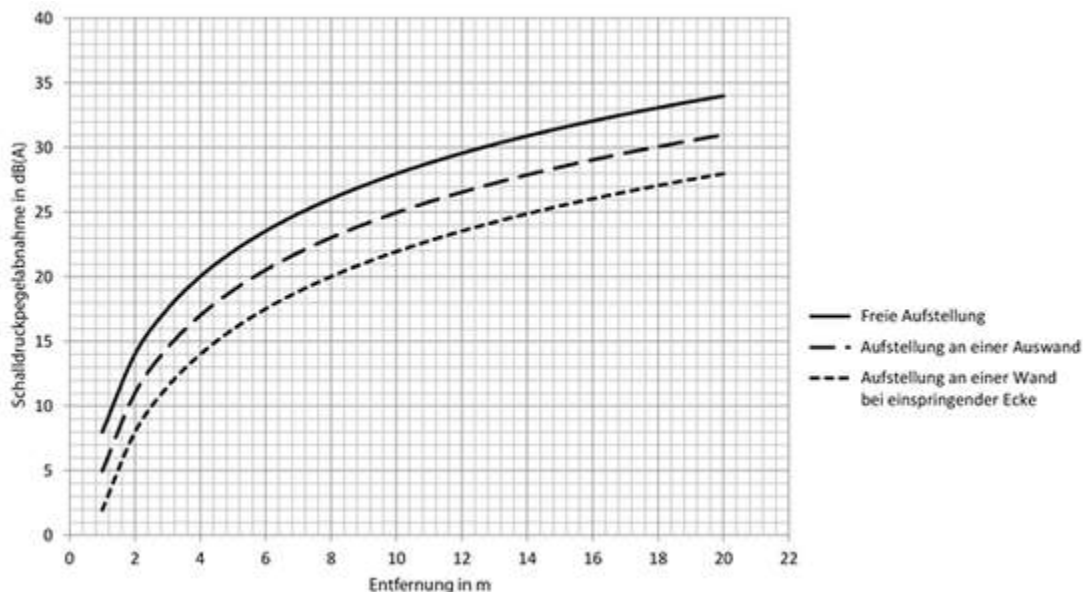
Rys.5.3: Pompa ciepła lub wlot lub wylot powietrza (do instalacji wewnętrznej) na cianie (Q = 4)



Rys.5.4: Pompa ciepła lub wlot lub wylot powietrza (do instalacji wewnętrznej) na cianie domu z naronikiem wklxsym (Q = 8)

W przypadku każdego z tych wariantów ustawienia, w miarę oddalania się od pompy ciepła, występuje inny spadek poziomu ciśnienia akustycznego.

**Przykład:** Poziom mocy akustycznej LA 9S-TU: 5360 dB (A) Poniższy wykres przedstawia spadek poziomu ciśnienia akustycznego dla trzech różnych wariantów instalacji pompy ciepła powietrze/woda LA 9S-TU.



Rys. 5.5: Spadek poziomu ciśnienia akustycznego przy innej instalacji

## 5.2 Rozchodzenie się dźwięku z pomp ciepła

### 5.2.1 Instalacja wewnętrzna

Jak każdy kocioł, pomp ciepła należy podczyć za pomocą czepów rozdzielających. Do połączenia między pompą ciepła a zasilaniem i powrotem ogrzewania zaleca się stosowanie elastycznych wyodrębionych na ciśnienie, temperaturę i starzenie, aby uniknąć przenoszenia drgań. Większość pomp ciepła posiada również podstawy sprężarki odprowadzające wibracje. Oznacza to, że sprężarka jest zamontowana na oddzielnej specjalnej podstawie, która jest umieszczona na gumowych amortyzatorach w celu odizolowania dźwięków mechanicznych. Ponadto pompę ciepła należy montować na listwach syntetycznych SYL 250, które są dostępne jako wyposażenie specjalne, aby jeszcze bardziej ograniczyć przenoszenie dźwięków mechanicznych.

Zwłaszcza w przypadku pomp ciepła powietrze/woda do pomieszczenia, zastosowanie kanałów powietrznych i kolanek dostępnych jako akcesoria prowadzi do zmniejszenia emisji hałasu na wlocie i wylocie powietrza. Wewnętrzna izolacja wykonana z wełny mineralnej i laminowanej wełny szklanej nie tylko zapobiega kondensacji, ale również znacznie zmniejsza promieniowanie akustyczne na kratce ochronnej przed czynnikami atmosferycznymi (czterpnia i wyrzutnia powietrza) kanału powietrznego. Jako wytyczne obowiązują następujące zasady:

#### Prosty kanał powietrzny

Izolacja akustyczna ~ 1 dB (A) na metr kanału powietrznego.

#### uk kanału powietrznego

Redukcja dźwięku ~ 2 do 3 dB (A) na uk.

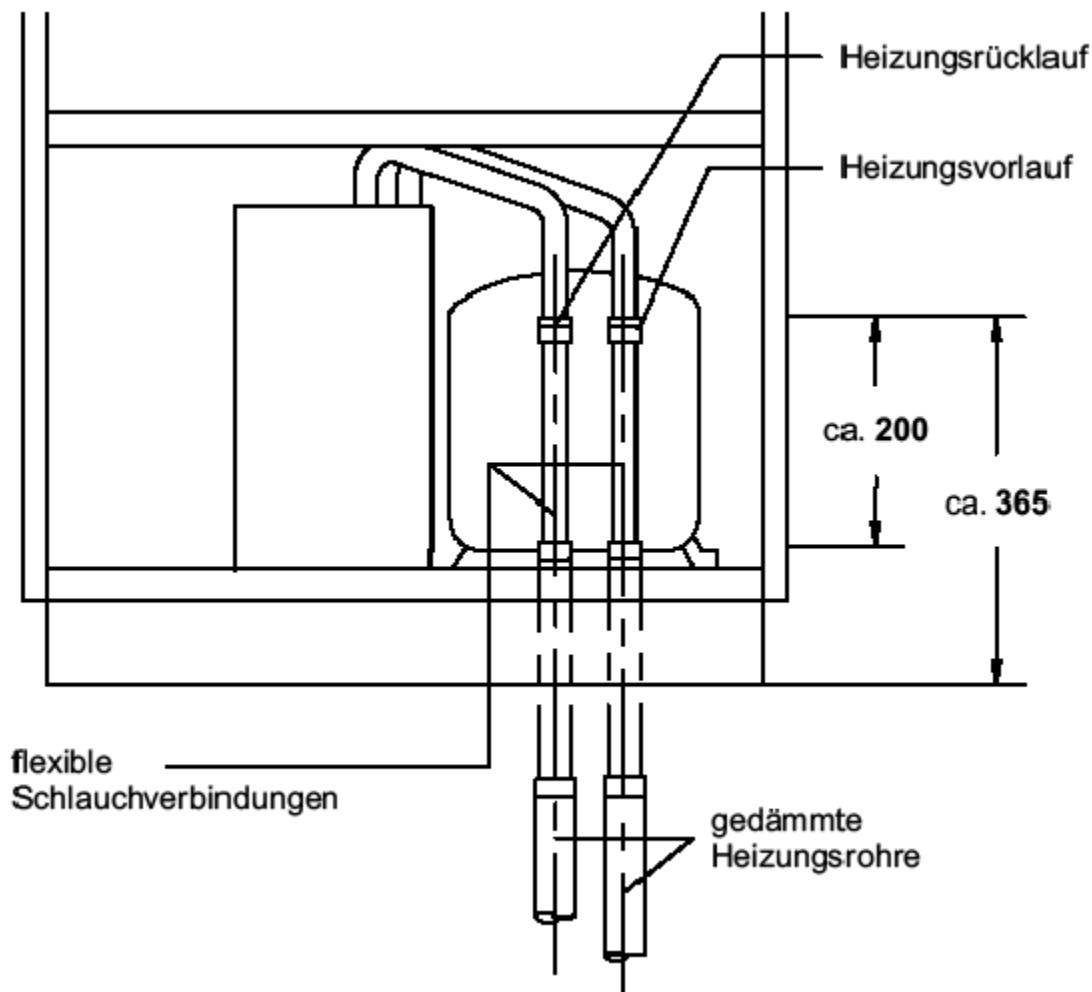
### 5.2.2 Instalacja na zewnątrz

Odsprzanie dźwięków materiałowych jest konieczne tylko wtedy, gdy fundament pompy ciepła ma bezpośredni kontakt z budynkiem. Elastyczne węzła podłączenia pompy ciepła do instalacji grzewczej i jednocześnie zapobiegają ewentualnemu przenoszeniu drgań.

Ponadto większość pomp ciepła instalowanych na zewnątrz ma również odseparowaną od wibracji płyt podstawy sprarki, jak już opisano w przypadku jednostek zainstalowanych wewnątrz. Podczas instalowania pomp ciepła na zewnątrz należy wziąć pod uwagę propagację dźwięku. Należy unikać odbijania się emisji dźwięku od ścian.

Należy również unikać dmuchania bezpośrednio na ściany domu itp., ponieważ może to prowadzić do wzrostu poziomu ciśnienia akustycznego. Propagację dźwięku można ograniczyć przez przeszkody strukturalne. Jeśli to możliwe, strona wylotowa powinna być skierowana w stronę ulicy.

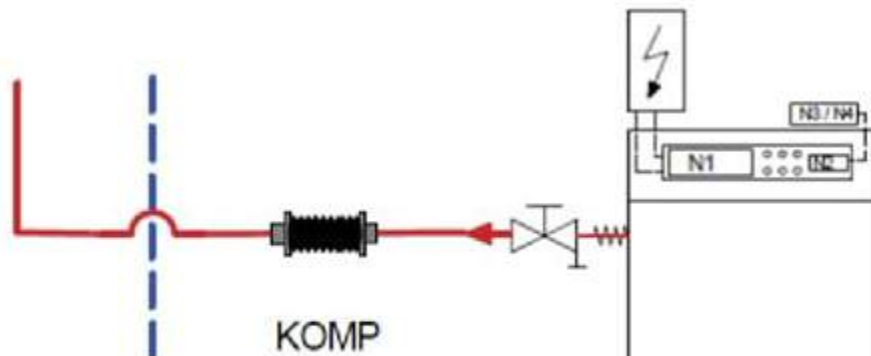
**NOTATKA** Przepływ powietrza z pomp ciepła powietrze/woda zainstalowanych na zewnątrz nie może być blokowany z żadnej strony.



Rys. 5.6: Przykład integracji pompy ciepła do instalacji zewnętrznej

### Odsprzanie drgań przez kompensatory

Wszystkie pompy ciepła Dimplex są wewnętrznie odizolowane od dźwięków materiałowych. Jeśli jednak na miejscu podane lub konieczne jest dalsze odsprzanie dźwięków materiałowych, można to zrealizować w następujący sposób. Kompensatory gumowe dwumieszkowe służą do oddzielenia pompy ciepła od instalacji grzewczej. Kompensatory amortyzują drgania i ruchy spowodowane przez pompy obiegowe, sprarki, armatury itp. Ponadto redukują hałas i kompensują naprężenia (różnice osiowe i poprzeczne) wynikające z niedokładności montażu.





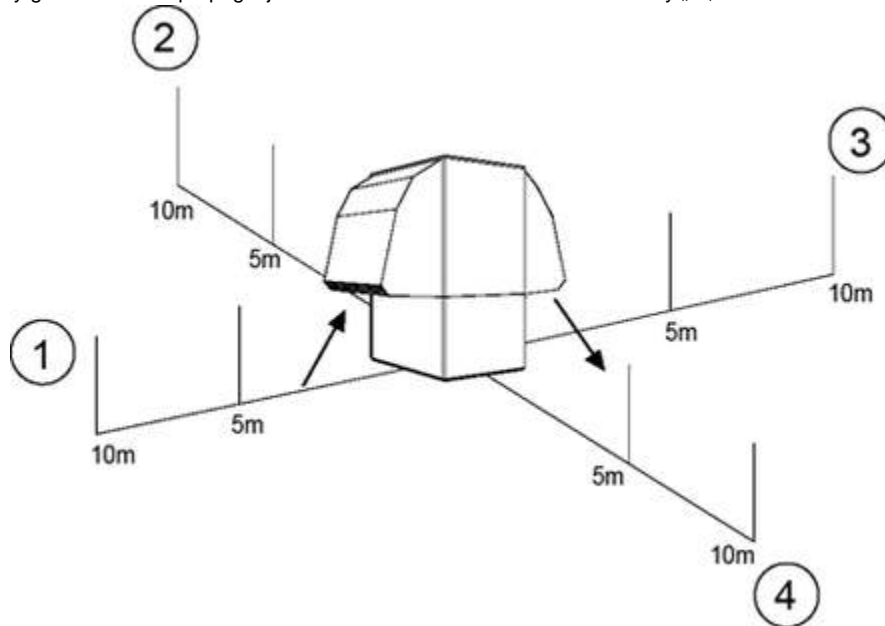
Rys. 5.7: Moliwo integracji kompensatorów Obraz wymiany pompy ciepła

Aby zapewni funkcjonalno dylatacji i nie skróci ich ywotnoci pod wpywem dodatkowych napre, naley przestrzega kilku zasad:

- Kompensatory musz by instalowane w taki sposób, aby ich pozycja i ruch nie byy utrudnione.
- Podczas montau i po instalacji naley upewni si, e adne przesunicia i skrcenia (skrcanie) nie s przenoszone na mieszki.
- Chroni mieszki przed uszkodzeniami spowodowanymi zewwnymi wpywami mechanicznymi, termicznymi lub chemicznymi.
- Way mieszkowe musz by wolne od zanieczyszczce.

### Emisja haasu z pomp ciepła powietrze/woda zainstalowanych na zewntrz

Rys. 5.8 przedstawia cztery gówne kierunki propagacji dwiki. Strona ssca ma numer kierunkowy „1”, strona toczna numer „3”.



Rys.5.8:Kierunki dwiki dla pomp ciepła powietrze/woda serii LA ... S-TU (R) instalowanych na zewntrz

Za pomoc tabel mona odczyta ukierunkowany poziom cinienia akustycznego pomp ciepła powietrze/woda. Wartoci w odlegosci 1 m s faktycznie wartociami zmierzonymi. Wartoci w odlegosci 5 i 10 m s obliczane przy uyciu pókulistego rozrzutu w wolnym polu. W praktyce moliwe s odchYLENIA spowodowane odbiciem dwiki lub pochanianiem dwiki ze wzglu na lokalne warunki. Jak wida z wartoci w tabeli, pompa ciepła powietrze/woda charakteryzuje si najwiksz emisja haasu w kierunku toczenia, a nastpnie po stronie ssawnej. Na bokach wystpuj znacznie nizsze poziomy emisji.

**NOTATKA** W przypadku pomp ciepła instalowanych na zewntrz decydujce znaczenie maj kierunkowe poziomy cinienia akustycznego.

Rodzaj	LA 22TBS Pompa ciepła powietrze/woda zainstalowana na zewntrz			
kierunek	1	2	3	4.
1m	43	38	47	38
5 mln	32	26	36	26
10m	27	21	31	21

Tab.5.3: Rozchodzenie si dwiki LA 22TBS Pompa ciepła powietrze/woda zainstalowana na zewntrz (ok. 22 kW)

Jeli emisje z pomp ciepła maj by okrełone lub obliczone z wyprzedzeniem, zastosowanie kalkulatora dwiki BWP ugruntowao si w brany. Dowiadczenie pokazuje, e wyniki s akceptowane przez wszystkie wadzce.

**NOTATKA** Kalkulator dwiki Bundesverband Wärmepumpe e.V. suy do obliczania emisji haasu z pomp ciepła, który mona znale pod nastpujcm linkiem: <http://www.waermepumpe.de/schallrechner/>

## 5.3 Przykad kalkulatora dwiku

LA12S-TU w odlegosci 8m w ogólnym osiedlu mieszkalnym z montaem blisko ciany (<3m)

Wyniki oblicze wraz z objanieniami:



### Schallberechnung

#### Generelle Angaben

Name	Max Mustermann
Adresse	Am Goldenen Feld 18, 95326 Kulmbach
Telefon	+49 9221 709 100
E-Mail	info@glendimplex.de

#### Angaben zur Luft / Wasser-Wärmepumpe

Hersteller	Dimplex
Modell / Typ	LA 12S-TU
Leistung	9.5 kW
Schalleistung nach ErP	54.00 dB(A)
Max. Schalleistungspegel im Tagbetrieb	54.00 dB(A)
Max. Schalleistungspegel im reduzierten Nachtbetrieb	53.00 dB(A)
Tonhaltigkeit	nicht hörbar

#### Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm

Empfindlichkeitsstufe	allgemeines Wohngebiet / Kleinsiedlungsgebiet
-----------------------	---

#### Aufstellung

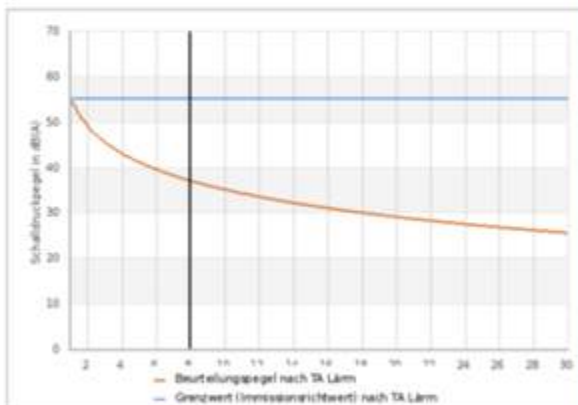
Raumwinkelmaß K0	+6 dB(A) WP an einer Wand, Abstand zum Gerät bis zu 3 m
Distanz (s) Quelle - Empfänger	8 m
Abschirmung:	Sichtkontakt: DI = 0 dB(A)

Der Immissionsrichtwert wird sowohl im Tag- als auch im Nachtbetrieb um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Die Anlage ist nicht relevant nach TA Lärm 3.2.1.

#### Tagbetrieb

Beurteilungspegel Lr: 36.9 dB(A)

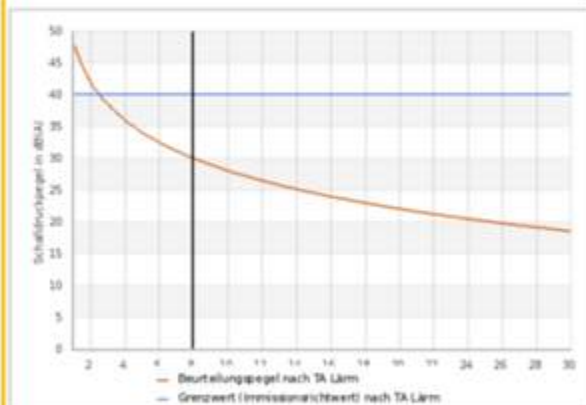
Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 18.1 dB(A)



#### Nachtbetrieb (mit Schallreduzierung)

Beurteilungspegel Lr: 29.9 dB(A)

Unterschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm um 10.1 dB(A)



— Beurteilungspegel nach TA Lärm  
— Grenzwert (Immissionsrichtwert) nach TA Lärm

Eine Dämpfung durch die Richtwirkung der Quelle wurde nicht berücksichtigt.  
Die Vorbelastung wurde nicht einbezogen, das Ergebnis wird als Differenz zur Gesamtbelastung ausgewiesen.  
Bei sämtlichen Gerätedaten handelt es sich um Herstellerangaben, die Verantwortung für die Richtigkeit liegt beim jeweiligen Unternehmen.  
Aus reduziertem Betrieb kann eine Leistungsreduzierung der Wärmepumpe resultieren.

Rys.5.9: Obliczanie dwiku zgodnie z kalkulatorem dwiku BWP

6 rozdzia

7 rozdzia

8 rozdzia

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 6 - Podgrzewanie CWU za pomoc pomp ciepła

1 rozdzia	2 rozdzia	3 rozdzia	4 rozdzia	5 rozdzia
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- 1 rozdzia
  - 2 rozdzia
  - 3 rozdzia
  - 4 rozdzia
  - 5 rozdzia
  - 6 Podgrzewanie CWU za pomoc pomp ciepła
    - 6.1 Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach
      - 6.1.1 Określenie zapotrzebowania na ciepło dla pomp ciepła do ogrzewania
      - 6.1.2 Sposób projektowania ogrzewania pomp ciepła w budynkach mieszkalnych
      - 6.1.3 Uproszczona procedura ogrzewania pomp ciepła w domach jedno- i dwurodzinnych
      - 6.1.4 Ogólne podstawy obliczeń ogrzewania wody pitnej
    - 6.2 Ogrzewanie ciepłej wody za pomoc pompy ciepła
      - 6.2.1 Wymagania dotyczące bufora ciepłej wody
      - 6.2.2 Zasobnik c.w.u. do ogrzewania pomp ciepła
      - 6.2.3 Ogólne temperatury zasobnika ciepłej wody
      - 6.2.4 Pomoc projektowa dla zasobników kombinowanych i zasobników ciepłej wody
        - 6.2.4.1 Legionella
          - 6.2.4.1.1 Jak rozwijają się bakterie Legionella w instalacjach wody pitnej (ciepłej)?
          - 6.2.4.1.2 W jaki sposób można uniknąć lub usunąć Legionellę z instalacji wody pitnej (ciepłej)?
        - 6.2.4.2 Krajowe wymagania dotyczące jakości wody pitnej
          - 6.2.4.2.1 Niemcy - DVGW - Arkusz roboczy W 551
          - 6.2.4.2.2 Szwajcaria - ulotka SVGW TPW
        - 6.2.4.3 Akcesoria do przygotowania ciepłej wody - pomiar natężenia przepływu DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM
      - 6.2.5 Poczucie hydrauliczne zasobników ciepłej wody
        - 6.2.5.1 Poczucie pamicy kombinowanej PWD 750
        - 6.2.5.2 Poczucie kilku zbiorników ciepłej wody
      - 6.2.6 Zasobnik do przygotowania ciepłej wody WWSP
        - 6.2.6.1 Tabela przeglądowa zasobnika ciepłej wody użytkowej WWSP
        - 6.2.6.2 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 229
        - 6.2.6.3 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 335
        - 6.2.6.4 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 442
        - 6.2.6.5 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 556
        - 6.2.6.6 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 770
    - 6.3 Przygotowanie ciepłej wody ze stacjami wlewu wody
      - 6.3.1 Kluczowe dane do projektowania stacji wlewu wody
      - 6.3.2 Jak działa stacja wlewu wody
      - 6.3.3 Integracja hydrauliczna stacji wlewu wody
      - 6.3.4 Schematy integracji dla przygotowania ciepłej wody
      - 6.3.5 Legenda
      - 6.3.6 Integracja przygotowania ciepłej wody
    - 6.4 Ogrzewanie ciepłej wody za pomoc pompy ciepła
      - 6.4.1 Opis funkcjonalny pompy ciepła CWU
      - 6.4.2 Instalacja
      - 6.4.3 Warianty przepływu powietrza
    - 6.5 Dobre urządzenia wentylacyjne z podgrzewaniem wody
    - 6.6 Porównanie wygody i kosztów z różnymi opcjami podgrzewania ciepłej wody
      - 6.6.1 Zdecentralizowane zaopatrzenie w ciepło (np. elektryczny przepływowy podgrzewacz wody)
      - 6.6.2 Zasobnik elektryczny
      - 6.6.3 Pompa ciepła CWU
      - 6.6.4 Centrala wentylacyjna mieszkania z podgrzewaniem wody
- 7 rozdzia
- 8 rozdzia

### 6 Podgrzewanie CWU za pomoc pomp ciepła

#### 6.1 Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach

W praktyce istnieją różne podejścia do określenia potrzeb. W przypadku budynków mieszkalnych projekt często oparty jest na normie DIN 4708-2 z wykorzystaniem tzw.  $n$  (wskaznik wydajności normalnego mieszkania). Jednak ta metoda projektowania i wymiarowania, która dotyczy kotłów grzewczych, nie może być ogólnie stosowana w systemach pomp ciepła, ponieważ:  $n$  - Liczby zbiorników buforowych dla temperatur zasilania używanych podczas pracy pompy ciepła są trudno dostępne. Dlatego sensowne jest wykonanie projektu w oparciu o wymagane ilości ciepła. Należy wziąć pod uwagę kilka wzajemnie wpływających czynników (patrz rozdział 6.1.1).



**NOTATKA** W rezultacie metoda projektowania i wymiarowania obowizujca dla kotów grzewczych zasadniczo nie moe by stosowana w systemach pomp ciepła. Numery NL z typowymi temperaturami zasilania dla pracy pompy ciepła nie s dostpne dla zasobników ciepłej wody.

## 6.1.1 Okrelenie zapotrzebowania na ciepł wod dla pomp ciepła do ogrzewania

Projekt pompy ciepła do ogrzewania i zasobnika ciepłej wody uytkowej powinien by oparty na iloci ciepła wymaganej w systemie. Naley wzi pod uwag nastpujce czynniki:

- dzienne zapotrzebowanie
- szczytowe zapotrzebowanie
- przewidywane straty
- wymagane temperatury ciepłej wody
- dostpna moc grzewcza do dogrzania zasobnika c.w.u.

**interpretacja** Aby móc pokry zapotrzebowanie budynku na ciepł wod w czasie odniesienia, wymagana moc ciepłej wody musi by dostpna jako ciepła woda magazynowana lub jako moc grzewcza.

1. Przy projektowaniu naley najpierw okreli maksymalne dzienne zapotrzebowanie na ciepł wod i odpowiednie zachowanie zuycia. Oprócz rzeczywistych wartoci zuycia do tego okrelenia mona równie wykorzysta profile redniego spustu. S one pokazane w EN 15450 jako przykad dla trzech grup uytowników w Zaczniku E i mog by indywidualnie rozszerzane.
2. Okres największego zapotrzebowania na moc okreła si na podstawie profilu obcienia. Rozmiar pamici wynika wtedy z tego zapotrzebowania na moc. Przy wyborze zasobnika naley wzi pod uwag, e wystpuj straty ciepła spowodowane oddawaniem ciepła z powierzchni (patrz straty retencji ciepła S na etykiecie energetycznej zasobnika) oraz mieszanie zasobnika z powodu napywającej zimnej wody .

**NOTATKA** W przyblieniu mona przyj, e rednie dzienne zapotrzebowanie na ciepł wod wynosi 1,45 kWh na osob. W temperaturze przechowywania 60°C odpowiada to iloci wody wynoszcej 25 l na osob.

Typ kranu	energia kWh	Tom ja	Podana warto dla K	Czas poboru przy okrelonym nateniu przepływu masowego (min) przy:			
				3,5 l/min	5,5 l/min	7,5 l/min	9 l/min
May	0,105	3	30.	0,9	0,5	0,4	0,3
pitro	0,105	3	30.	0,9	0,5	0,4	0,3
Czysty	0,105	2	45	0,6	0,4	0,3	0,2
Zmywarka maa	0,315	6.	45	1,7	1,1	0,8	0,7
Zmywarka rednia	0,420	ósmo	45	2,3	1,5	1,1	0,9
Zmywarka wicej	0,735	14.	45	4.	2,5	1,9	1,6
"Duo"	0,525	15.	30.	4,3	2,7	2	1,7
Bra prysznic**	1400	40 **	30.	11,4	7,3	5,3	4,4
kpa si	3,605	103	30.	29,4	18,7	13,7	11,4

Tab.6.1: Zaoenie objtoci dozowania zgodnie z EN 15450

\*\* W przypadku deszczowni rednie zuycie jest o okoo 25 do 50% wyzse ni w przypadku „klasycznych” gowic prysznicowych.

Nie.	Pora dnia gg: mm	Proces pobierania energii kWh ja	Okres zakupu dla systemów magazynowania czciowego	Typ kranu	Podana warto dla (do osignicia podczas usuwania) K	Minimalna warto °C, aby rozpocz liczenie zuycia energii
1	07:00	0,105		may		25.
2	07:30	0,105		may		25.
3	08:30	0,105		may		25.
4.	09:30	0,105		may		25.
5	11:30	0,105		may		25.
6.	11:45	0,105		may		25.
7th	12:45	0,315		Zmywa naczynia	50	0
ósmo	18:00	0,105		may		25.
9	18:15	0,105		Czysty		45
10	20:30	0,420		Zmywa naczynia	50	0

11	21:30	0,525			duo		45
$Q_{DP}$ [kWh] $T_{DP}$ [gg:mm]		2.114: 30	1789: 00	0,9451: 00			
					36 l przy 60°C		

Tab.6.2: rednia objto dozowania na osob (36 litrów; 60 °C) zgodnie z EN 15450

Nie.	Pora dnia gg: mm	Proces pobierania energii kWh ja	Okres zakupu dla systemów magazynowania czciowego		Typ kranu	Podana warto dla (do osignicia podczas wycofywania) K	Minimalna warto °C, aby rozpocz liczenie zuycia energii
1	07:00	0,105			may		25.
2	07:15	1400			bra prysznic		40
3	07:30	0,105			may		25.
4.	08:01	0,105			may		25.
5	08:15	0,105			may		25.
6.	08:30	0,105			may		25.
7th	08:45	0,105			may		25.
ósmý	09:00	0,105			may		25.
9	09:30	0,105			may		25.
10	10:30	0,105			pitro	30.	10
11	11:30	0,105			may		25.
12.	11:45	0,105			may		25.
13	12:45	0,315			Zmywa naczynia	45	10
14.	14:30	0,105			may		25.
15.	15:30	0,105			may		25.
16	16:30	0,105			may		25.
17.	18:00	0,105			may		25.
18.	18:15	0,105			Czysty		40
19.	18:30	0,105			Czysty		40
20.	19:00	0,105			may		25.
21	20:30	0,735			Zmywa naczynia	45	10
22.	21:15	0,105			may		25.
23	21:30	1400			bra prysznic		40
$Q_{DP}$ [kWh] $t_{DP}$ [gg:mm]		5.84514: 30	2.74014: 15	2241: 00			
					100,2 l przy 60°C		

Tabela 6.3: rednia pojemno baterii rodziny (bez kpieli; 100 litrów; 60°C) zgodnie z EN 15450

Nie.	Pora dnia gg: mm	Proces pobierania energii kWh ja	Okres zakupu dla systemów magazynowania czciowego		Typ kranu	Podana warto dla (do osignicia podczas wycofywania) K	Minimalna warto °C, aby rozpocz liczenie zuycia energii
1	07:00	0,105			may		25.
2	07:55	1400			kabina prysznicowa		40
3	07:30	0,105			may		25.
4.	07:45	0,105			may		25.
5	08:05	3,605			kpiel		10
6.	08:25	0,105			may		25.
7th	08:30	0,105			may		25.
ósmý	08:45	0,105			may		25.
9	09:00	0,105			may		25.
10	09:30	0,105			may		25.
11	10:30	0,105			pitro	30.	10

12.	11:30	0,105			may		25.
13.	11:45	0,105			may		25.
14.	12:45	0,315			Zmywa naczynia	45	10
15.	14:30	0,105			may		25.
16.	15:30	0,105			may		25.
17.	16:30	0,105			may		25.
18.	18:00	0,105			may		25.
19.	18:15	0,105			czysty		40
20.	18:30	0,105			czysty		40
21.	19:00	0,105			may		25.
22.	20:30	0,735			Zmywa naczynia	45	10
23.	21:00	3,604			kpiel	30.	10
24.	21:30	0,105			may		25.
$Q_{DP}[\text{kWh}]$		11.65514: 30	11.44513: 55	4.4451: 00			
$T_{DP}[\text{gg:mm}]$							
					199,8 l przy 60°C		

Tab.6.4: rednia pojemno baterii rodziny (z kpiel; 200 litrów; 60 ° C) zgodnie z EN 15450

## 6.1.2 Sposób projektowania ogrzewania pomp ciepła w budynkach mieszkalnych

Poniej przedstawiono projekt na przykadzie kalkulacji dla domu wielorodzinnego.

**NOTATKA** Ponisz obliczenie jest obliczeniem przykadowym. Jeli wartoci si róni, konieczne jest przeliczenie.

### Dane budynku

- Dom wielorodzinny z 6 lokalami mieszkalnymi
- 3 osoby na jednostk

**Okrelenie okresu referencyjnego i zapotrzebowania na ciep wod** Okres odniesienia o największym zapotrzebowaniu na energi mona odczyta z odpowiedniej tabeli projektowej zgodnie z norm EN 15450. Do przykadu obliczeniowego obowizuje:

- Okres referencyjny od 20:30 do 21:30
- Zapotrzebowanie na energi do przygotowania ciepej wody 4,445 kWh na lokal mieszkalny

19:00	0,105			may
20:30	0,735			Zmywa naczynia
21:00	3,604			kpiel
21:30	0,105			may
$Q_{DP}[\text{kWh}]$		11.65514: 30	11.44513: 55	4.4451: 00
$T_{DP}[\text{gg:mm}]$				
				199,8 l przy 60°C

Tab.6.5: Wybór okresu odniesienia

Zapotrzebowanie na energi dla caego budynku w okresie referencyjnym okreła si na podstawie:  $Q_{DPB} = n_{NE} * Q_{DPBNN}$

z:

- $Q_{DPB}$  = Zapotrzebowanie na energi w okresie odniesienia w kWh
- $Q_{DPBNN}$  = Zapotrzebowanie na energi jednostki uytkowej w okresie odniesienia w kWh
- $n_{NE}$  = Jednostki uytkowe o tym samym profilu

Krok 1: Wymagane zapotrzebowanie na energi

- $Q_{DPBNN} = 4,445 \text{ kWh}$
- $n_{NE} = 6$
- $Q_{DPB} = 26,67 \text{ kWh}$

Na tej podstawie można teraz określić wymaganą ilość ciepłej wody:

$$V_{DP} = \frac{Q_{DPB}}{c_w \cdot (t_{soll} - t_{cw})}$$

z:

- $V_{DP}$  = wymagana ilość ciepłej wody w okresie referencyjnym w litrach
- $Q_{DPB}$  = Zapotrzebowanie na energię w okresie odniesienia w kWh
- $C_w$  = ciepło właściwe 1,163 Wh / kgK wody
- $T_{cel}$  = Docelowa temperatura zasobnika
- $T_{cw}$  = Temperatura zimnej wody

## Krok 2: Wymagana ilość ciepłej wody

- $Q_{DPB} = 26,67$  kWh
- $C_w = 1,163$  Wh / kgK
- $T_{cel} = 60$  °C
- $T_{cw} = 10$  °C
- $V_{DP} = 459$  l

**Wybór zasobnika ciepłej wody** Pojemność magazynowa wraz z dopłatą za straty mieszania wynika z:

$$V_{Spmin} = V_{DP} \cdot DMV$$

z:

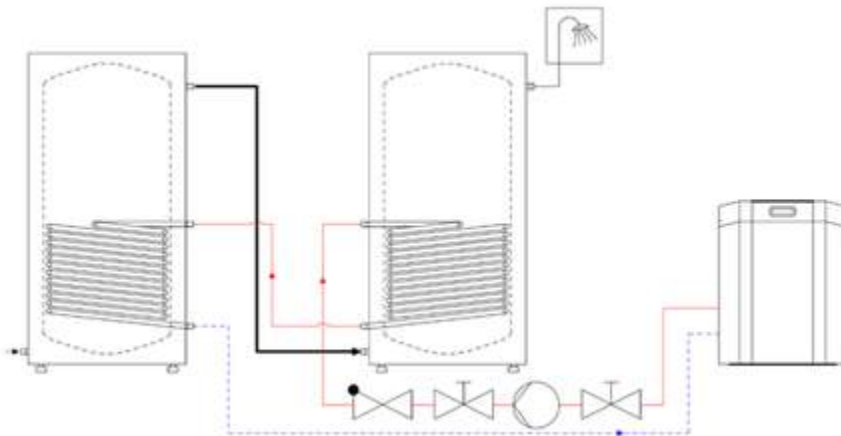
- $V_{Spmin}$  = Minimalna pojemność magazynowa w litrach
- $V_{DP}$  = wymagana ilość ciepłej wody w okresie referencyjnym w litrach
- DMV = straty mieszania (15 do 20%)

## 3. krok: Objętość zasobnika ciepłej wody

- $V_{DP} = 459$  l
- DMV = 1,15 (odpowiada 15%)
- $V_{Spmin} = 582$  l

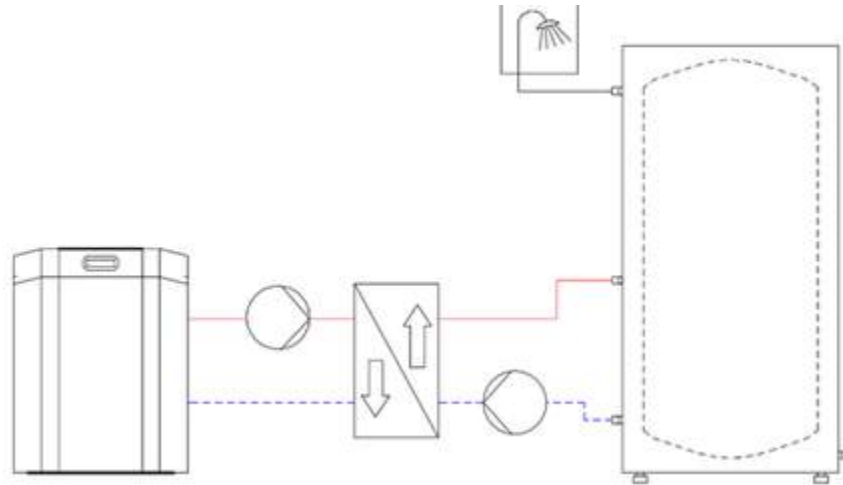
### Wariant 1 - zasobnik z wewnętrznym wymiennikiem ciepła

Tutaj dobierane są dwa zbiorniki ciepłej wody z wewnętrznymi wymiennikami ciepła o pojemności 390 l każdy. Straty magazynowe wynoszą 2,78 kWh / 24h. Straty magazynowe w całym okresie referencyjnym są w wystarczającym stopniu uwzględniane w większej objętości magazynowej. W zasobnikach ciepłej wody istnieje możliwość zastosowania specjalnych akcesoriów (np. DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM) gwarantujących temperaturę na wylocie 60 °C w górnej jednej trzeciej.



Rys.6.1: Szeregowe połączenie zasobników ciepłej wody

**Wariant 2 - zasobnik adowania z zewnętrznym wymiennikiem ciepła (np. stacja wieiej wody)** Tutaj wybierany jest zbiornik magazynowy o pojemności 750 l. Straty magazynowe wynoszą 3,2 kWh/24h. W przypadku tego rozwiązania należy również zagwarantować temperaturę na wylocie zasobnika 60 °C. W zależności od typu pompy ciepła zbiornik buforowy należy dogrzać za pomocą drugiego generatora ciepła lub bezpośrednio elektrycznie.



Rys. 6.2: Zasobnik zaadowczy z zewnetrznym wymiennikiem ciepa

### Dobór pompy ciepa

W nastpnym kroku naley okreli moc grzewcz pompy ciepa wymagan do podgrzania ciepej wody. Warto ta jest wymaganym dopat do ogrzewania ciepej wody na mocy grzewczej pompy ciepa i jest oparta na dostpnym czasie midzy poszczególnymi okresami odniesienia.

08:45	0,105		
09:00	0,105		
09:30	0,105		
10:30	0,105		
11:30	0,105		
11:45	0,105		
12:45	0,315		
14:30	0,105		
15:30	0,105		
16:30	0,105		
18:00	0,105		
18:15	0,105		
18:30	0,105		
19:00	0,105		
20:30	0,735		
21:00	3,604		
21:30	0,105		
Q <sub>DP</sub> [kWh]	11.65514: 30	11.44513: 55	4.4451: 00
T <sub>DP</sub> [gg:mm]			

Tab. 6.6: Wybór czasu pomidzy dwoma okresami odniesienia

$$Q_{WP} = \frac{V_{Sp} \cdot c_w \cdot (t_{soll} - t_{cw})}{T_{aufh}}$$

z:

- Q<sub>WP</sub> = wymagana moc grzewcza pompy ciepa w kW
- V<sub>Sp</sub> = Pojemno magazynowa (cakowita) w litrach
- C<sub>w</sub> = ciepo waciwe 1,163 Wh / kgK wody
- T<sub>cel</sub> = Docelowa temperatura zasobnika

- $T_{cw}$  = Temperatura zimnej wody
- $T_{zatrzyma}$  = Czas między okresami odniesienia w h

#### 4 krok: Wybór pompy ciepła

- $V_{Sp} = 780$  l (dwa zbiorniki akumulacyjne po 390 l)
- $C_w = 1,163$  Wh / kgK
- $T_{cel} = 60$  ° C
- $T_{cw} = 10$ °C
- $T_{zatrzyma} = 11,5$  godz
- **QWP = 3,94 kW**

Niezbędna moc grzewcza pompy ciepła jest silnie uzależniona od przedziału czasowego między dwoma okresami odniesienia. Jeśli czas jest bardzo krótki, wymagana moc grzewcza jest znacznie wyższa. W takim przypadku można rozważyć alternatywy. Albo zwiększyć pojemność zbiornika buforowego, albo jako biwalentny generator ciepła zapewniony jest drugi generator ciepła do przygotowania ciepłej wody. Ta ostatnia może być lepszym rozwiązaniem z punktu widzenia kosztów, gdy niższe koszty inwestycyjne ponoszone są na pobór pierwotnego źródła pompy ciepła.

**Przebieg projektu** Jeśli pompa ciepła została zaprojektowana z wykorzystaniem okresów referencyjnych, na końcu obliczeń należy przeprowadzić kontrolę wiarygodności. Moc grzewcza określona dla czasu nagrzewania musi być większa niż wymagana obliczeniowo moc przy stałym odbiorze przez cały dzień.

$$Q_{WP} > Q_{DPT} \cdot \eta_{NE}$$

z:

- $Q_{WP}$  = wymagana moc grzewcza pompy ciepła w kW
- $Q_{DPT}$  = Zapotrzebowanie na moc dla dziennego zużycia w kW
- $\eta_{NE}$  = Liczba lokali mieszkalnych o tym samym profilu użytkowania

#### 5. krok: Sprawdzenie kalkulacji

- $Q_{DPT} = 11,445$  kWh / 24h
- $\eta_{NE} = 6$
- $Q_{WP} = 3,94$  kW
- $3,94 \text{ kW} > 6 \cdot 11,445 \text{ kWh} / 24\text{h}$
- **3,94 kW > 2,86 kW**

#### 6.1.3 Uproszczona procedura ogrzewania pomp ciepła w domach jedno- i dwurodzinnych

W domach jedno- i dwurodzinnych ze standardowym wyposażeniem sanitarnym wymagana pojemność zbiornika magazynowego oraz wymagana moc grzewcza może być określona za pomocą uproszczonej procedury. Zakłada się, że codzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę wynosi 50 litrów, przy temperaturze ciepłej wody 60°C na osobę. Aby wybrać jednostkę magazynową dla maksymalnie 10 osób, należy najpierw określić minimalną pojemność magazynową. Dodatkowo codzienne zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest podwojone. Ta minimalna pojemność jest przeliczana na rzeczywistą temperaturę przechowywania.

$$V_{Sp} = V_{tsoll} = V_{DP60} \cdot \frac{(60 - t_{cw})}{(t_{soll} - t_{cw})}$$

z:

- $V_{Sp}$  = Pojemność magazynowa (całkowita) w litrach
- $V_{tsoll}$  = Objętość ciepłej wody przy  $t_{cel}$  w litrach
- $V_{DP60}$  = Objętość ciepłej wody o temperaturze 60 ° C w litrach
- $T_{cel}$  = Docelowa temperatura zasobnika
- $T_{cw}$  = Temperatura zimnej wody

#### przykład

- $V_{DP60} = 200$  l (4 osoby po 25 litrów na osobę)
- $T_{cel} = 50$ °C
- $T_{cw} = 10$ °C
- **$V_{Sp} = 250$  l**

## 6.1.4 Ogólne podstawy obliczeń ogrzewania wody pitnej

	Formel	Beispiel
Erforderliche Wärmemenge Q in Wh	$Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$ $Q = m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$	<p>Welche Wärmemenge ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen</p> $Q = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ <p>Q = 5234 Wh</p>
Erforderlicher Energiebedarf W (Arbeit) in Wh	$W = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{\eta}$ $W = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{\eta}$	<p>Welcher Energiebedarf ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C zu erwärmen</p> $W = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ <p>W = 5340 Wh</p>
Erforderliche Leistung P in W	$P = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{t \cdot \eta}$ $P = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{t \cdot \eta}$	<p>Welche Wärmeleistung ist erforderlich um 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C in 8h zu erwärmen</p> $P = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{8\text{h} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ <p>P = 668 W</p>
Aufheizzeit t in h	$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{P \cdot \eta}$ $t = \frac{m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{P \cdot \eta}$	<p>Wie lange dauert die Erwärmung von 100 kg Wasser von 10°C auf 55°C bei einer Leistung von 2000 W</p> $t = \frac{100 \text{ kg} \cdot 1,163 \text{ Wh} \cdot (55-10) \text{ K}}{2000\text{W} \cdot 0,98 \cdot \text{kg} \cdot \text{K}}$ <p>t = 2,7 h</p>
Mischwassertemperatur in °C	$\vartheta_M = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$	<p>Mischwassertemperatur bei Mischung von 100kg Wasser mit 55°C mit 40kg Wasser mit 10°C</p> $\vartheta_M = \frac{100 \text{ kg} \cdot 55^\circ\text{C} + 40\text{kg} \cdot 10^\circ\text{C}}{100\text{kg} + 40\text{kg}}$ <p><math>\vartheta_M = 42^\circ\text{C}</math></p>
Mischwassermenge in kg	$m_M = \frac{m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{(\vartheta_M - \vartheta_1)}$	<p>Welche Mischwassermenge mit 40°C erhält man durch Zumischung von Kaltwasser mit 10°C in 100 kg Warmwasser mit 55°C.</p> $m_M = \frac{100 \text{ kg} \cdot (55^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{40^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}$ <p><math>m_M = 150 \text{ kg}</math></p>
<b>Erklärung der Formelzeichen</b>		
<p>Q = Wärmemenge in Wh</p> <p>P = Leistung in W</p> <p>W = Energiebedarf in Wh</p> <p>t = Aufheizzeit in h</p> <p><math>\eta</math> = Wirkungsgrad</p> <p>m = Wassermenge in kg (1kg entspricht ca. 1 Liter)</p>	<p>c = spezifische Wärmekapazität in <math>\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}</math></p> <p>Wasser c = 1,163 <math>\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}</math> = 4,1868 <math>\frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}}</math></p>	<p><math>\Delta \vartheta</math> = Temperaturdifferenz in K aus <math>(\vartheta_2 - \vartheta_1)</math></p> <p><math>\vartheta_1</math> = Kaltwassertemperatur in °C</p> <p><math>\vartheta_2</math> = Warmwassertemperatur in °C</p> <p><math>\vartheta_M</math> = Mischwassertemperatur °C</p> <p><math>m_1</math> = Kaltwassermenge in kg</p> <p><math>m_2</math> = Warmwassermenge in kg</p> <p><math>m_M</math> = Mischwassermenge in kg</p>

Tab. 6.7: Podstawy obliczeń dla podgrzewania wody pitnej

## 6.2 Ogrzewanie cieplej wody za pomoc pompy ciepa ogrzewania

Oprócz regulacji ogrzewania meneder pompy ciepa przejmuje równie przygotowanie cieplej wody (patrz rozdzia Sterowanie). Integracja ogrzewania cieplej wody z pomp ciepa musi odbywa si w oddzielnym obwodzie hydraulicznym, poniewa dla cieplej wody i ogrzewania zwykle wymagane s róne poziomy temperatury.

### 6.2.1 Wymagania dotyczce bufora cieplej wody

Standardowe wydajności cige określone przez różnych producentów zasobników nie s odpowiednim kryterium doboru zasobnika do pracy pompy ciepa. Decydujące przy doborze zasobnika s wielko powierzchni wymiennika ciepa, konstrukcja, rozmieszczenie wymienników ciepa w zasobniku, standardowa wydajność ciga, natężenie przepływu oraz rozmieszczenie termostatu lub czujnika.

**Naley wzi pod uwag nastpujce kryteria:**

- Dogrzewanie w wyniku strat postojowych bez odczepów (pokrycie strat postojowych - stan statyczny).
- Wybrany zasobnik CWU musi mie moliwo czerpania udostępnianej przez pomp ciepa mocy grzewczej nawet przy maksymalnej temperaturze róda ciepa (np. powietrze +35 °C).
- Kiedy linia cyrkulacyjna jest eksploatowana, temperatura zasobnika jest obniona. Pompa obiegowa powinna by sterowana zgodnie z wymaganiami.
- Zdefiniowane wielkości poboru musz by osiągnięte równie w okresie blokady, tzn. bez dogrzewania przez pomp ciepa.
- Celowe dogrzewanie za pomoc grzaki konierzowej jest moliwe tylko w poczeniu z czujnikiem temperatury umieszczonym w zasobniku cieplej wody.

**UWAGA** Jeeli ciepa woda jest przygotowywana za pomoc obwodu generatora (np. domek letniskowy) wypenionego rodkiem przeciw zamarzaniu (np. glikolem), obwód wody pitnej naley zabezpieczy na wypadek wycieku odpowiednimi rodkami ochronnymi. Mona to zrobi za pomoc glikolu, który jest odpowiedni do stosowania w sektorze spoywczym, lub za pomoc dwuciennych bezpiecznych wymienników ciepa.

### 6.2.2 Zasobnik c.w.u. do ogrzewania pomp ciepa

Zasobniki cieplej wody su do podgrzewania wody pitnej, np. do celów sanitarnych. Ogrzewanie odbywa si porednio przez wbudowany gadki rurowy wymiennik ciepa, przez który przepływa woda grzewcza lub zgodnie z zasad przepływu (systemy wieej wody).

#### Ochrona przed korozj

Emaliowane zbiorniki magazynowe s chronione zgodnie z DIN 4753 cz 3 na caej wewntrzej powierzchni testowanym emaliowaniem. W poczeniu z dodatkowo wbudowan anod protektorów magnezów gwarantuje to niezawodn ochron przed korozj. Wedug DVGW anoda protektorowa magnezowa musi by najpierw sprawdzona przez specjalist po 2 latach, a nastpnie w odpowiednich odstępach czasu iw razie potrzeby wymieniona. W zalenoci od jakości wody pitnej (przewodności) zaleca si sprawdzanie anody protektorowej w krótszych okresach czasu. Jeli anoda (33 mm) rozbija si do rednicy 10-15 mm, zaleca si jej wymian.

Jako alternatyw dla anody magnezowej mona równie zastosowa anod prdów (anoda Correx). Powinno to by stosowane, gdy anoda protektorowa magnezowa rozkłada si zbyt szybko, woda ma nieprzyjemny zapach lub powstaje zbyt duo pcherzyków powietrza podczas pobierania wody z kranu. Odcinana anoda prdowa (anoda tytanowa) musi by podczona bezporednio do róda napicia (230 V ~) i nie wymaga konserwacji.

**Twardosc wody** W zalenoci od lokalizacji/regionu woda pitna zawiera mniej lub wieej wapna. Twarda woda oznacza bardzo tward wod. Istniej róne zakresy twardoci, które s mierzone jako jednostka w stopniach twardoci niemieckiej (° dH).

Zakres twardoci mikki	=	mniej ni 1,5 milimola wglanu wapnia na litr (odpowiada <8,4 ° dH)
rednia twardo	=	1,5 do 2,5 milimoli wglanu wapnia na litr (odpowiada 8,4 do 14 ° dH)
Zakres twardoci twardy	=	ponad 2,5 milimola wglanu wapnia na litr (odpowiada >14°dH)

W Szwajcarii uywa si terminu „Francuskie stopnie twardoci”

1° tj.	=	1,79° FR.
1° fr.H.	=	0,56° s.m.

Przy stosowaniu elektrycznych grzaek konierzowych do ogólnego dogrzewania do temperatury powyey 50°C polecamy wod z III zakresu twardoci o twardoci >14°d.H. (woda twarda i bardzo twarda) instalacja systemu odwapniania.

**Instalacja** Przed uruchomieniem pompy ciepa naley sprawdzi, czy dopływ wody (dopływ zimnej wody) jest otwarty, a zasobnik jest peny.

Pierwsze napełnienie i uruchomienie musi przeprowadzi autoryzowana firma specjalistyczna. Naley sprawdzi dziaanie i szczelno caego systemu cznie z czciami zamontowanymi przez producenta (np. pokrywa konierza, ogrzewanie konierza).

**Czyszczenie i pielgnacja** Wymagane interway czyszczenia róni si w zalenoci od jakości wody i poziomu temperatury zasobnika. Zalecamy czyszczenie zasobnika i sprawdzanie systemu raz w roku. Emaliowana gadka powierzchni w duej mierze zapobiega przywieraniu kamienia i umoliwia szybkie czyszczenie, np. strumieniem wody. Kamie wapienny o duej skali mona kruszy tylko drewnianym patyczkiem przed pukaniem. Do czyszczenia nie wolno uywa metalowych przedmiotów o ostrych krawdziach.

Dziaanie zaworu bezpieczestwa naley sprawdza w regularnych odstępach czasu. Zalecana jest coroczna konserwacja przez specjalistyczn firm.

#### Izolacja termiczna i okadziny

W przypadku zbiorników magazynowych o pojemności nominalnej do 500 litrów izolacja termiczna skada si z wysokiej jakości sztywnej pianki PU



(poliuretanowej), która jest spieniana bezpośrednio na cianie zbiornika magazynowego. W przypadku zbiorników magazynowych większych niż 500 litrów izolacja termiczna może zostać usunięta i składa się ona z pianki PE (polietylen) lub PS (polistyren) z powłoką foliową.

**rozporządzenie** Zasobniki są standardowo dostarczane z czujnikiem (NTC 10 - DIN 44574) wraz z kablem przyłączeniowym o długości 5 m, który jako czujnik R 3 jest podłączony bezpośrednio do menedera pompy ciepła i włożony do tulei zanurzeniowej na zasobniku, co zapewnia dobrą wymianę ciepła. Nastawa temperatury, adowanie sterowane czasowo i, jeśli to konieczne, dogrzewanie za pomocą ogrzewania konierzowego są wykonywane przez menedera pompy ciepła. Histereza musi być uwzględniona przy ustawianiu docelowej temperatury cieplej wody. Histereza jest odejmowana od wartości zadanej i określa punkt włączenia generatora ciepła. Np. wartość zadana 50°C - histereza 7 K daje temperaturę włączenia 43°C i temperaturę wyłączenia 50°C.

Alternatywnie sterowanie może odbywać się za pomocą zewnętrznego termostatu. Histereza nie powinna przekraczać 2K (regulator 2-punktowy).

#### Warunki pracy:

Dopuszczalne ciśnienie robocze	
Woda grzewcza	maks. 3 bary
Woda pitna	10 barów

Dopuszczalna temperatura pracy	
Woda grzewcza	110°C
Woda pitna	95 ° C

Tab 6.8: Dopuszczalne warunki pracy

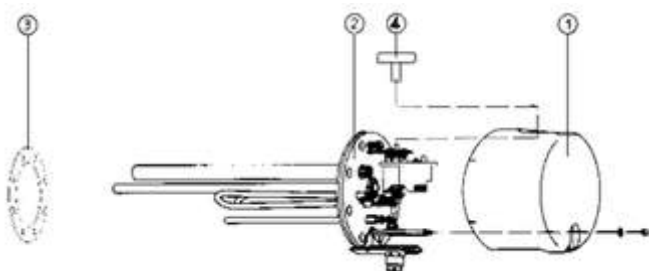
#### montaż

Montaż ogranicza się do integracji hydraulicznej, w tym urządzeń zabezpieczających i podłączenia elektrycznego czujnika.

#### ekwipunek

Jako akcesoria dostępne są grzałki konierzowe odporne na przecieki (instalacja izolowana), przeznaczone do emaliowanych zasobników ciepłej wody użytkowej, do dezynfekcji termicznej. Wkręcane elementy grzejne serii CEHK mogą być również instalowane w emaliowanych zasobnikach ciepłej wody z dodatkowym gniazdem gwintowanym 1 1/2". Wkręcane elementy grzejne CTHK nie mają szczelności i dlatego nie mogą być stosowane do emaliowanych zasobników.

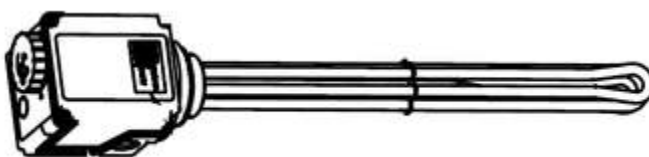
**1** **NOTATKA** Wkładki elektryczne mogą być podłączone wyłącznie przez uprawnionych elektryków zgodnie z odpowiednim schematem połączeń. Należy przestrzegać odpowiednich przepisów zgodnie z TAB i wytycznymi VDE.



Rys. 6.3: Budowa grzałki konierzowej

1	nasadka ochronna
2	Konierz grzewczy
3	połączenie
4.	Połączenie elektryczne

Tab.6.9: Legenda ogrzewania konierza



Rys. 6.4: Budowa grzejnika wkręcanego CEHK

#### Miejsce instalacji

Zasobnik może być ustawiony tylko w pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem. Instalacja i uruchomienie musi być wykonane przez autoryzowaną firmę specjalistyczną.

## Przycze po stronie wody

Przycze zimnej wody musi być wykonane zgodnie z DIN 1988 i DIN 4573 cz 1 (patrz rys. 6.5).

**NOTATKA** Podcz wszystkie rury do zbiornika cieplej wody za pomoc odczynajacych pocze!

Poniewaz linia cyrkulacyjna powoduje due straty w trybie czuwania, powinna by podczona tylko do szeroko rozgazoniej sieci wody pitnej. Jeeli cyrkulacja jest wymagana, musi by wyposaona w urzdzienie dziaajace automatycznie (np. sterowane czasem lub cinieniem), aby przerwa operacj cyrkulacji.

Wszystkie przewody przycczeniowe wraz z armatur nalezy zaizolowa przed utrat ciepa zgodnie z krajowymi normami (np. niemieckie rozporzdzenie o oszczdzaniu energii (EnEV)). Sabo lub wcale zaizolowane przycza rurowe prowadz do strat energii, ktore s wielokrotnie wiksze ni straty energii w samym zasobniku. Na przyczu wody grzewczej nalezy przewidzie zawór zwrotny, aby unikn niekontrolowanego ogrzewania lub chodzenia zasobnika. Przewód toczny zaworu bezpieczestwa (kombinacja zaworów bezpieczestwa) w przewodzie doprowadzajacym zimn wod musi by zawsze otwarty. Gotowo operacyjn zaworu bezpieczestwa nalezy regularnie sprawdza pod ktem dziaania, np. przez odpowietrzenie.

## Oprónianie

Moliwo oprónienia zasobnika musi by zapewniona na miejscu w rurze przycczeniowej zimnej wody.

### Zawór redukcyjny cinienia

Jeeli maksymalne cinienie w sieci moe przekroczy dopuszczalne cinienie robocze 10 bar, niezbdny jest zawór redukcyjny cinienia w przewodzie przycczeniowym. Jednak w celu ograniczenia powstawania haasu (np. skoki cinienia w sieci wody pitnej) cinienie w rurociagach w budynkach powinno by zredukowane do operacyjnie dopuszczalnego poziomu zgodnie z DIN 4709. Z tego powodu, w zalenoci od typu budynku, przydatny moe by zawór redukcyjny na wlocie zbiornika magazynowego.

### Zawór bezpieczestwa

System musi by wyposaony w sprawdzony pod ktem komponentów zawór bezpieczestwa, ktorego nie mona odci w kierunku zbiornika magazynowego. Pomidzy zbiornikiem a zaworem bezpieczestwa nie wolno instalowa adnych przewe, takich jak osadniki zanieczyszcze.

Po nagrzaniu zasobnika woda musi wypywa (spywa) z zaworu bezpieczestwa, aby zaabsorbowa rozpranie si wody lub zapobiec nadmiernemu wzrostowi cinienia. Przewód toczny zaworu bezpieczestwa musi otwierac si swobodnie, bez adnych przewe, nad urzdzieniem odwadniajacym. Zawór bezpieczestwa musi by zainstalowany w atwo dostpnym i widocznym miejscu, aby mona go byo otworzy podczas pracy. W pobliu lub na samym zaworze znajduje si znak z napisem: „Podczas ogrzewania woda moe wydostawa si z przewodu wydechowego! Nie zamyka! ”

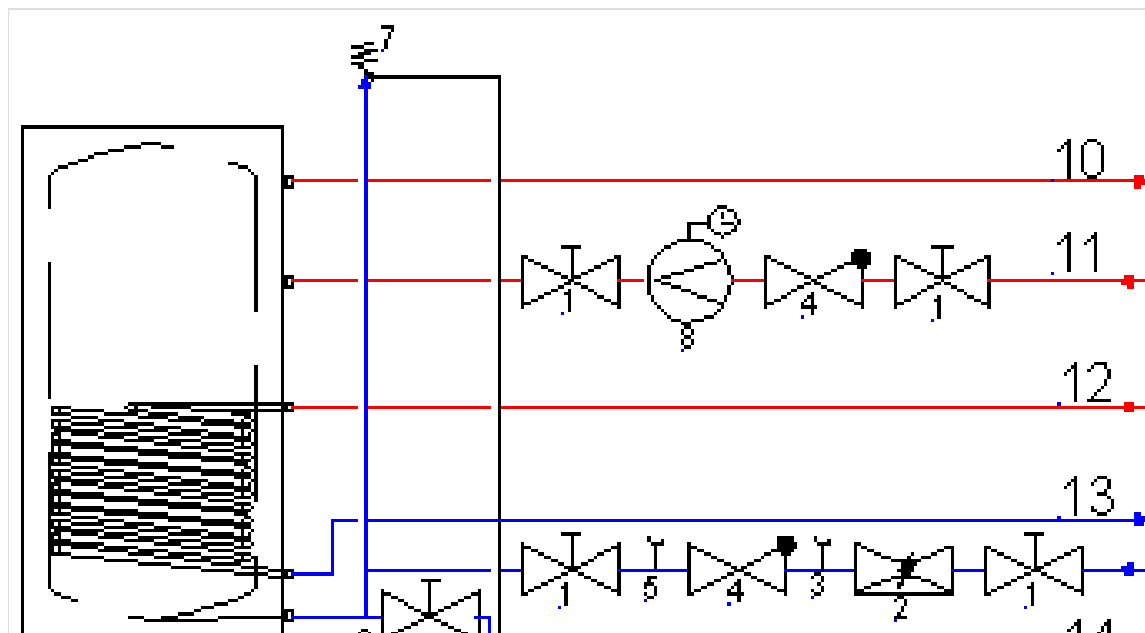
Monna stosowa wycznie przetestowane pod ktem komponentów, sprynowe zawory bezpieczestwa membranowe. Linia wydmuchu musi by co najmniej tak dua, jak przekrój wylotu zaworu bezpieczestwa. Jeeli z wanych powodów wymagane s wiksz ni dwa uki lub dugo wiksza ni 2 m, caa linia przedmuchu musi mie o jedn rednic nominaln wiksz. Ponadto, podobnie jak rura kanalizacyjna, powinna mie niewielki spadek od zaworu bezpieczestwa. Zwykle koczy si na maym lejku zbiorczym, aby sprawdzi, czy woda ucieka, czy nie. Wiksz ni trzy uki i 4 m dugoci s niedozwolone. Przewód drenaowy za lejem zbiorczym musi mie co najmniej dwukrotny przekrój wlotu zaworu. Zawór bezpieczestwa nalezy ustawi tak, aby nie przekroczy dopuszczalnego cinienia roboczego 10 bar.

### Zawór zwrotny, zawór testowy

Aby zapobiec cofaniu si podgrzanej wody do przewodu zimnej wody, nalezy zainstalowa zawór zwrotny (zawór zwrotny). Dziaanie mona sprawdzi zamykajc pierwszy zawór odcinajacy w kierunku przeplywu i otwierajc zawór testowy. Z wyjatkiem wody obecnej w krótkim odcinku rury, woda nie moe si wydosta.

### Zawory odcinajce

Na zasobniku przedstawionym na rys. 6.10 na przyczu zimnej i cieplej wody oraz na zasilaniu i powrocie wody grzewczej nalezy zamontowa zawory odcinajce, upewniaj si, e armatura jest przystosowana do wody pitnej (np. aprobat KTW).



□ □

07

71  
9

.14





Rys.6.5: Podczenie po stronie wody

### **Spadek ciśnienia**

Przy doborze pompy zasilającej zasobnik ciepłej wody należy uwzględnić straty ciśnienia wewnętrznego wymiennika ciepła.

### **Ustawienie temperatury przygotowania ciepłej wody za pomocą pompy ciepła ogrzewania**

Niskotemperaturowe pompy ciepła mają maksymalną temperaturę zasilania do 60°C. Temperatura ta nie może zostać przekroczona podczas przygotowania ciepłej wody, aby pompa ciepła nie została wyczołowana przez presostat wysokiego ciśnienia. Dlatego temperatura ustawiona na regulatorze powinna być niższa od maksymalnej osiągalnej temperatury zasobnika.

Maksymalna osiągalna temperatura zasobnika zależy od mocy zainstalowanej pompy ciepła i przepływu wody grzewczej przez wymiennik ciepła (wymiennik z rurami miedziano-rurowymi). Maksymalną osiągalną temperaturę ciepłej wody dla pomp ciepła można określić zgodnie z rozdz. 6.2.3. Należy wziąć pod uwagę, że ilość ciepła zgromadzonego w wymienniku prowadzi do dalszego dogrzewania o ok. 3K. W przypadku przygotowania ciepłej wody za pomocą pompy ciepła ustawiona temperatura może być o 2 do 3 K niższa od danej temperatury ciepłej wody.

## 6.2.3 Osigalne temperatury zasobnika cieplej wody

Maksymalna temperatura cieplej wody, jak mona osign za pomoc pompy ciepa, zaley od:

- moc cieplna (moc cieplna) pompy ciepa
- powierzchnia wymiennika ciepa zamontowana w zasobniku oraz
- wydajno (przeplyw objtociowy) pompy obiegowej.

Dobór zasobnika cieplej wody musi opiera si na maksymalnej mocy grzewczej pompy ciepa (praca letnia dla pomp ciepa powietrze/woda lub wysoka temperatura róda ciepa dla pomp ciepa solanka/woda) i danej temperaturze zasobnika (np. 50 ° C).

Przy projektowaniu pompy adujcej CWU naley uwzgldni straty cinienia w zasobniku.

Maksymalna osigalna temperatura cieplej wody zaley od wymienionych powyzej czynnikó.

Jeli ustawiona temperatura docelowa cieplej wody (patrz równie rozdzia Sterowanie i regulacja) jest ustawiona na zbyt wysok, nie mona jej osign w trybie samej pompy ciepa. Ustawion docelow temperatur cieplej wody mona nadal osign za pomoc ogrzewania konierza i aktywowanego dogrzewania.

W przypadku osignicia w zasobniku temperatury cieplej wody 40 °C w trybie czystej pompy ciepa, wskazane jest sprawdzenie powyzszych czynnikó.

Jeli moc dostarczana przez pomp ciepa nie moe by przekazana do zasobnika cieplej wody, cinienie w obiegu chodzcy wzrasta. Po osigniciu maksymalnego dopuszczalnego cinienia w obiegu chodzcy, wysokocinieniowy program zabezpieczajcy automatycznie wycza pomp ciepa i blokuje podgrzewanie cieplej wody na maksymalnie 2 godziny.

W zasobnikach c.w.u. z czujnikami zintegrowana funkcja uczenia automatycznie dostosowuje maksymaln moliw do osignicia temperatur - przed osigniciem maksymalnego cinienia. Oznacza: maksymalna nowa temperatura cieplej wody = aktualna temperatura rzeczywista w pojemnociowym podgrzewaczu wody - 1 kelwin.

Jeli wymagane s wyzsz temperatury cieplej wody, mona to zrobi za pomoc

- dogrzewanie elektryczne (ogrzewanie konierzowe w zasobniku c.w.u.)
- 2. Generator ciepa (kocio olejowy lub gazowy, kocio na pelety itp.)

odbywa si.

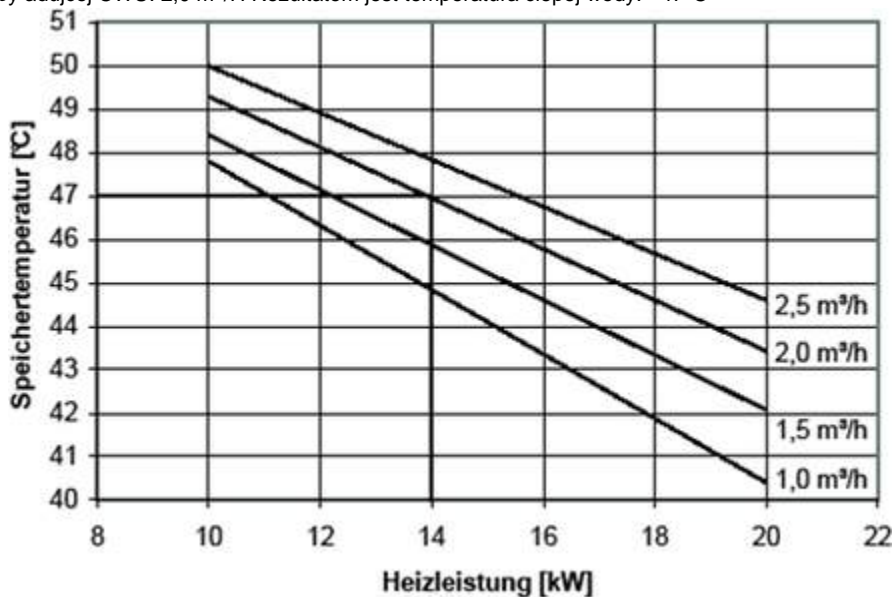
**NOTATKA** Docelow temperatur cieplej wody naley ustawi maksymalnie o 5 K poniej maksymalnej temperatury zasilania pompy ciepa. W przypadku monoenergetycznych systemó pomp ciepa – gdy pompa ciepa nie jest w stanie samodzielnie pokry zapotrzebowania na ciepo budynku – ciepo wod wytwarza wycznie grzaka konierzowa.

### Przykad:

Pompa ciepa o maksymalnej mocy grzewczej 14 kW i maksymalnej temperaturze zasilania 55°C

Zbiornik cieplej wody 400l zasobnik

Przeplyw objtociowy pompy adujcej CWU: 2,0 m<sup>3</sup>/H Rezultatem jest temperatura cieplej wody: ~47°C



Rys.6.6: Projekt zasobnika cieplej wody uytkowej na przykadzie WWSP 442

Obliczanie wydajności wymiennika ciepa (pojemno rejestru)

Wydajno rejestru zaley od kilku czynnikó:

- Obszar rejestru

- Wasno materialna
- Warunki pracy

Wydajno rejestru mona obliczy z tego:

$$Q = \lambda \cdot A \cdot T_m$$

	Współczynnik przenikania ciepła (stal emaliowana =310 W/(m <sup>2</sup> *K); stal chromowa =420 W/(m <sup>2</sup> *K)
A.	Obszar rejestru
T <sub>m</sub>	rednia różnica temperatur z zasilania/powrotu i wody zimnej/ciepej

Przykad:

4 mln<sup>2</sup> Powierzchnia rejestru w pojemniku ze stali emaliowanej, strona grzewcza zasilanie/powrót = 58/48°C, dopyw zimnej wody 10°C, temperatura ciepej wody 45°C.

Skutkuje to nastupjcyimi rednimi temperaturami: 53°C po stronie ogrzewania i 27°C po stronie wody uytkowej oraz rednia różnica temperatur T<sub>m</sub> od 26 tys

$$Q = 310 \frac{W}{m^2 \cdot K} \cdot 4 m^2 \cdot 26 K = 32.240 W = 32,2 kW$$

Obliczanie wielkoci poboru (wydajno ciga)

$$m = \frac{Q}{c_p \cdot \Delta T}$$

Q	Wykonanie rejestru
c <sub>p</sub>	ciepo waciwe (woda c <sub>p</sub> = 4,2 J / (g * K))
T	Różnica temperatur

Przykad:

Przy mocy rejestru 32,2 kW woda powinna by podgrzewana od 10°C do 45°C.

$$m = \frac{32200 W}{4,2 \frac{J}{g \cdot K} \cdot 35 K} = 219,05 \frac{g}{s}$$

Tak wic 219 g lub 200 ml wody podgrzewa si od 10 ° C do 45 ° C na sekund. Odpowiada to 13 litrom na minut lub 788 litrom na godzin.

## 6.2.4 Pomoc projektowa dla zasobników kombinowanych i zasobników ciepej wody

Tabela przedstawia przyporzdokowanie pomp adujcych CWU i zasobników do poszczególnych pomp ciepła, w których przy pracy 1-sprarkowej pompy ciepła osigana jest temperatura CWU 45°C (maksymalne temperatury ródce ciepła: powietrze: 25°C , solanka: 10 ° C, dodaje wod 10 ° C, maksymalna dugo rury pomidzy pomp ciepła i zbiornika 10 m). Maksymalna temperatura ciepej wody, jaka moe zosta osignita przy czystej pracy pompy ciepła, zaley od:

- moc cieplna (moc cieplna) pompy ciepła
- powierzchnia wymiennika ciepła zamontowana w zasobniku;
- przepyw obtociowy jako funkcja straty cinienia i wydajności pompy obiegowej.

**NOTATKA** Wyszce temperatury mona osign dziki wikszym powierzchniom wymiany ciepła w zasobniku, zwikszeniu przepychu obtociowego lub celowemu dogrzewaniu za pomoc prta grzejnego lub drugiego generatora ciepła

**NOTATKA** Zgodnie z Artykuem 3, Paragraf 3 Europejskiej Dyrektywy Cinieniowej EN 378, zbiorniki buforowe i zasobniki ciepej wody mog nie posiada znaku CE. Mówi tam midzy innymi: „Urzdzenia cinieniowe i/lub zespy ... musz by zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z dobr praktyk inyniersk w pastwie czonkowskim, aby zapewni ich bezpieczne uytkowanie”. Instalator systemu jest odpowiedzialny za prawidow instalacj.

**Pompy ciepła powietrze/woda (instalowane na zewnątrz)**

Pompa ciepła	Objętość w litrach	Powierzchnia wymiennika w m <sup>2</sup>	Skądowanie emaliowane	Pompa zasilająca M18 odpowiednio. Zawór przeczajcy	Zasada przepływu w zbiorniku / Hydrowieca
LA 6S-TU (R)	200	2,9	WWSP 229	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 230Econ5S
LA 9S-TU (R)	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 230Econ5S / HWK 332 (Econ5S)
LA 12S-TU (R)	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332 (Econ5S)
LA 18S-TU (R)	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-32PK / DWV 32	PWD 750 / HWK 332 (Econ5S)
LA 22TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 28TBS	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 35TB	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 25TU-2	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LA 40TU-2	500	5,7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 40	PWD 750 / -
	700	7,0	WWSP 770		
LA 60S-TU	700	7,0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
LA 60S-TUR	700	7,0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -

**Pompy ciepła powietrze/woda (instalowane wewnątrz)**

Pompa ciepła	Objętość w litrach	Powierzchnia wymiennika w m <sup>2</sup>	Skądowanie emaliowane	Pompa zasilająca M18 odpowiednio. Zawór przeczajcy	Zasada przepływu w zbiorniku / Hydrowieca
LUB 8TH	300	3,5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
LIK 12TU	300	3,5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
LI 9TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 12TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 11TES	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
LI 16TES	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / -
LI 16I-TUR					
LI 20.	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LI 24TES	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
LI 28TES	400 500	4.2 5,7	WWSP 442 WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -

**Pompy ciepła powietrze/woda M Flex**

Pompa ciepła	Objętość w litrach	Powierzchnia wymiennika w m <sup>2</sup>	Skądowanie emaliowane	Pompa zasilająca M18 odpowiednio. Zawór przeczajcy	Zasada przepływu w zbiorniku / Hydrowieca
M Flex 0609	200 300	2,9 3.2 3,5	WWSP 229 MDHW 232 WWSP 335 / MDHW 335	Zintegrowany zawór przeczajcy	- / -
M Flex 0916	200 300 400	3.2 3,5 4.2	MDHW 232 WWSP 335 / MDHW 335 WWSP 442	Zintegrowany zawór przeczajcy	- / -



M Flex 0916M	200 300 400	3.2 3,5 4.2	MDHW 232 WWSP 335 / MDHW 335 WWSP 442	Zintegrowany zawór przeczajcy	- / -
--------------	-------------	-------------	--	-------------------------------	-------

**NOTATKA** W przypadku pomp ciepła System M zbiorniki ciepłej wody wraz z hydrauliką pomp są już zintegrowane w standardzie, w zależności od konfiguracji

Pompy ciepła powietrze/woda typu split					
Pompa ciepła	Objętość w litrach	Powierzchnia wymiennika w m <sup>2</sup>	Skadowanie emaliowane	Pompa zasilająca M18 odpowiednio. Zawór przeczajcy	Zasada przepływu w zbiorniku / Hydrowieja
PRAWO 9IMR	300	3.2	zintegrowany	Zintegrowana pompa	- / PRAWO 9IMR
PRAWO 14ITR	300	3.2	zintegrowany	Zintegrowana pompa	- / PRAWO 14ITR
PRAWO 14IMR	300	3.2	zintegrowany	Zintegrowana pompa	- / PRAWO 14IMR
LAK 9IMR	200 300	2,9 3.2	WWSP 229 WWSP 335	Zawór przeczajcy (VSW LAK)	- / -
LAK 14ITR	300	3,5	WWSP 335	Zawór przeczajcy (VSW LAK)	- / -
LAK 14IMR	300	3,5	WWSP 335	Zawór przeczajcy (VSW LAK)	- / -

Pompy ciepła solanka/woda					
Pompa ciepła	Objętość w litrach	Powierzchnia wymiennika w m <sup>2</sup>	Skadowanie emaliowane	Pompa zasilająca M18 odpowiednio. Zawór przeczajcy	Zasada przepływu w zbiorniku / Hydrowieja
SIK 6TES	200/300	2,9 / 3,5	WWSP 229 / WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
SIK 8TES	300	3,5	WWSP 335	UP 75-25PK / DWUS 25	- / -
SIK 11	300/400	3,5 / 4,2	WWSP 335 / WWSP 442	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / -
SIK 14th	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / -
SIW 6TES	170 l zintegrowany	2.15	170 l zintegrowany	zintegrowany	- / -
SIW 8TES	170 l zintegrowany	2.15	170 l zintegrowany	zintegrowany	- / -
SIW 11TES	170 l zintegrowany	2.15	170 l zintegrowany	zintegrowany	- / -
SI 6TU	200/300	2,9 / 3,5 / 3,2	WWSP 229 / WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 332
SI 8TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	- / HWK 332
SI 11TU	300/400	3,5 / 4,2 / 3,2	WWSP 335 / WWSP 442 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
SI 14TU	400	4.2	WWSP 442	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332
SI 18TU	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SIH 20TE	400	4.2	WWSP 442	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SI 22TU	500	5,7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
SI 26TU	500	5,7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 40	PWD 750 / -
SI 35TU	500	5,7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
SI 35TUR	500	5,7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
SI 50TU	500/700	5,7 / 7,0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 50TUR	500/700	5,7 / 7,0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 70TUR	700	7,0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
SI 75TU	700	7,0	WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -

SI 85TUR	2x500	11,4	2 x WWSP 556	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SI 90TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SIH 90TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
SI 130TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	11,5 m <sup>3</sup> /h / DWV 50	PWD 750 / -
SI 130TUR +	2x700/3x500	14,0 / 17,1	2 x WWSP 700/3 x WWSP 556	UPH 80-40F / DWV 50	PWD 750 / -
<b>Pompy ciepła woda/woda</b>					
Pompa ciepła	Objętość w litrach	Powierzchnia wymiennika w m <sup>2</sup>	Skądowanie emalii wany	Pompa zasilająca M18 odpowiadnio. Zawór przecząjący	Zasada przepływu w zbiorniku / Hydrowieia
WI 10TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWUS 25	PWD 750 / HWK 332
WI 14TU	300	3,5 / 3,2	WWSP 335 / PWS 332	UP 75-25PK / DWV 25	PWD 750 / HWK 332
WI 18TU	400	4,2	WWSP 442	UP 75-32PK / DWV 32	PWD 750 / -
WI 22TU	500	5,7	WWSP 556	UPH 90-32 / DWV 32	PWD 750 / -
WI 35TU	500	5,7	WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 32	PWD 750 / -
WI 45TU	500/700	5,7 / 7,0	WWSP 556 / WWSP 770	UPH 120-32PK / DWV 40	PWD 750 / -
WI 65TU	2x500	11,4	2 x WWSP 556	UPH 120-32PK / DWV 50	PWD 750 / -
WI 95TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	UPH 80-40F / DWV 50	- / -
WI 120TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	11,5 m <sup>3</sup> /h / DWV 50	- / -
WIH 120TU	2x700	14,0	2 x WWSP 770	11,5 m <sup>3</sup> /h / DWV 50	- / -
WI 180TU	3x700	21,0	3 x WWSP 770	15,0 m <sup>3</sup> /H / -	- / -

Tab.6.10: Pomoc projektowa dla zasobników kombinowanych i zasobników ciepłej wody

## 6.2.4.1 Legionella

### 6.2.4.1.1 Jak rozwijają się bakterie Legionella w instalacjach wody pitnej (ciepłej)?

Legionella występuje głównie w wodzie stojącej i występuje w wodzie o temperaturze od 25°C do 55°C. Moliwe przyczyny sprzyjają występowaniu legionelli:

- Stagnacja spowodowana przewymiarowaniem rur wody pitnej
- Nadmierna oszczędność wody przez użytkowników
- Pustostan (np. niewynajęte mieszkanie) lub dusza nieobecności mieszkańców (np. dom wakacyjny)
- Osady wapnia i szlamu w rurociągach i zbiornikach ciepłej wody użytkowej, szczególnie w „starszych” budynkach
- Brak równowagi hydraulicznej rury wody pitnej
- Niewystarczająca izolacja rur zimnej i ciepłej wody
- Nieprawidłowa oszczędność energii poprzez obniżenie temperatury zasilania generatora ciepła

### 6.2.4.1.2 W jaki sposób można uniknąć lub usunąć Legionellę z instalacji wody pitnej (ciepłej)?

#### Dezynfekcja termiczna

Dezynfekcja termiczna to obecnie najlepsza metoda zapobiegania legionelli w wodzie pitnej. Od temperatury 55°C legionella nie może się już rozmnażać, od temperatury wody 60°C ginie. Aby zapewnić zabicie Legionelli, punkty poboru należy przepukać gorącą wodą (>60 °C) przez co najmniej 3 minuty, w przypadku dużych obiektów i instalacji wody pitnej należy to zrobić za pomocą ręcznej.

Wady: Wysokie temperatury podczas „pukania” sprawiają, że materia jest bardziej podatna na korozję, w szczególności spoiny spawalnicze, punkty lutownicze czy uszczelnienia są mocno naprężone, a wysokie temperatury powodują również wytrącanie się i osadzanie kamienia w rurociągach.

#### Obwód Legionelli

Legionella switch to okresowa, termiczna dezynfekcja mająca na celu przeciwdziałanie rozwojowi legionelli. Zasobnik ciepłej wody lub podgrzewacz wody pitnej oraz cała sieć ciepłej wody wraz z punktami poboru podgrzewana jest do temperatury > 70 °C przez co najmniej 3 minuty w zdefiniowanym cyklu. Ważne jest, aby wszystkie punkty poboru lub poboru były otwarte. Wycznik Legionella jest rodzajem zapobiegawczym i nie ma wpływu na już zanieczyszczone systemy.

#### Wykrywanie Legionelli - procedura testowa

Woda pitna z firmy wodociągowej jest zwykle bez skaży i ma wartość pH między 6,5 a 9,5, kiedy opuszcza wodociąg. Ten zakres wartości pH jest zakotwiczony w prawie. Jednak od pasy do punktu poboru woda pitna może być zanieczyszczona różnymi zanieczyszczeniami w systemie rur, rur i armatury przez bakterie lub metale ciężkie. Analiza wody pitnej z szybkim testem bakteryjnym może wiarygodnie i jednoznacznie zidentyfikować i

okreli ilościowo moliwe zanieczyszczenie wody pitnej. Test ten jest szczególnie zalecany do kontroli wyrwykowych po pracach remontowych na nieruchomości, jeli istnieje podejrzenie zanieczyszczenia lub obawy o ochron zdrowia.

## Dezynfekcja chemiczna

W przypadku przekroczenia wartoci granicznych Rozporzdzenia w sprawie wody pitnej dla parametrów mikrobiologicznych w instalacji wody pitnej skaenie mikrobiologiczne naley niezwocznie usun. Rónice strukturalne zwykle wymagaj indywidualnego planu dziaania, który obejmuje regularne rodki zapobiegawcze, takie jak pukanie sieci rurocigów lub instalacja systemu ultrafiltracji. Dezynfekcja ju zanieczyszczonego systemu jest zwykle przeprowadzana w sposób zrównowaony i skuteczny poprzez pukanie systemu wody pitnej dwutlenkiem chloru. To nie tylko zabija legionell, ale take usuwa biofilm, który osiad w rurocigach. W przeciwieństwie do czystego chloru, systemy z dwutlenkiem chloru nie pogarszaj dziaania dezynfekujcego wraz ze wzrostem wartoci pH, a ponadto s bardzo skuteczne i bezwonne nawet przy bardzo niskich steniach. Ten proces powinien by przeprowadzony przez licencjonowanego specjalist, poniewa niewaciwe uycie moe skutkowa niepodanymi produktami ubocznymi.

## 6.2.4.2 Krajowe wymagania dotyczce jakoci wody pitnej

### 6.2.4.2.1 Niemcy - DVGW - Arkusz roboczy W 551

Arkusz roboczy DVGW W 551 okreła wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne dla systemów zaopatrzenia w ciep wod pitn o doskonaej higienie, ze szczególnym uwzglndieniem i rodkami ograniczajcymi rozwój legionelli w instalacjach wody pitnej. Bd zrónicowany **Mae systemy** (domy jedno- i dwurodzinne) oraz **Due systemy** (wszystkie inne systemy o pojemnoci magazynowej wikszej ni 400 litrów i pojemnoci rur wikszej ni 3 litry midzy magazynem a punktami poboru).

### Wymagania dla maych systemów

1. Rozgraniczenie / ogólne:
  - a. Objto Zbiornik na wod pitn <400 litrów (nie dotyczy domów jedno- i dwurodzinnych)
  - b. Gono linii<sup>1)</sup> <3 litry
  - c. Konieczne jest poinformowanie uytkownika o zagroeniach dla zdrowia podczas pracy w niskich temperaturach
2. Wymagania konstrukcyjne:
  - a. Przy zbiorniku wody pitnej musi by moliwe osignicie temperatury wyjciowej > 60 °C
3. Wymagania operacyjne:
  - a. brak specyfikacji dotyczcych temperatury pracy, ale:
    - Zalecenie > 60 °C na wylocie zasobnika wody pitnej
    - Naley unika temperatur <50 °C
  - b. W razie potrzeby (po dugim postoju): dezynfekcja termiczna<sup>2)</sup> Zalecana
4. Streszczenie:
 

W przypadku maych instalacji zaleca si ustawienie temperatury na zbiorniku wody pitnej na 60°C. Jednak w kadym przypadku naley unika temperatur roboczych poniej 50 °C. W przypadku stosowania niskotemperaturowych pomp ciepła, ze wzgldów ekonomicznych, dogrzewanie w zasobniku ciepej wody uytkowej powinno odbywa si za pomoc dodatkowej grzaki elektrycznej.

### Wymagania dla dnych systemów

1. Demarkacja
  - a. Pojemno zasobnika wody pitnej > 400 litrów (nie dotyczy domów jedno- i dwurodzinnych) lub
  - b. Gono linii<sup>1)</sup> > 3 litry
2. Wymagania konstrukcyjne:
  - a. Musi by moliwe cakowite podgrzanie zbiornika na wod pitn (moe by do tego wymagany sprzt mieszajcy)
  - b. Z gonoci linii<sup>1)</sup> > 3 litry wymagany jest przewód cyrkulacyjny
3. Wymagania operacyjne:
  - a. Temperatura na wylocie w zbiorniku wody pitnej > 60°C; Dopuszczalne s krótkoterminowe niedociagnicia zwizane z dziaalnooci (np. usunicie)
  - b. Temperatura pracy caego ukadu trwale >55°C. Dlatego: spadek uwarstwienia temperatury do miejsca podczenia przewodu cyrkulacyjnego w zasobniku wody pitnej <5 K)
  - c. 1x cakowite podgrzanie zasobnika wody pitnej >60 °C dziennie
4. Streszczenie:
 

W dnych systemach woda na wylocie ciepej wody ze zbiornika musi by podgrzana do co najmniej 60 °C. Alternatywnie, ca pojemno magazynow (zawarto uytkowa) mona wymieni w cigu 72 godzin.

<sup>1)</sup> „Objto linii” odnosi si do zawartoci rurocigu od podgrzewacza wody pitnej do punktu poboru bez zawartoci powrotu do podgrzewacza wody pitnej przez lini cyrkulacyjn. Uwzglndiane s poszczególne rurocigi, a nie cakowita objto systemu rurocigów .

<sup>2)</sup> Do dezynfekcji termicznej wymagane jest minimum 70 °C. Ta temperatura nie musi by koniecznie udostpniana przez podgrzewacz wody pitnej. Moliwe jest równie zewntrzne dogrzewanie.

Dugoci linii z zawartoci 3l	
Miedziana rura x mm	Dugo kabla / m
10x1.0	60,0
12x1.0	38,0
15x1.0	22,5

18x1.0	14,9
22x1.0	9,5
28x1.0	5,7
28x1,5	6,1

Tab. 6.11: Zawarto wody na dugo rury dla rónych przekrojów rur

**NOTATKA** Generalnie zaleca si instalacj grzaki konierzowej, aby umoliwi grzanie do temperatur powyzej 60 °C. W zalenoci od aplikacji lub wymaga klienta, dogrzewanie elektryczne moe by sterowane przez sterownik.

#### 6.2.4.2.2 Szwajcaria - ulotka SVGW TPW

Ulotka „Legionella w instalacjach wody pitnej – co nalezy wzi pod uwag?” pokazuje, gdzie mog wystpi problemy z legionell w wodzie pitnej i jakie istnie moliwoci skutecznego zmniejszenia ryzyka zachorowania na legionell.

### 6.2.4.3 Akcesoria do przygotowania ciepej wody - pomiar natenia przeplywu DFM 1988-1 / DFM 1988-WPM

Przepływomierz DFM 1988 jest urzadzeniem kontrolno-pomiarowym, za pomoc którego rejestrowana jest objto kranu centralnego zbiornika wody pitnej na wlocie zimnej wody. Zgodnie z norm DIN 1988-200 temperatura zasobnika moe zosta obniona do minimum 55°C przy wysokiej wymianie ciepej wody. Pozwala to na bardziej efektywne podgrzewanie zasobnika CWU (np. za pomoc pompy ciepa).

#### funkcjonalno

Jeeli zapotrzebowanie na instalacje wody pitnej po cakowitej wymianie wody pitnej w zasobniku nie zostanie spenione w cigu 72 godzin, na module elektronicznym DFM 1988 uruchamiane jest wyjcie przeczejce do sterowania drugim generatorem ciepa (elektryczna grzaka zanurzeniowa) . Pozwala to na podgrzanie wody pitnej w zasobniku do temperatury powyzej 60 °C. Wymagana nastawa jest utrzymywana do momentu, gdy wymagana wymiana wody nastpi w cigu 72 godzin. Wyjcie przeczejce dla drugiego generatorem ciepa jest aktywne do momentu osignicia temperatury wyczenia 62 °C. Wcza si ponownie w 60 ° C.

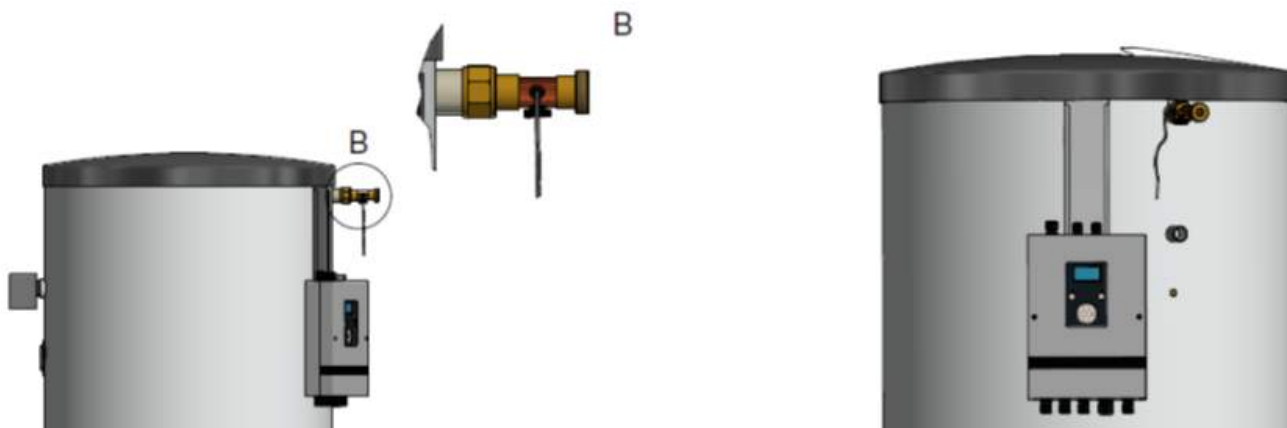
**NOTATKA** DFM 1988 nie spenia wymaga dyrektywy DVGW W 551 dla staego 60 °C na wylocie zbiornika ciepej wody, ale normy DIN 1988-200 w instalacjach o zwikszonej wymianie wody. Norma DIN zostaa stworzona zgodnie z wytycznymi i reprezentuje aktualny stan wiedzy, do którego przyczynio si równie DVGW.

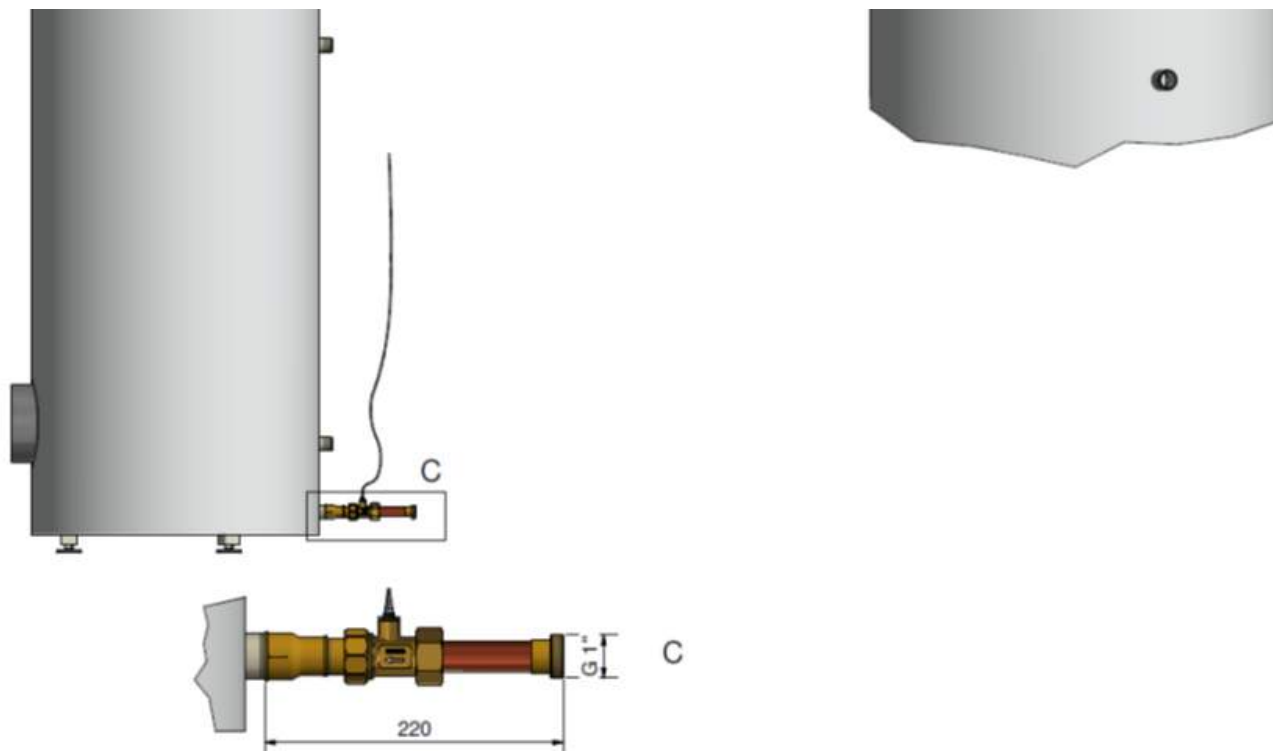
Instalator systemu musi zwymiarowa system tak, aby wymagana wymiana wody bya zwykle osignita w cigu 3 dni. DFM 1988 suy jako zabezpieczenie do automatycznego podwyszenia temperatury ciepej wody do 60°C, jeli wymiana wody jest zbyt niska. System pompy ciepa - skadajcy si z pompy ciepa i zasobnika - nalezy zaprojektowa w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy pompy ciepa mona byo osign 55° C. W normalnej pracy z wysok wymian wody DFM 1988 nie generuje dodatkowych nakadów energetycznych na elektryczn grzak zanurzeniow w zasobniku ciepej wody, poniewa pompa ciepa wytwarza ciepo w temperaturze 55°C. W systemach bez DFM 1988-1, w których nie mona zapewni zwikszonej wymiany wody, system musi by eksploatowany w sposób cigy w temperaturze 60°C. W systemach z zaprogramowanymi na stae czasami blokady dla dostawcy energii (np. 3 x dziennie do 2 godzin) system nalezy zaprogramowa w taki sposób, aby temperatura ciepej wody wzrosła do 60 °C przed tym czasem blokady.

**NOTATKA** Operator musi zosta poinformowany przez instalatora systemu o moliwym zagroeniu dla zdrowia (rozwoj legionelli) podczas uruchomienia.

#### Zaoenie DFM w 1988 r.

DFM 1988 skada si z moduu elektronicznego do montau naciennego, czujnika turbinowego do okrelania pobranej iloci oraz czujnika temperatury NTC-10.





Rys.6.7: Struktura hydrauliczna DFM 1988-1

Zgodnie z norm DIN 1988-200 dopuszczalna jest temperatura cieplej wody powyżej 50 °C, jeśli w instalacji wody pitnej można zapewnić wymianę cieplej wody w ciągu 3 dni podczas pracy. Jeśli wzięmy pod uwagę zastosowanie linii cyrkulacyjnej z strat ciepła 5 kelwinów w linii powrotnej, temperatura wylotowa cieplej wody musi wynosić co najmniej 55 °C.

W związku z tym zastosowana pompa ciepła musi być w stanie zapewnić stałą temperaturę cieplej wody w zasobniku podczas normalnej pracy w wysokości 55°C, w zależności od mocy cieplnej pompy ciepła, zastosowanego zbiornika cieplej wody i strumienia objętości.

**Następujące pompy ciepła osiągają maksymalną temperaturę wylotową cieplej wody 55°C w następujących warunkach w trybie czystej pompy ciepła:**

	Uyteczna pamięć trzeci	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770	Powierzchnia wymiany min w m <sup>2</sup>	Temperatura różnica		Przepływ objętościowy	Pompa adująca CWU *
		400	500	700		min	Maks.		
LA 18S-TU (R)			1		5,7	-7°C	35°C	1,4 m <sup>3</sup> /h	UP 75-32 PK
LA 22TBS	1	1	1	1	4,2	-7°C	35°C	3,3 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
LA 28TBS	1	1	1	1	4,2	-7°C	35°C	4,6 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
LA 35TB			1	1	5,7	-7°C	35°C	3,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
LA 60S-TU	-	2	1	1	7th	-7°C	35°C	5,0 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
LA 60S-TUR	-	2	1	1	7th	-7°C	35°C	5,0 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
SIK 14th	1	1	-	-	4,2	0 ° C	20°C	2,2 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25PK
SI 14TU	1	1	-	-	4,2	0 ° C	20°C	2,4 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25PK
SI 18TU	1	1	1	1	4,2	0 ° C	20°C	3,0 m <sup>3</sup> /h	UP 75-25PK
SI 22TU	-	1	1	1	5,7	0 ° C	20°C	4,0 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
SI 26TU	-	1	1	1	5,7	0 ° C	20°C	4,5 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
SI 35TU	-	1	1	1	5,7	0 ° C	20°C	6,1 m <sup>3</sup> /h	UPE 100-32K
SI 50TU	-	1	1	1	5,7	0 ° C	20°C	8,8 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
SI 75TU	-	2	1	1	7th	0 ° C	20°C	12,7 m <sup>3</sup> /h	UPH 120-32PK
SI 90TU	-	2	1	1	7th	0 ° C	20°C	15,1 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SI 130TU	-	3	2	2	14.	0 ° C	20°C	17,2 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F
SIH 20TE	1	1	1	1	4,2	0 ° C	20°C	3,7 m <sup>3</sup> /h	UPH 90-32
SIH 90TU	-	2	2	2	9	0 ° C	20°C	15,4 m <sup>3</sup> /h	UPH 80-40F

SI 35TUR	-	1	1	5,7	0 ° C	20°C	5,9 m³/h	UPE 100-32K
SI 50TUR	-	1	1	5,7	0 ° C	20°C	8,4 m³/h	UPH 120-32PK
SI 70TUR	-	2	1	7th	0 ° C	20°C	12,1 m³/h	UPH 80-40F
SI 85TUR	-	2	1	7th	0 ° C	20°C	14,1 m³/h	UPH 80-40F
SI 130TUR +	-	1	1	5,7	0 ° C	20°C	19,0 m³/h	UPH 80-40F
WI 14TU	1	1	-	4.2	7°C	20°C	2,3 m³/h	UP 75-25PK
WI 18TU	1	1	-	4.2	7°C	20°C	2,9 m³/h	UP 75-25PK
WI 22TU	-	1	1	5,7	7°C	20°C	3,8 m³/h	UPH 90-32
WI 35TU	-	1	1	5,7	7°C	20°C	6,1 m³/h	UPH 90-32
WI 45TU	-	1	1	5,7	7°C	20°C	7,9 m³/h	UPE 100-32K
WI 65TU	-	2	1	7th	7°C	20°C	12,1 m³/h	UPH 120-32PK
WI 95TU	-	2	1	7th	7°C	20°C	17,0 m³/h	UPH 80-40F
WI 120TU	-	3	2	14.	7°C	20°C	20,6 m³/h	UPH 80-40F
WI 180TU	-	4.	3	20.	7°C	20°C	22,2 m³/h	UPH 80-40F
WIH 120TU	-	3	2	14.	7°C	20°C	21,2 m³/h	UPH 80-40F

\* Alternatywnie przeczanie ogrzewania/podgrzewania ciepej wody z 3-drogowym zaworem przeczajcym DWV 32, DWV 40, DWV 50.

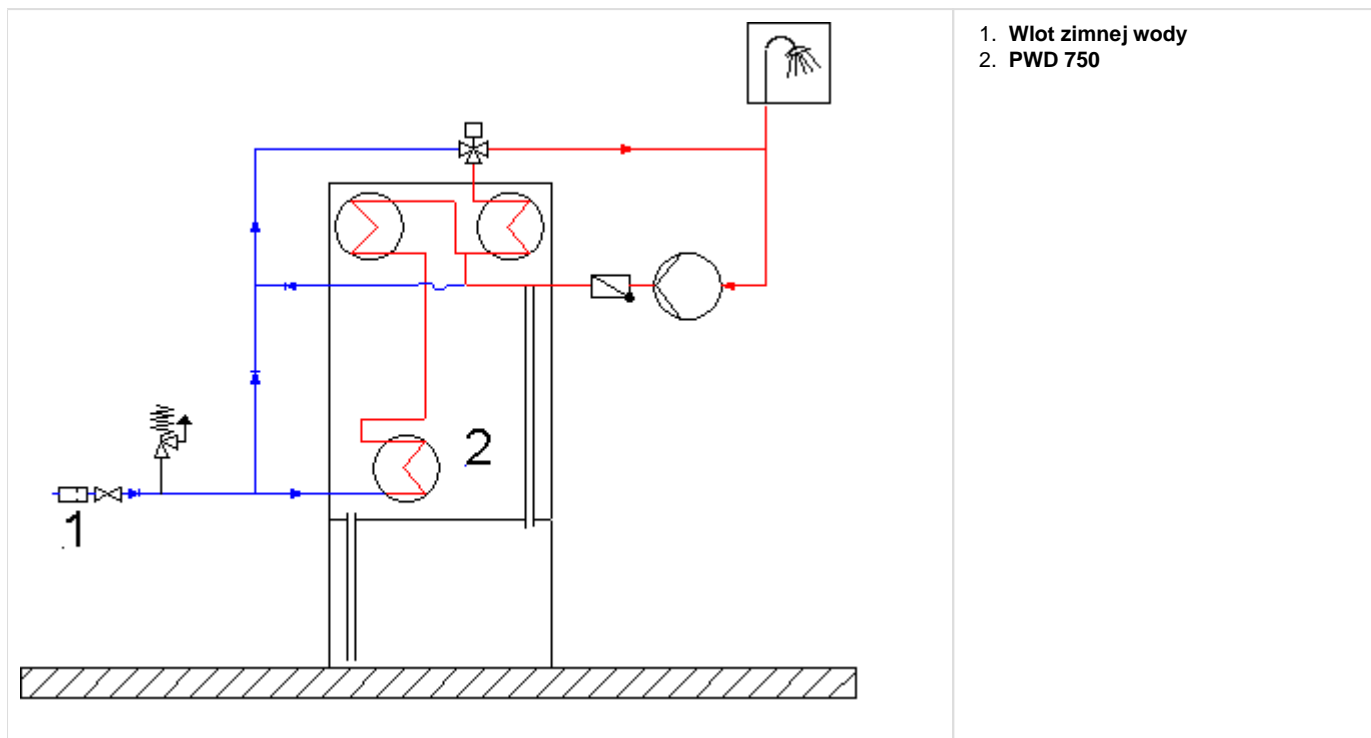
Temperatura ciepej wody wywietlana przez meneder pompy ciepa moe róni si od temperatury na wylocie ciepej wody w zalenoci od umiejscowienia czujnika

Tab.6.11a: Dopuszczalne konfiguracje systemu pompa ciepa, DFM 1988-1 i zasobnik ciepej wody

## 6.2.5 Poczzenie hydrauliczne zasobników ciepej wody

### 6.2.5.1 Poczzenie pamici kombinowanej PWD 750

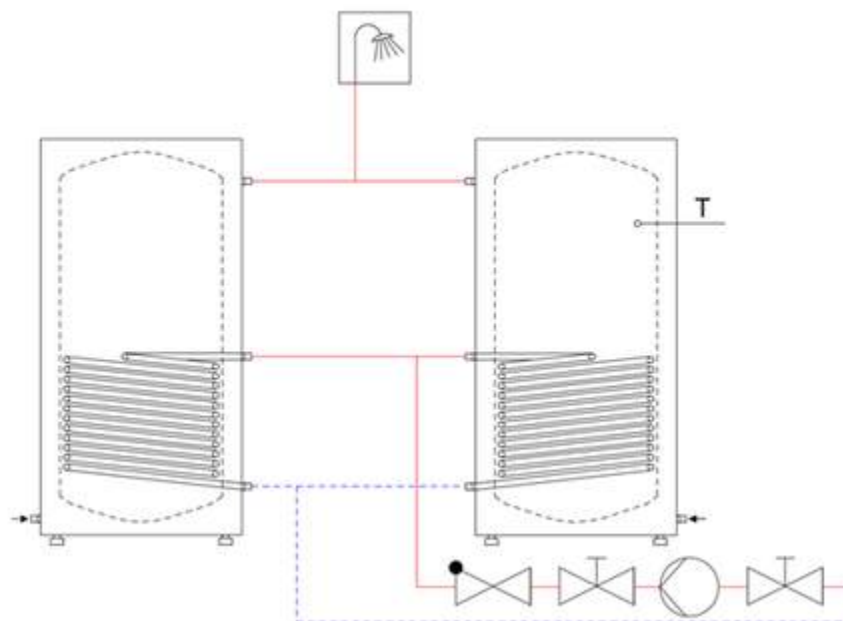
Ponizsy rysunek przedstawia przygotowanie ciepej wody przez zasobnik kombinowany PWD 750 z przewodem cyrkulacyjnym. W normalnym trybie poboru cz wody pitnej jest podawana przez wymienniki ciepa PWD 750 i podgrzewana. dana temperatura docelowa ciepej wody jest regulowana za pomoc wbudowanego zaworu 3-drogowego. Po uruchomieniu pompy obiegowej cz wody jest podawana przez obejcie do prawego górnego wymiennika ciepa i tam podgrzewana. Nastpnie termostatyczny zawór 3-drogowy miesza podgrzan wod w linii cyrkulacyjnej a do osignicia danej temperatury.



Rys. 6.8: Integracja powrotu cyrkulacji na wlocie zimnej wody mieszcza termostatycznego

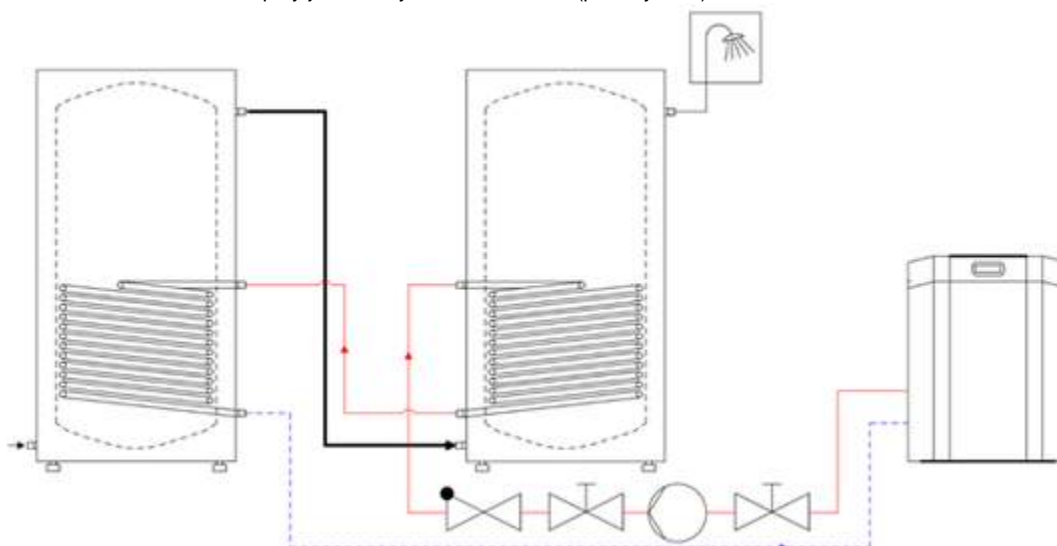
### 6.2.5.2 Poczzenie kilku zbiorników ciepej wody

W przypadku dużego zapotrzebowania na wodę i wynikającej z tego mocy pompy ciepła potrzebnej do tego powierzchni wymiennika ciepła można zrealizować przez równoległe lub szeregowe poczenie powierzchni wymiennika ciepła zasobników ciepłej wody. Jest to z reguły konieczne w przypadku pomp ciepła o mocy ok. 28 kW do przygotowania ciepłej wody, aby osiągnąć wystarczająco wysoką temperaturę ciepłej wody.



Rys. 6.9: Poczenie równoległe zasobników ciepłej wody

ten **Poczenie równoległe** jest to możliwe tylko w przypadku identycznie skonstruowanych zasobników ciepłej wody. Przy poczeniu wymiennika ciepła i przyłącza ciepłej wody, rury od trójnika do obu zbiorników muszą mieć tę samą średnicę i długość (zasada Tichelmann), aby równomiernie rozłożyć strumienie objętości do załadunku i rozładunku przy jednakowym ciśnieniu strat. (patrz rys.6.9)



Rys. 6.10: Szeregowe poczenie zasobników ciepłej wody

w **Poczenie szeregowe** W przypadku zasobników ciepłej wody należy wziąć pod uwagę, że woda grzewcza jest najpierw podawana przez zasobnik, z którego pobierana jest ciepła woda pitna. Ponadto przy projektowaniu pompy dodatkowej ciepłej wody należy uwzględnić wyższe straty ciśnienia w przeciwieństwie do poczenia równoległego (patrz rys. 6.10).

**NOTATKA** Inne zastosowania przygotowania ciepłej wody użytkowej i kombinacji zasobników ciepłej wody, patrz „Wytyczne dotyczące podgrzewania wody pitnej” Federalnego Stowarzyszenia Pomp Ciepła.

## 6.2.6 Zasobnik do przygotowania ciepłej wody WWSP

### 6.2.6.1 Tabela przeglądowa zasobnika ciepłej wody użytkowej WWSP

Specyfikacja techniczna	WWSP 229	WWSP 335	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770
Zawarto nominalna	237 l	300 litrów	400 litrów	500 litrów	700 litrów
Uyteczna tre	212 l	273 l	353 l	433 l	691 l
Powierzchnia wymiennika ciepła	2,9 m <sup>2</sup>	3,5 m <sup>2</sup>	4,2 m <sup>2</sup>	5,65 m <sup>2</sup>	7,0 m <sup>2</sup>
Zawarto wymiennika ciepła		24 litry	29 l	42 l	49 l
wzrost	1433 mm	1350 mm	1598 mm	1925 mm	2050 mm
szeroki	640 mm	710 mm	710 mm	710 mm	1000 mm
gboko	650 mm	700 mm	700 mm	700 mm	1000 mm
rednica	-	700 mm	700 mm	700 mm	1000 mm
Wysoko bez izolacji	-	-	-	-	1900 mm
Szeroko bez izolacji	-	-	-	-	790 mm
Gboko bez izolacji	-	-	-	-	750 mm
rednica bez izolacji	-	-	-	-	750 mm
Przechylony wymiar	1580 mm	1438 mm	1715 mm	2050 mm	2107 mm (bez D.)
Trwaa ondulacja. Temperatura robocza wody grzewczej	110°C	110°C	110°C	110°C	110°C
Trwaa ondulacja. Cinienie robocze wody grzewczej	10 barów	10 barów	10 barów	10 barów	10 barów
Trwaa ondulacja. Temperatura robocza ciepej wody	95 ° C	95 ° C	95 ° C	95 ° C	95 ° C
Trwaa ondulacja. Cinienie robocze ciepej wody	10 barów	10 barów	10 barów	10 barów	10 barów
Strata ciepła <sup>1</sup>	1,27 kWh/24h	1,66 kWh/24h	1,99 kWh/24h	2,26 kWh/24h	3,00 kWh / 24h
Klasa efektywnoci energetycznej	B (53W)	B (69W)	C (83W)	C (94W)	C (125W)
Waga magazynu (netto)	124 kg	125 kg	159 kg	180 kg	247 kg

<sup>1</sup>Temperatura pokojowa 20°C; Temperatura przechowywania 65 ° C

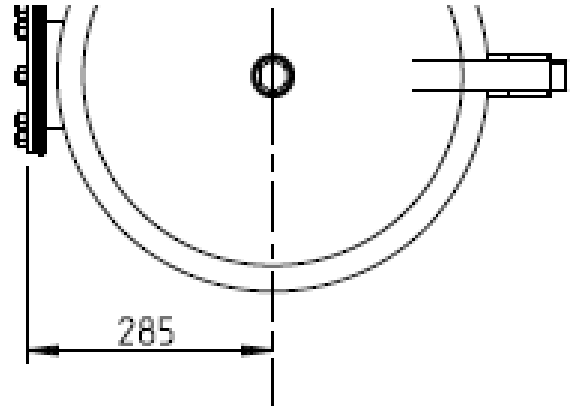
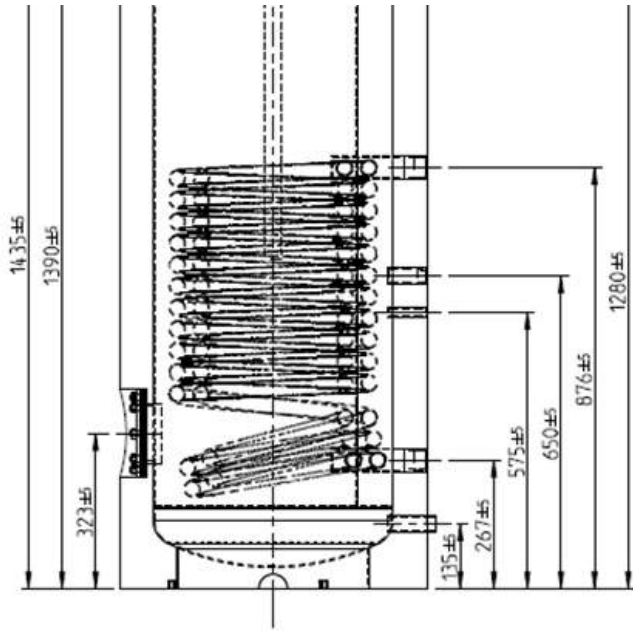
znajomoci	WWSP 229	WWSP 335	WWSP 442	WWSP 556	WWSP 770
Zimna woda	R1 "	R1 "	R1 "	R1 "	R1 ¼"
Gorca woda	R1 "	R1 "	R1 "	R1 "	R1 ¼"
krenie	G ¾ "IG	G ¾ "IG	G ¾ "IG (2x)	G ¾ "IG (2x)	G ¾ "IG (2x)
Przepływ wody grzewczej	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT
Powrót wody grzewczej	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT
konierz	TK150 / DN110	DN 110 (TK 150) 8 otworów	DN 110 (TK 150) 8 otworów	DN 110 (TK 150) 8 otworów	DN 110 (TK 150) 8 otworów
rednica anody	33mm	33mm	33mm	33mm	33mm
Dugo anody	685 mm	750 mm	850 mm	1100 mm	590 mm
Gwint poczenia anody	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT	G 1 ¼ "IT
Tuleja zanurzeniowa 1	- Ø 20 x 200 mm	Ø 20 x 200 mm	Ø20 x 200 mm	Ø20 x 200 mm	Ø20 x 200 mm

Tab. 6.12: Dane techniczne pojemnościowego podgrzewacza wody WWSP

## 6.2.6.2 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 229

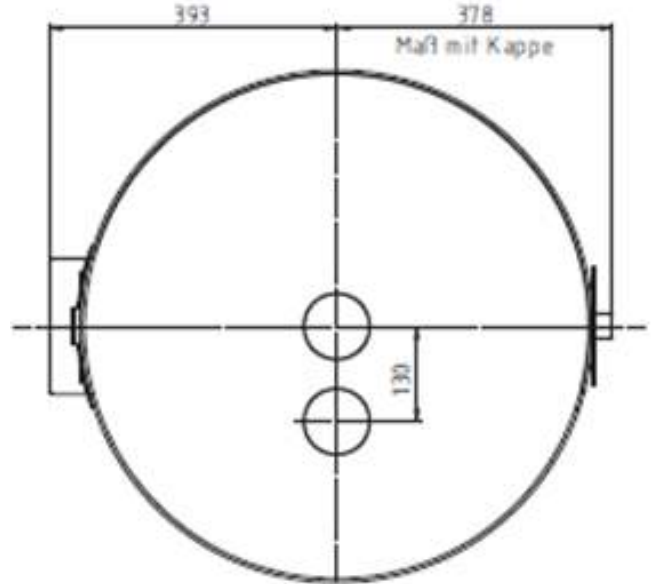
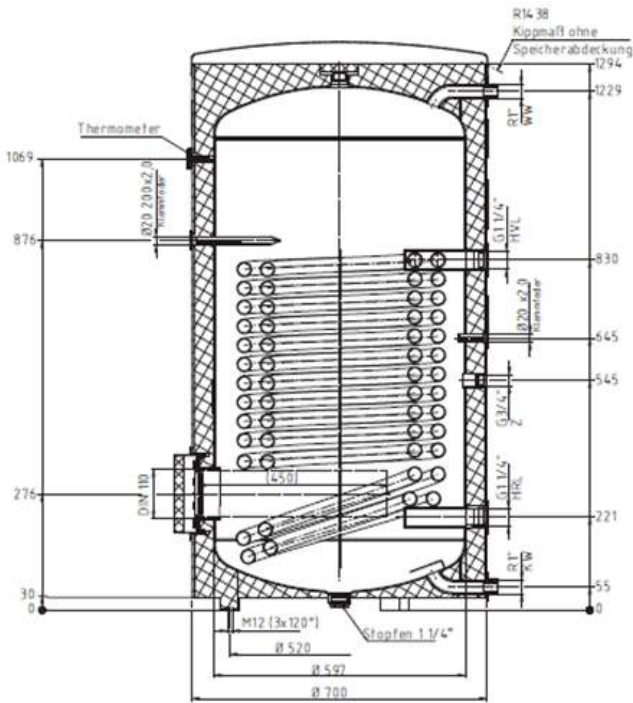






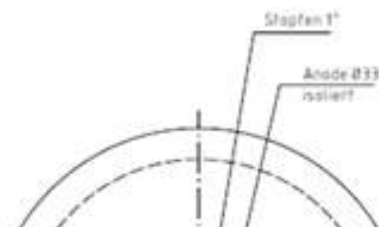
Rys. 6.11: Rysunek WWSP 229

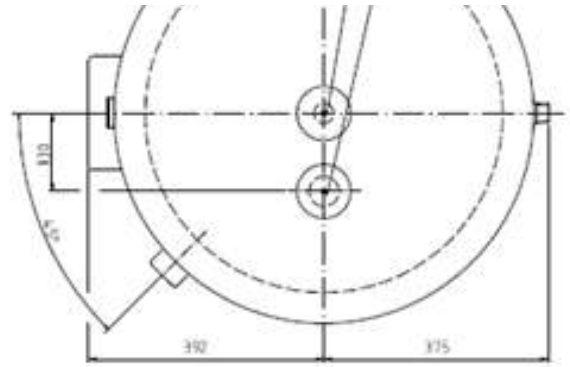
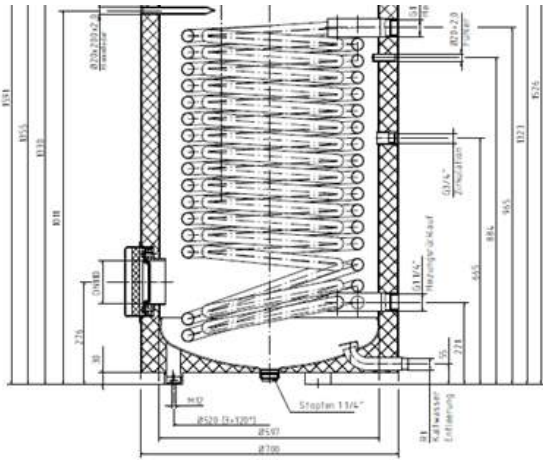
### 6.2.6.3 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 335



Rys.6.12: Rysunek WWSP 335

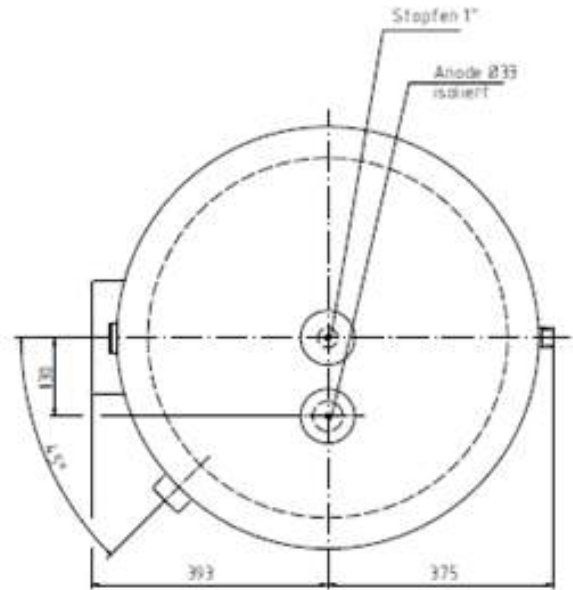
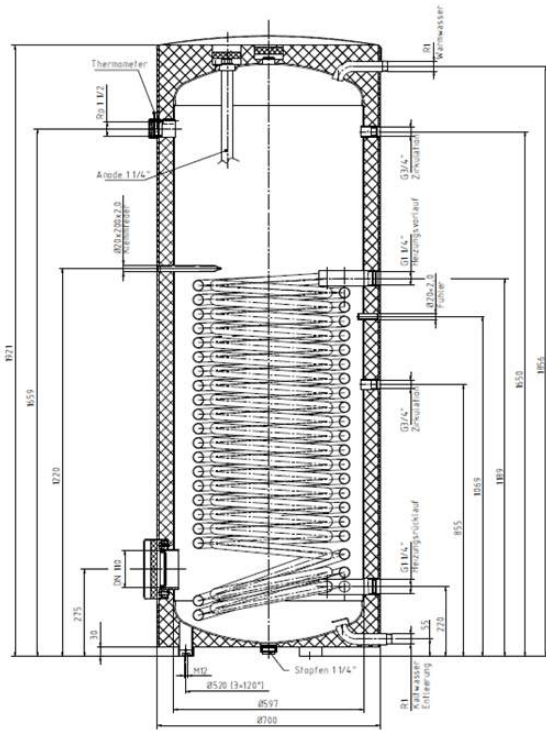
### 6.2.6.4 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 442





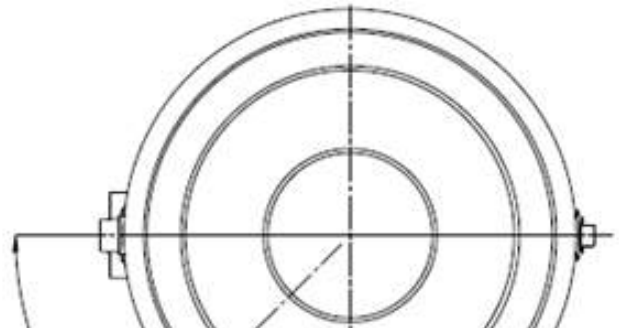
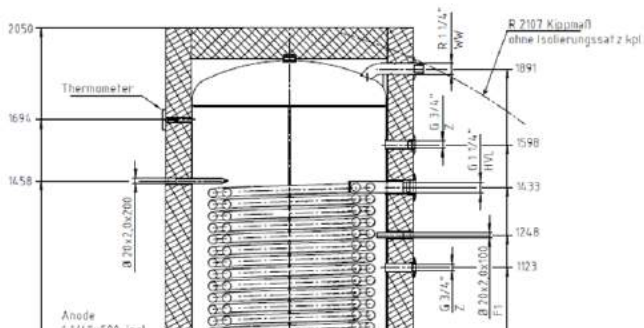
Rys.6.13: Rysunek WWSP 442

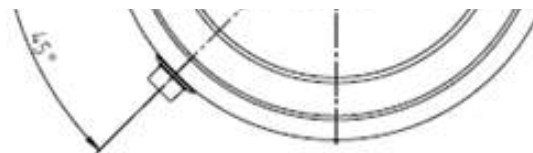
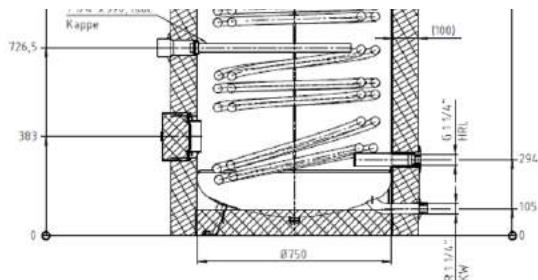
## 6.2.6.5 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 556



Rys.6.14: Rysunek WWSP 556

## 6.2.6.6 Pojemnościowy podgrzewacz wody WWSP 770





Rys.6.15: Rysunek WWSP 770

## 6.3 Przygotowanie ciepłej wody ze stacjami wieiej wody

### 6.3.1 Kluczowe dane do projektowania stacji wieiej wody

Aby zaprojektować stację ciepłej wody, konieczne jest poznanie odpowiedniej objętości kranu w budynku. Typowe zużycie ciepłej wody dla różnych odbiorców można odczytać z poniższej tabeli.

konsument	Jednorazowe usunicie	temperatura	Trwanie	Ilo poboru
Wanna (do 100 litrów)	100 litrów	40°C	10 minut	10 l/min
Wanna (do 160 litrów)	150 litrów	40°C	15 minut	10 l/min
Wanna (do 180 litrów)	170 litrów	40°C	17 minut	10 l/min
kabina prysznicowa	50 litrów	40°C	6 minut	8,3 l/min
Umywalka	5 litrów	35°C	1,5 minuty	3,3 l/min
Jednostka zlewozmywakowa (dwucziowa)	50 litrów	55 ° C	5 minut	10 l/min

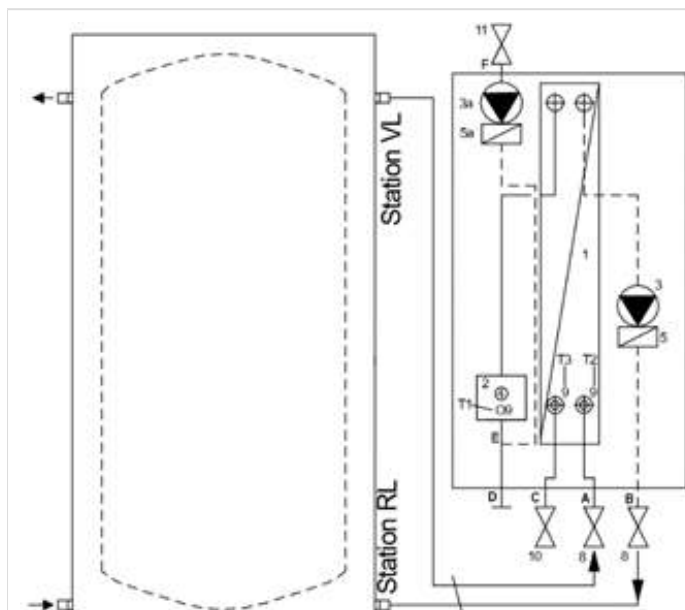
Tab.6.13: Typowe zużycie ciepłej wody

**NOTATKA** Zużycie ciepłej wody może się różnić w zależności od wymaganej wydajności wlewu istniejącej armatury

**UWAGA** Podczas eksploatacji stacji ciepłej wody należy przestrzegać wymagań wytycznych DVGW - szczególnie w przypadku dużych instalacji. Stacje ciepłej wody muszą posiadać atest DVGW.

### 6.3.2 Jak działa stacja ciepłej wody

Stacja ciepłej wody zaopatruje punkty poboru w ciepłą wodę. Ciepła woda jest podgrzewana tylko wtedy, gdy jest to wymagane, na zasadzie przepływu przez płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej.



1. Płyty wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej
2. Cyfrowy regulator ciepłej wody
3. Pompa cyrkulacyjna 3a) Obieg pompy cyrkulacyjnej (opcja)
4. Przepływomierz objętościowy
5. zawór zwrotny
  - 5a) Sprawdzenie cyrkulacji zaworu
  - 8) zawór kulowy
  - 9) czujnik temperatury
  - 10) Zawór z gniazdem klucowym
  - 11) Zawór kulowy (DVGW)
- A) Przechowywanie bufora przepływu B) Powrót zbiornika buforowego C) gorąca woda D) zimna woda E) Podłączenie do obiegu F) obieg



Rys. 6.16: Funkcjonalne przedstawienie stacji wieiej wody

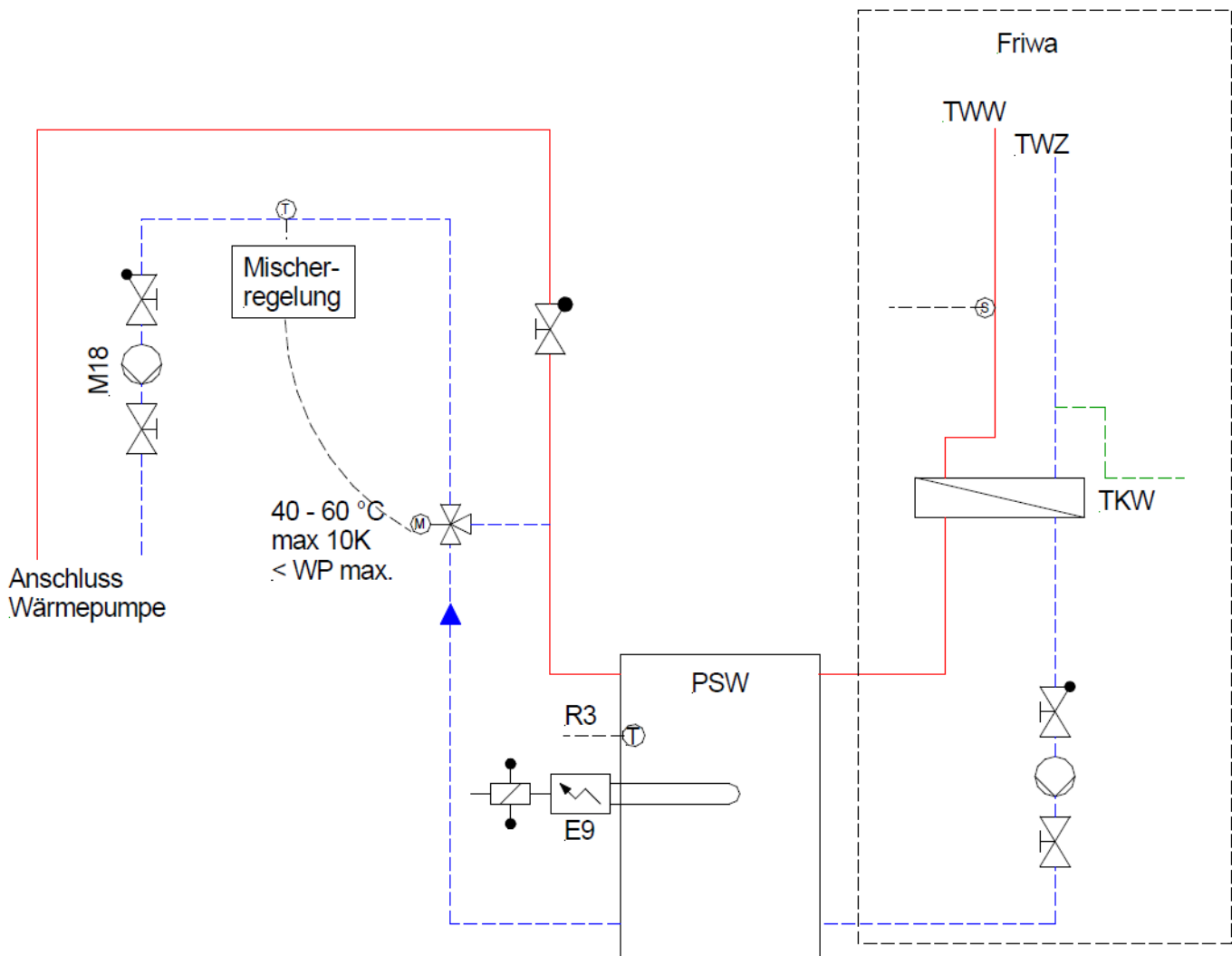
Energia jest dostarczana przez wod grzewcz o temperaturze zasilania co najmniej 50°C ze zbiornika buforowego. Temperatura bufora okreła maksymaln temperatur ciepej wody. Woda grzewcza jest doprowadzana do wymiennika ciepła w stacji wieiej wody za pomoc pompy obiegowej, która jest regulowana w zalenoci od potrzeb.

W odpowiednio zwymiarowanych stacjach wieiej wody woda grzewcza jest zwykle schadzana do temperatury od 20°C do 30°C. Naley unika mieszania w zbiorniku buforowym, aby uzyska najwyzsz moliw wydajno przelewania. Dotyczy to w szczególności obcienia pomp ciepa ze wzglu na maksymalny rozrzut ok. 10 K. Aby zapobiec mieszanii si bufora w górnym obszarze, przepływ pompy ciepa mona zintegrowa w obszarze rodkowym, w zalenoci od uywana pami buforowa. Jeli nie jest to moliwe, naley zainstalowa zawór mieszejcy, aby zwikszy powrót pompy ciepa (zwiększenie powrotu). Zwiększając powrót, mona osign wystarczajco wysokie temperatury zasilania. Zwiększenie powrotu podczas poboru zapewnia, e mona go uywa z pompami ciepa.

**NOTATKA**

Podczas projektowania i ustawiania zaworu wane jest zapewnienie szybkiego dziaania sterowania. W adnej sytuacji eksploatacyjnej nie wolno przekracza maksymalnej temperatury zasilania pompy ciepa.

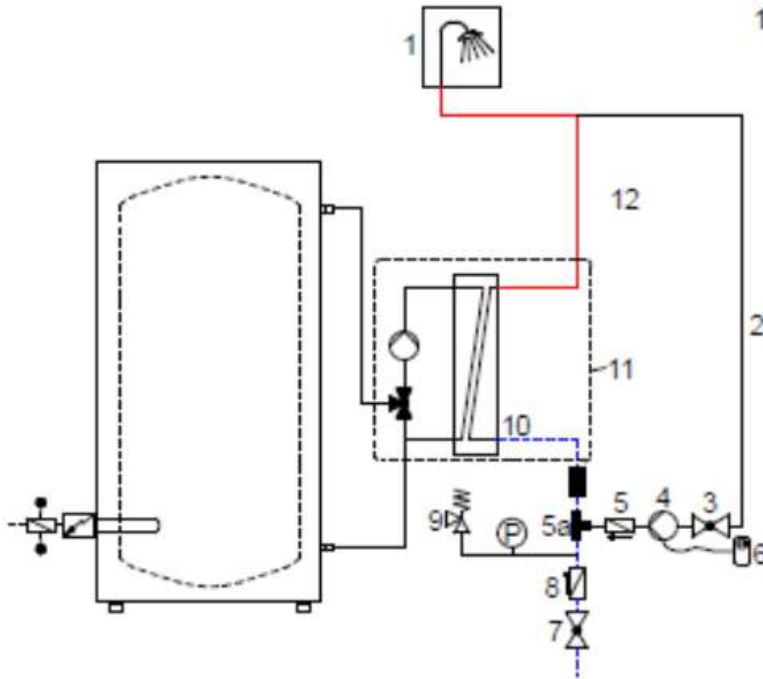
### 6.3.3 Integracja hydrauliczna stacji wieiej wody



Rys. 6.17: Integracja hydrauliczna stacji wieiej wody ze zwikszeniem przepływu powrotnego

1 Warmwasserentnahmestelle  
2 Rücklauf Zirkulation

- 3 Absperrung Pumpe Zirkulation
- 4 Zirkulationspumpe
- 5 Rückschlagventil Zirkulation
- 5a Einbidnungsfitting für Zirkulation
- 6 Zeitschaltuhr für Zirkulationspumpe
- 7 Absperrung Kaltwasserhauptleitung
- 8 Rückschlagventil Kaltwasserhauptleitung
- 9 Sicherheitsgruppe Kaltwasser laut Norm
- 10 Strömungsschalter im KW-Zulauf der FriWa
- 11 Frischwasserstation
- 12 Warmwassersteigstrang



Rys. 6.18: Schemat dziaania stacji wieej wody z podczeniem cyrkulacyjnym

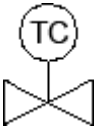

### 6.3.4 Schematy integracji dla przygotowania ciepej wody


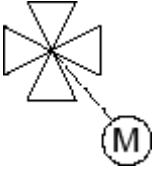
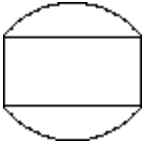





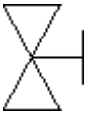

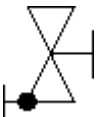



#### 6.3.5 Legenda



1.	Pompa ciepa
1,1	Pompa ciepa powietrze/woda
1.2	Pompa ciepa solanka/woda
1,3	Pompa ciepa woda/woda
1,7	Split powietrze/woda pompa ciepa
2	Meneder pompy ciepa
3.	Pami podrczna wierszy
3.1	Magazynowanie regeneracyjne
4.	Zbiornik gorcej wody
5.	Basenowy wymiennik ciepa
13.	ródo ciepa
14.	Kompaktowy dystrybutor
E9	Ogrzewanie konierza

E10	Drugi generator ciepła (2. WE)
E10.1	Elektryczna grzałka zanurzeniowa
E10.2	Kocio olejowy / gazowy
E10.3	Kocio na paliwo stałe
E10.4	Centralny zbiornik magazynowy (woda)
E10,5	Układ Słoneczny
F7	Monitor temperatury bezpieczeństwa
K20	Stycznik 2. generator ciepła
K21	Grzałka zanurzeniowa stycznika ciepłej wody
N1	Regulator ogrzewania
N12	Sterownik słoneczny (nie dołączony do WPM)
M11	ródło ciepła pompy pierwotnej
M13	Pompa obiegowa ogrzewania
M15	Pompa obiegowa ogrzewania 2. obieg grzewczy
M16	Dodatkowa pompa obiegowa
M18	Pompa adująca CWU
M19	Pompa obiegowa basenu
R1	Czujnik nacienny zewnętrzny
R2	Czujnik powrotu
R3	Czujnik ciepłej wody
R5	Czujnik drugiego obiegu grzewczego
R9	Czujnik przepływu
R12	Sonda rozmrażania
R13	Czujnik 3. obiegu grzewczego / zasobnik regeneracyjny
FNP	Botniki
TC	Regulator temperatury pokojowej
EV	Dystrybucja elektryczna
KW	Zimna woda
W W	Gorąca woda
MAMA	Mikser otwarty
MZ	Mikser zamknięty
Y13	3-drogowy zawór przełączający

Tab.6.14: Wykaz skrótów schematów integracyjnych

	<b>zawór sterowany termostatem</b>
	<b>Mikser trójdrogowy</b>

	
	<b>Mikser czterodrony</b>
	<b>Zbiornik wyrównawczy</b>
	<b>Kombinacja zaworu bezpieczeństwa</b>
	<b>Czujnik temperatury</b>
	<b>lider</b>
	<b>Przewijanie do tyu</b>
	<b>Odbiorca ciepła</b>
	<b>Zawór zamykający</b>
	<b>Zawór odcinający z zaworem zwrotnym</b>
	<b>Zawór odcinający z drenaem</b>
	<b>Pompa cyrkulacyjna</b>
	<b>Zawór przelewowy</b>
	<b>Trójdrony zawór przecząjcy z siownikiem</b>

	Zawór dwudrogowy z siownikiem
	Monitor temperatury bezpieczeństwa
	Wysokowydajny odpowietrznik z separacją mikropcherzyków
	Grzaka elektryczna (ogrzewanie rurowe)
	Botniki
	Zbiornik wyrównawczy
	termostat

Tab.6.15: Wykaz symboli schematów integracji

**NOTATKA** Poniżej przytoczona hydrauliczna stanowi schematyczne przedstawienie niezbędnych funkcjonalnie komponentów i służy jako pomoc przy planowaniu. Nie zawiera wszystkich urządzeń zabezpieczających wymaganych zgodnie z normą DIN EN 12828, elementów do utrzymywania stałego ciśnienia oraz dodatkowych urządzeń odcinających wymaganych do prac konserwacyjnych i serwisowych.

**NOTATKA** Wacive podłączenie elektryczne poszczególnych typów pomp ciepła można znaleźć w dokumentacji elektrycznej pompy ciepła.

### 6.3.6 Integracja przygotowania ciepłej wody



## Podgrzew wody użytkowej z zaworem przecajnym YM 18

### Obieg grzewczy z podwójnym rozdzielaczem bezcinieniowym różnicowym

**konfiguracja**    ustawienie

**Tryb działania ogrzewanie elektryczne**    Dodatkowe ogrzewanie w buforze

1. Obieg grzewczy    Ciepło

1. Obieg grzewczy    nie

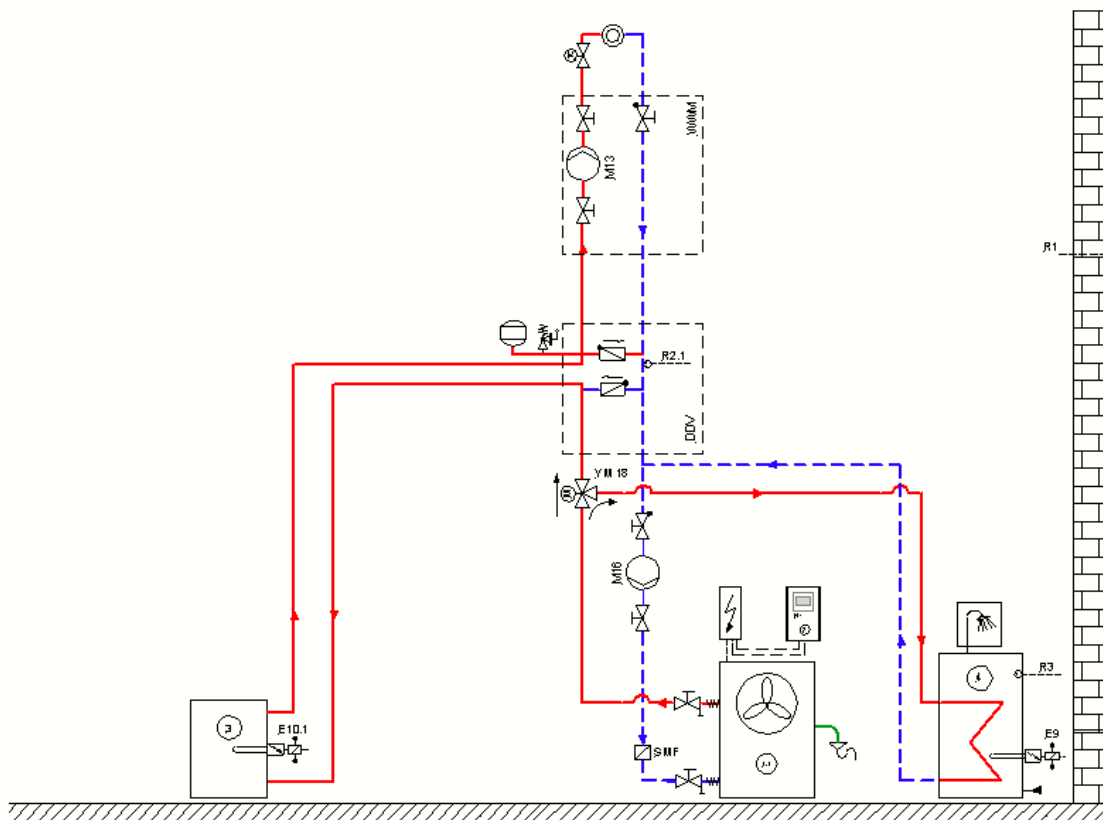
**Gorcząca woda**    tak z czujnikiem

**Ogrzewanie konierza**    tak

**basen**    nie

Zapewnienie przepływu wody grzewczej przez podwójny bezcinieniowy rozdzielacz.

Do podłączenia wszystkich pomp ciepła zaleca się zastosowanie podwójnego rozdzielacza bezcinieniowego DDV. Pompa obiegowa (M16) w obwodzie generatora pracuje tylko wtedy, gdy pracuje sprarka, aby uniknąć niepotrzebnych czasów pracy. Przygotowanie ciepłej wody odbywa się za pomocą dodatkowej pompy obiegowej (M16) i zamykanie zaworu przecajnego (YM18).

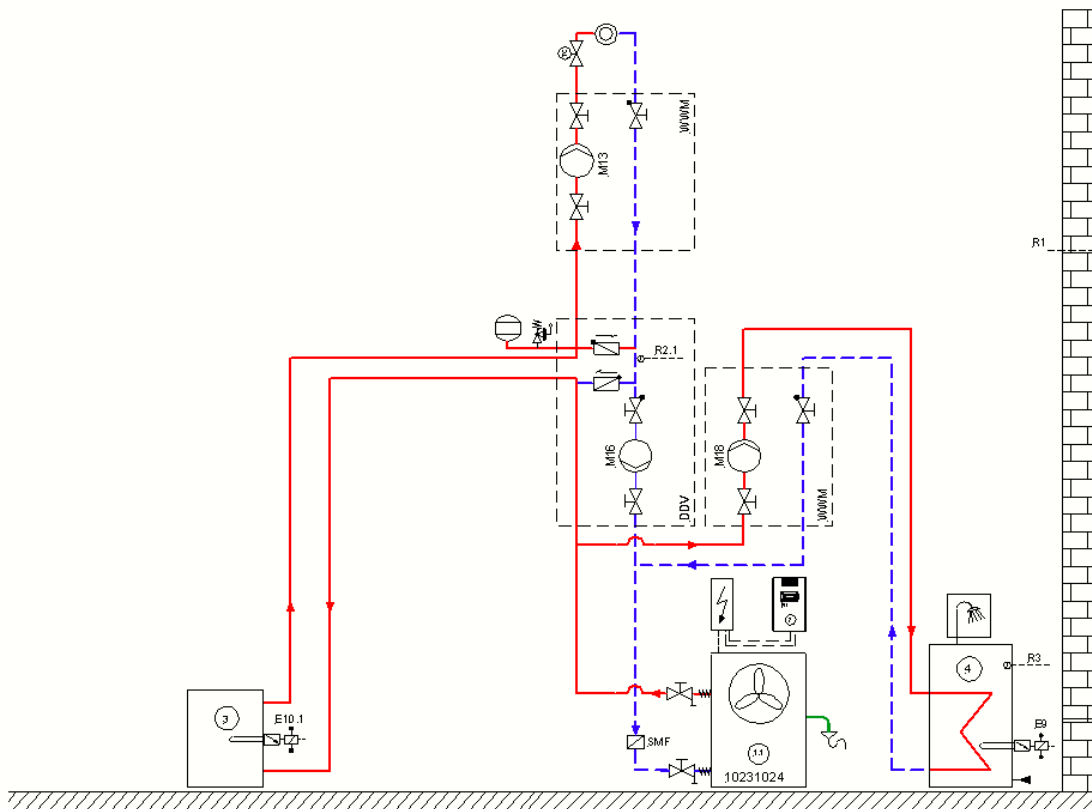


Rys.6.19: Schemat integracji pracy monoenergetycznej pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym, Przechowywanie bufora rzdowego i przygotowanie ciepej wody

## Podgrzew wody użytkowej za pomoc pompy obiegowej M 18

### Obieg grzewczy z podwójnym rozdzielaczem bezcinieniowym różnicowym

**konfiguracja**    ustawienie



Rys.6.20: Schemat integracji pracy monoenergetycznej pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym, Przechowywanie bufora rdzowego i przygotowanie cieplej wody

<b>Tryb działania ogrzewania elektrycznego</b>	Dodatki ogrzewanie w buforze
1. Obieg grzewczy	Ciepło
1. Obieg grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie
Zapewnienie przepływu wody grzewczej przez podwójny bezcińeniowy rozdzielacz.	
Do podłączenia wszystkich pomp ciepła zaleca się zastosowanie podwójnego rozdzielacza bezcińeniowego DDV. Pompa obiegowa (M16) w obwodzie generatora pracuje tylko wtedy, gdy pracuje sprarka, aby uniknąć niepotrzebnych czasów pracy. Przygotowanie ciepłej wody odbywa się za pomocą dodatkowej pompy obiegowej (M16) i zamykanie zaworu przeczącego (YM18).	

## 6.4 Ogrzewanie ciepłej wody za pomocą pompy ciepła ciepłej wody

Pompa ciepła do ciepłej wody jest podgrzewaczem gotowym do podłączenia i składa się zasadniczo z zasobnika ciepłej wody, elementów obiegu czynnika chłodniczego, obiegu powietrza i wody, a także wszystkich urządzeń sterujących, regulacyjnych i monitorujących wymaganych do pracy automatycznej. Pompa ciepła CWU wykorzystuje ciepło zasysanego powietrza do przygotowania ciepłej wody z doprowadzeniem energii elektrycznej.

Wraz ze spadkiem temperatury zasysanego powietrza spada moc grzewcza pompy ciepła i wydłuża się czas nagrzewania. Rentowność eksploatacji wzrasta wraz ze wzrostem temperatury wlotu powietrza.

Instalacja po stronie wody musi być wykonana zgodnie z normą DIN 1988. Pompa ciepła CWU jest okablowana i gotowa do podłączenia, wystarczy wyciągnąć do gniazdka z uziemieniem zainstalowanego na miejscu.

**NOTATKA** Podłączenie pompy ciepła ciepłej wody do ewentualnie istniejącego licznika pompy ciepła jest możliwe za pomocą stałego połączenia.

**W pompie ciepła ciepłej wody wbudowana jest dodatkowa grzałka elektryczna. Spenia to kilka funkcji:**

#### **Dodatkowe ogrzewanie**

Dzięki równoległej pracy pompy ciepła skraca się czas nagrzewania wody.

#### **Ochrona przed mrozem**

Jeżeli temperatura na wlocie powietrza spadnie poniżej  $8 \pm 1,5$  °C, grzałka elektryczna włącza się automatycznie i podgrzewa wodę (nominalną) do ustawionej temperatury ciepłej wody. W przypadku pompy ciepła CWU grzałka jest automatycznie włączana poniżej  $-8^{\circ}\text{C} + -1,5^{\circ}\text{C}$ , a tryb pompy ciepła jest dezaktywowany. Poniżej temperatury 8 °C element grzejny jest włączany, jeśli ustawiona temperatura docelowa nie została osiągnięta po okresie 8 godzin. Ta funkcja jest nieaktywna, jeśli woda użytkowa jest podgrzewana przez drugi generator ciepła za pośrednictwem wewnętrznego wymiennika ciepła. Temperatura ciepłej wody generowana przez element grzejny w funkcji ochrony przed zamrażaniem może wzrosnąć powyżej ustawionej wartości!

#### **Ogrzewanie awaryjne**

W przypadku awarii pompy ciepła dopływ ciepłej wody może być podtrzymywany przez pręt grzejny.

#### **Dezynfekcja termiczna**

Temperatury wody powyżej 60°C (do 75°C) można zaprogramować na klawiaturze panelu sterowania w menu dezynfekcji termicznej. Temperatury te są powyżej 60 °C przez elektroniczny dotyk do elementu grzejnego. Aby osiągnąć wyższe temperatury, pokręć pokrętkę regulacyjną na obudowie regulatora temperatury należy przekroczyć do właściwego oporu.

**NOTATKA** Przy temperaturach ciepłej wody > 60 °C pompa ciepła jest wyłączana, a ciepła woda jest wytwarzana tylko przez grzałki zanurzeniowe. Sterownik grzałki zanurzeniowej jest fabrycznie ustawiony na 65 °C.

**Spust kondensatu** W kondensacie jest przymocowany z tyłu urządzenia. Należy go ułożyć w taki sposób, aby gromadzić się kondensat mógł bez przeszkód spływać i spływać do syfonu.

### **6.4.1 Opis funkcjonalny pompy ciepła CWU**

W sterowniku pompy ciepła CWU można ustawić różne tryby pracy lub programy czasowe. W przypadku niektórych typów nadal możliwe jest podłączenie drugiego generatora ciepła za pośrednictwem zintegrowanego wymiennika ciepła. Wszystkie pompy ciepła do ciepłej wody można połączyć z systemem fotowoltaicznym dzięki funkcji SG Ready.

#### **Tryby działania**

W sterowniku można zaprogramować maksymalnie dwa niezależne czasy blokowania. W czasie blokowania zasobnik jest utrzymywany w regulowanej minimalnej temperaturze, aby uniknąć utraty komfortu. W tym czasie możliwe są wszystkie inne programy. Zasobnik jest ponownie podgrzewany przez zintegrowany pręt grzewczy, gdy tylko obszar zastosowania pompy ciepła nie zostanie osiągnięty. Dodatkowo, za pomocą przycisku „Szybkie nagrzewanie” można wybrać, czy element grzejny ma być aktywny w określonym czasie, czy też powinien być stale aktywny.

#### **wentylacja**

Funkcja wentylacji można aktywować ręcznie. Ma zastosowanie, gdy pompa ciepła jest wyłączona, tj. nie ma zapotrzebowania na ciepłą wodę. Wentylator pompy ciepła nadal pracuje zgodnie z ustawionymi wartościami docelowymi. Powinno to zapewnić minimalną ilość powietrza wywiewanego niezależnie od pracy pompy ciepła, np. w przypadku komercyjnego wykorzystania ciepła odpadowego.

#### **Poczenie z drugim generatorem ciepła**

Za pomocą zintegrowanego rurowego wymiennika ciepła można wykorzystać istniejący generator ciepła (2. generator ciepła) lub system solarny do ogrzewania zbiornika buforowego. W tym celu zintegrowana jednostka sterująca może sterować pompą obiegu.

Korzystanie z drugiego generatora ciepła należy aktywować w menu. Jest to wymagane, gdy pozostają obszary zastosowania pompy ciepła. Oznacza to, że przekroczona zostanie dolna lub górna granica wlotu powietrza lub maksymalna dopuszczalna temperatura ciepłej wody. W tym przypadku 2. generator ciepła ma pierwszeństwo przed grzałką elektryczną w pompie ciepła. Przy uruchamianiu 2. generatora ciepła można również wybrać temperaturę przecięcia, która odbiega od dolnej granicy zastosowania temperatury powietrza. Jeśli ta temperatura nie zostanie osiągnięta, praca pompy ciepła zostaje zablokowana od ustawionej temperatury i wykorzystywany jest 2. generator ciepła. Alternatywnie pompa ciepła do ciepłej wody może być również eksploatowana w połączeniu z systemem solarnym. Po rozpoznaniu uzysku solarnego włącza się solarna pompa obiegowa i zostaje zablokowana pompa ciepła. Jeśli nie ma już uzysku solarnego lub zostanie przekroczona wartość graniczna temperatury na kolektorze lub w zasobniku, pompa obiegowa zostaje ponownie wyłączona. Funkcja solarna ma pierwszeństwo przed pracą pompy ciepła i grzałki zanurzeniowej.

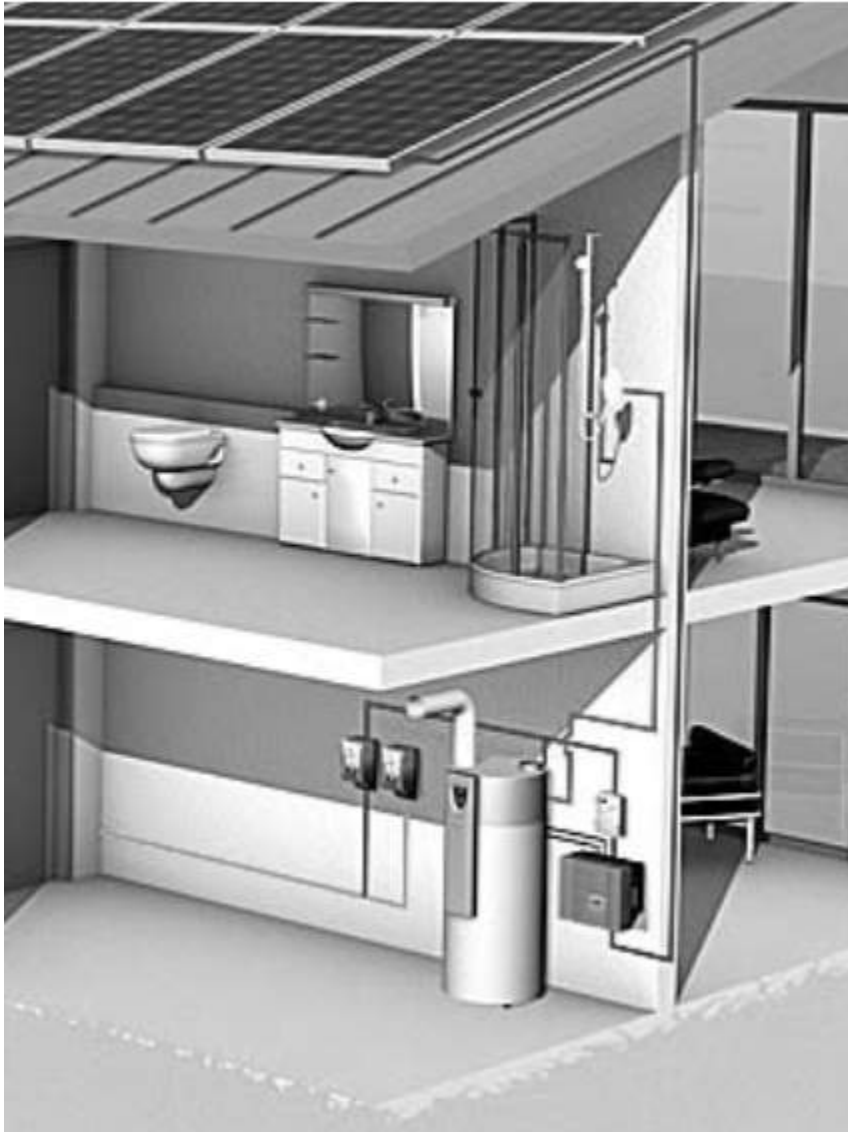


**UWAGA** Jako czujnik kolektora należy zastosować czujnik temperatury o charakterystyce rezystancyjnej PT1000.

## Poczenie pompy ciepła CWU i systemu fotowoltaicznego

Pompy ciepła do ciepłej wody można również połączyć z systemem fotowoltaicznym. W tym celu sterownik pompy ciepła można podłączyć do dodatkowej jednostki analizującej (np. falownika) poprzez wejście bezpotencjałowe - **musi mieć bezpotencjałowy styk normalnie otwarty**. Jeśli w trybie „Fotowoltaika” z instalacji fotowoltaicznej jest wystarczająca moc, pompa ciepła uruchamia się przez styk zwrotny i reguluje do regulowanej, wyższej wartości zadanej ciepłej wody w trybie fotowoltaicznym. Funkcja solarna ma pierwszeństwo przed funkcją fotowoltaiczną. Na wyświetlaczu pokazywana jest praca pompy ciepła przy zasilaniu energią elektryczną z instalacji fotowoltaicznej.

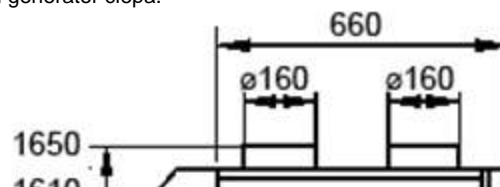
**NOTATKA** Stosując system fotowoltaiczny o mocy 3 kWp w połączeniu z pompą ciepła do ciepłej wody, można znacznie zwiększyć udział energii elektrycznej zużywanej na własny użytek.

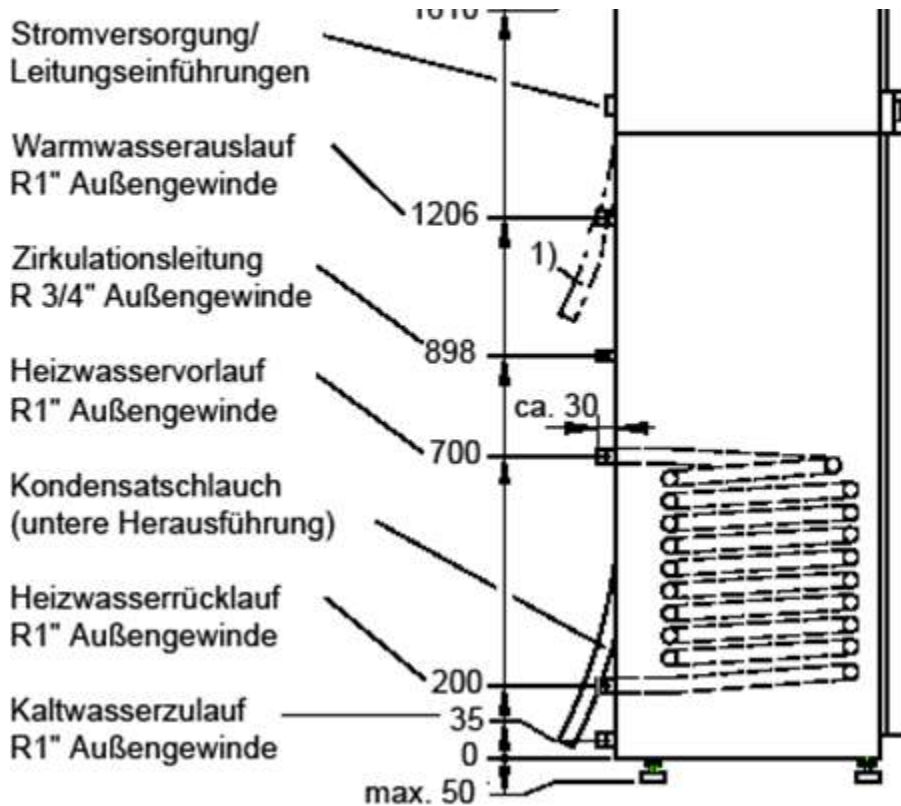


Rys. 6.21: Pompa ciepła CWU połączona z systemem fotowoltaicznym

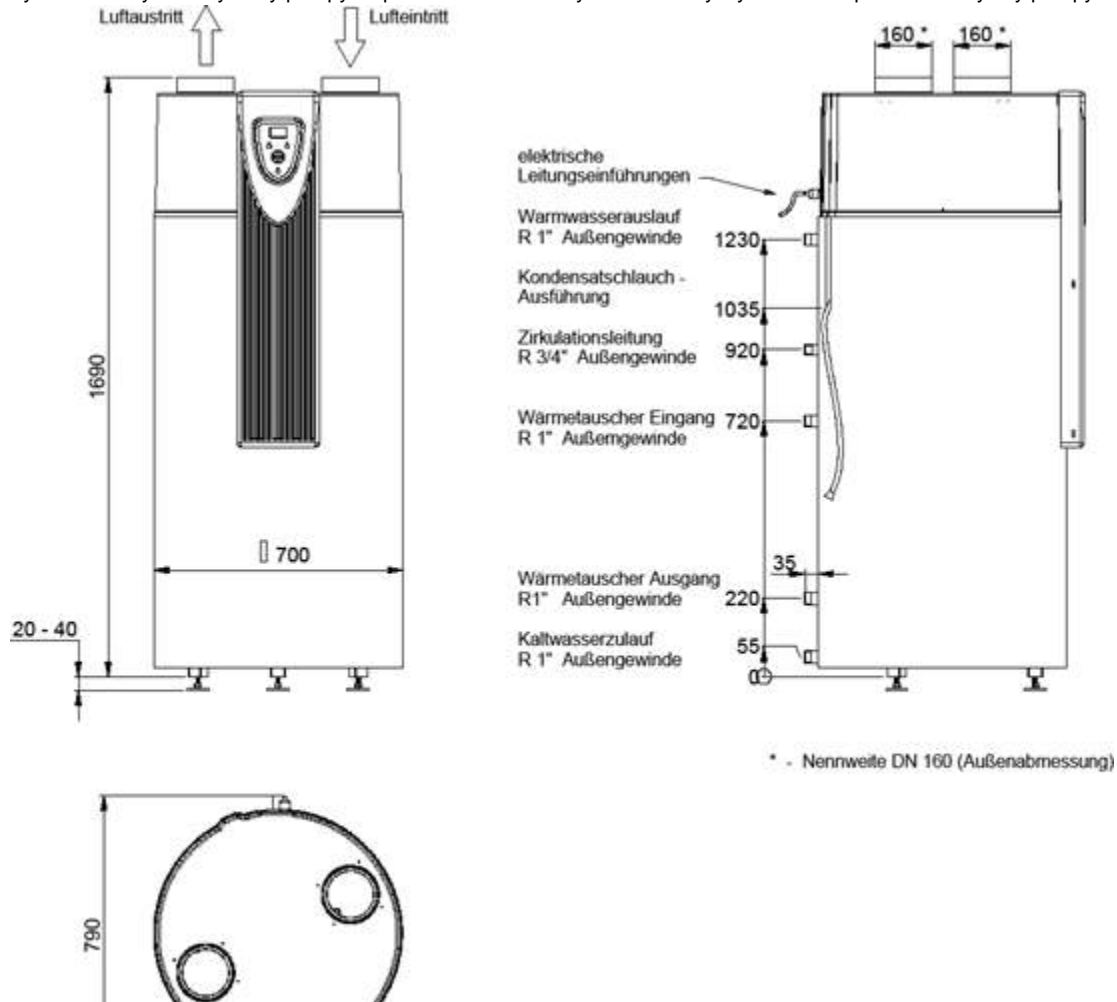
Jeśli moc instalacji fotowoltaicznej jest niewystarczająca, pompa ciepła CWU jest zasilana wyłącznie energią elektryczną z sieci dostawcy energii. Nadmiar energii słonecznej jest podawany do sieci energetycznej za pomocą falownika.

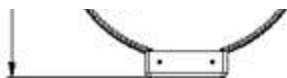
W przypadku pomp ciepła do ciepłej wody użytkowej z wewnętrznym dodatkowym wymiennikiem ciepła przekanik ze stykiem bezpotencjałowym w razie potrzeby automatycznie zaczyna drugi generator ciepła.





Rys. 6.22: Przyłącza i wymiary pompy ciepła CWU z wewnętrznym Dodatkowy wymiennik ciepła <sup>1)</sup> alternatywny przepływ kondensatu



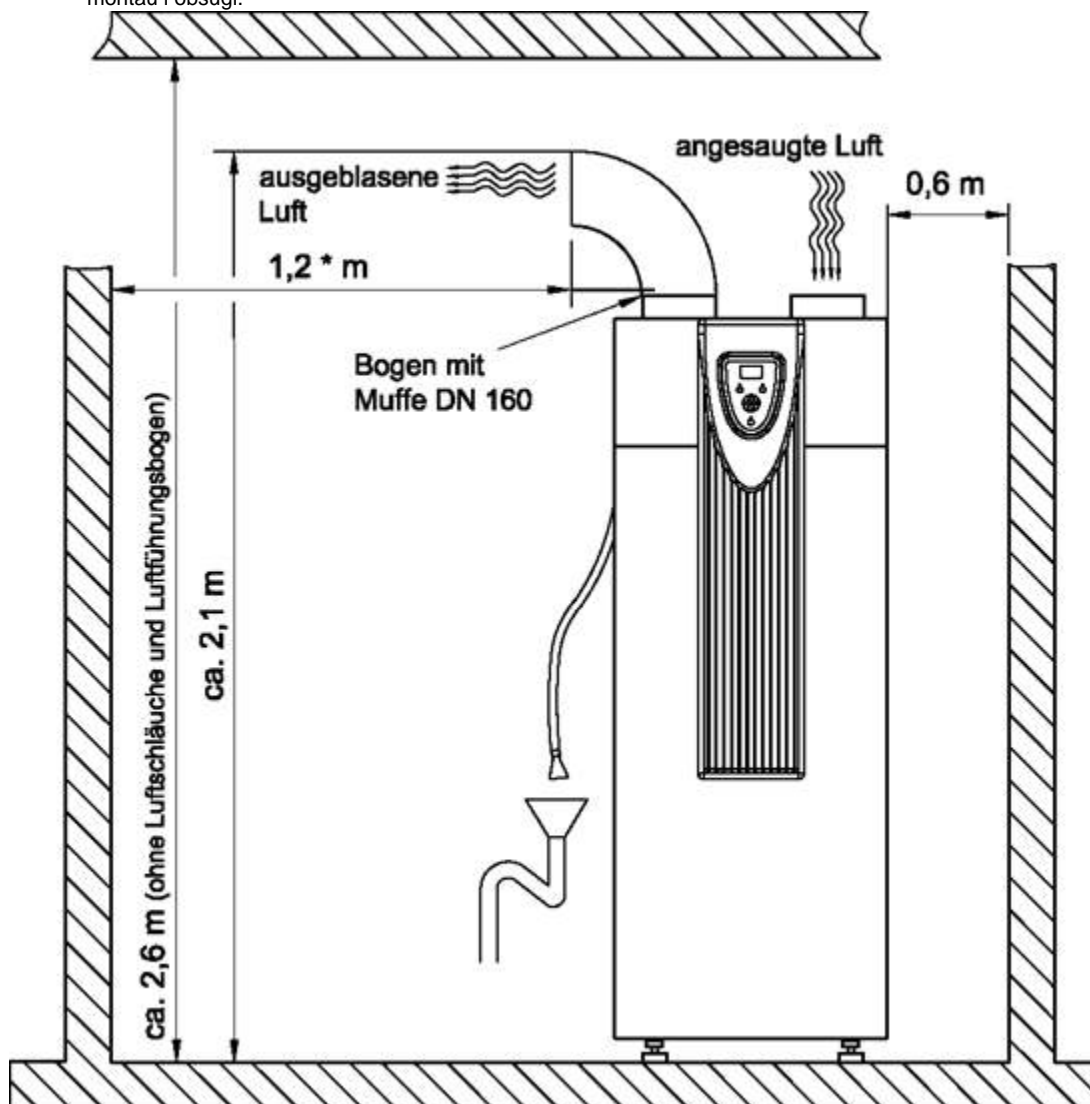


Rys. 6.23: Przycza i wymiary pompy ciepła CWU BWP 30HLW z wewnętrznym dodatkowym wymiennikiem ciepła

## 6.4.2 Instalacja

### Następujące zasady dotyczą wyboru lokalizacji urządzenia:

- Pomp ciepła do ciepłej wody należy zainstalować w pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem i suchym.
- Ponadto instalacja i pobieranie powietrza nie mogą odbywać się w pomieszczeniach, w których istnieje zagrożenie wybuchem ze względu na gazy, opary lub pyły.
- Zassane powietrze nie może być nadmiernie zanieczyszczone ani mocno zapyłone.
- Jeżeli pomieszczenie, w którym znajduje się instalacja, ochodzi się w wyniku pracy pompy ciepła do ciepłej wody, należy je odizolować od sąsiednich pomieszczeń mieszkalnych, aby uniknąć szkód spowodowanych wilgocią (mostki termiczne).
- Powstały kondensat należy odprowadzić bez mrozu.
- Podłoga musi mieć odpowiedni poziom.
- W celu zapewnienia bezawaryjnej pracy oraz prac konserwacyjnych i naprawczych należy zachować minimalne odstępki zgodnie z instrukcją montażu i obsługi.



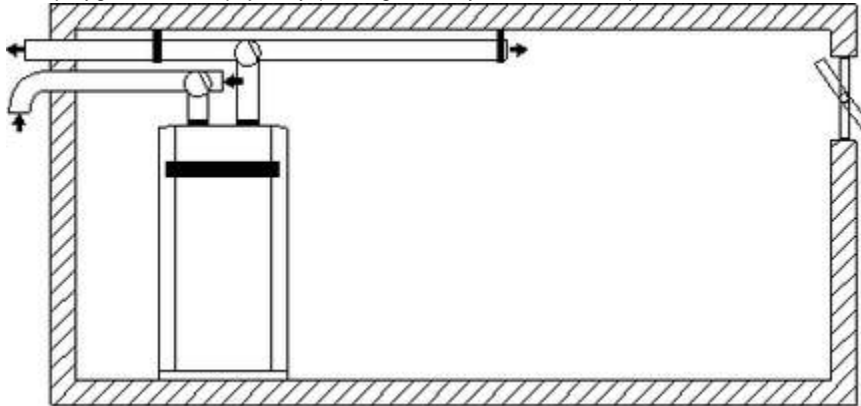
Rys. 6.24: Warunki instalacji dla swobodnego zasysania i wydmuchiwania powietrza procesowego. \*) Minimalna odlegość między otworem wylotowym kanału powietrznego a cianą wynosi 1,2 m

Opcjonalnie przewody powietrza można podciąć zarówno po stronie wlotu, jak i wylotu, które nie mogą przekraczać długości 10 m. Elastyczne, izolowane akustycznie i cieplnie wężyki powietrzne DN 160 są dostępne jako akcesoria.

## 6.4.3 Warianty przepływu powietrza

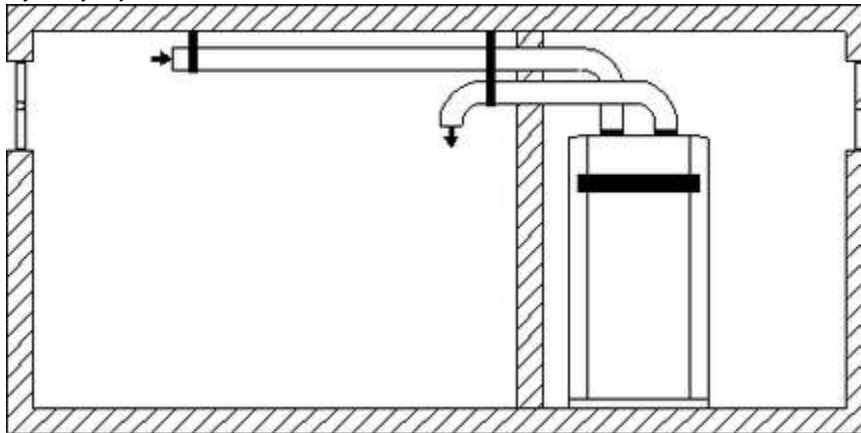
## Zmienne przeczanie powietrza dolotowego

System kanaów rurowych ze zintegrowanymi klapami obejciowymi umoliwia zmienne wykorzystanie ciepła z powietrza zewntznego lub powietrza w pomieszczeniu do przygotowania ciepej wody (dolna granica uytkowania: + 8°C).



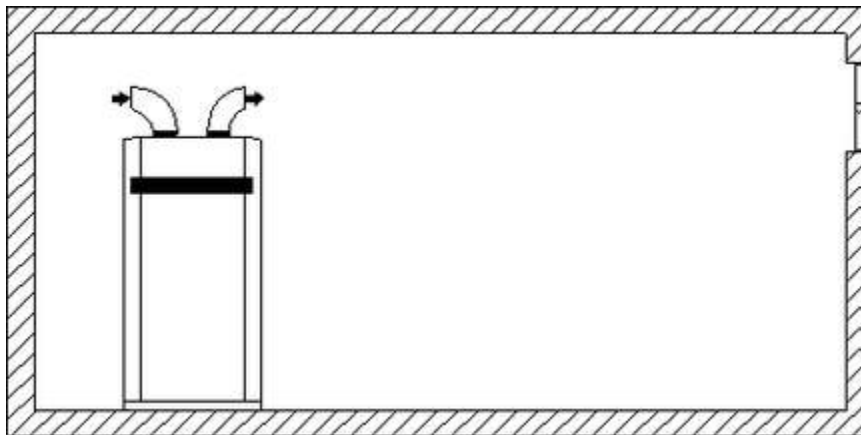
Rys. 6.25: Zmienne przeczanie powietrza wlotowego

**Chodzenie w trybie recyrkulacji** Powietrze z pomieszczenia jest zasysane kanaem powietrznym, np. z magazynu lub piwnicy na wino, schadzane w pompie ciepła do ciepej wody, osuszane i wdmuchiwane z powrotem. Jako miejsce ustawienia nadaje si pomieszczenie hobbystyczne, grzewcze lub gospodarcze. Aby unikn tworzenia si wody kondensacyjnej, kana powietrzne w ciepeym obszarze musz by izolowane w sposób odporny na dyfuzj.



Rys.6.26: Chodzenie w trybie recyrkulacji

**Osuszanie w trybie recyrkulacji** Osuszone powietrze w pomieszczeniu gospodarczym wspomaga suszenie prania i zapobiega uszkodzeniom wilgoci

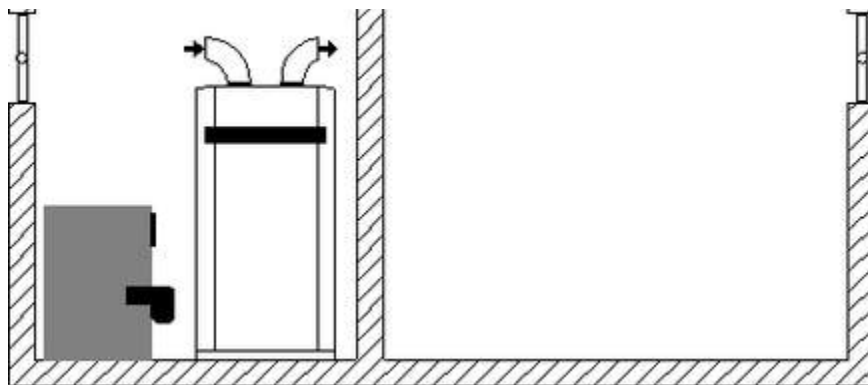


Rys. 6.27: Osuszanie w trybie recyrkulacji

## Ciepo odpadowe jest ciepem uytkowym

Wbudowany opcjonalnie wymiennik ciepła pompy ciepła CWU umoliwia bezpodrenee podczenie do drugiego generatora ciepła, np. instalacji solarnej lub kota.





Rys. 6.28: Wykorzystanie ciepła odpadowego za pomocą pompy ciepła do wody użytkowej

## 6.5 Domowe urządzenia wentylacyjne z podgrzewaniem wody

Nowe materiały i materiały budowlane są podstawą znacznego zmniejszenia zużycia energii cieplnej. Zoptymalizowana izolacja ze szczelnymi powłokami zewnętrznymi budynku zapewnia, że prawie żadne ciepło nie jest odprowadzane na zewnątrz. Szczególnie szczelne okna uniemożliwiają niezbędną wymianę powietrza w starych i nowych budynkach. Efekt mocno zanieczyszczającego powietrza w pomieszczeniu. Para wodna i zanieczyszczenia gromadzą się w powietrzu i muszą być aktywnie wentylowane.

### Prawidłowa wentylacja, ale jak?

Prawdopodobnie najprostszym rodzajem wentylacji pomieszczeń mieszkalnych jest wymiana powietrza przez otwarte okno. Zalecana jest regularna wentylacja wspomagająca, aby utrzymać akceptowalny klimat w pomieszczeniu. Ta czynność, którą trzeba wykonywać kilka razy dziennie we wszystkich pomieszczeniach, jest denerwująca, czasochłonna i często niewykonalna ze względu na same nawyki życia i pracy.

Automatyczna wentylacja pomieszczeń mieszkalnych z odzyskiem ciepła zapewnia, że wymiana powietrza konieczna z higienicznego i strukturalnego punktu widzenia jest oszczędna energetycznie i kosztowo.

### Zalety domowych urządzeń wentylacyjnych

- wiecie, czyste powietrze bez zanieczyszczeń powietrza w pomieszczeniach i nadmiernej wilgotności
- Automatyczne zapewnienie niezbędnej liczby wymian powietrza bez aktywnej ingerencji
- Zmniejszone straty wentylacyjne dzięki odzyskowi ciepła
- Zintegrowane filtry chroniące przed owadami, kurzem i pyłopodobnymi zanieczyszczeniami powietrza
- Ochrona przed hałasem z zewnątrz i zwiększone bezpieczeństwo przy zamkniętych oknach
- Pozytywna ocena zgodnie z rozporządzeniem o oszczędzaniu energii (EnEV)

Zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła jest w wielu przypadkach nieodzowne. Przed podjęciem decyzji o systemie wentylacji należy wyznaczyć sposób wykorzystania ciepła odpadowego.

W przypadku wentylacji jednostek mieszkalnych sensowne jest wykorzystanie powietrza wywiewanego jako źródła energii dla ciepłej wody, tak jak ma to miejsce w budynku **cały rok** istnieje potrzeba zarówno wentylacji, jak i ciepłej wody. W przypadku zwiększonego zapotrzebowania na ciepłą wodę należy również podłączyć drugi generator ciepła.

**NOTATKA** Więcej informacji na temat konstrukcji urządzeń wentylacyjnych i naszej aktualnej oferty produktów można znaleźć na naszej stronie głównej w sekcji „Wentylacja”

## 6.6 Porównanie wygody i kosztów z różnymi opcjami podgrzewania ciepłej wody

### 6.6.1 Zdecentralizowane zaopatrzenie w ciepłą wodę (np. elektryczny przepływowy podgrzewacz wody)

#### Zalety

- niska inwestycja
- bardzo małe zapotrzebowanie na miejsce
- nie jest konieczne dodatkowe zapotrzebowanie na moc grzewczą do przygotowania ciepłej wody przez pompę ciepła c.o.
  - brak przestoju i strat w obiegu

#### Niekorzyści

- wyższe koszty eksploatacji
- wymagane większe moce początkowe sieciowych i przekroje kabli

### 6.6.2 Zasobnik elektryczny

#### Zalety



- niska inwestycja
- możliwe wyższe temperatury ciepłej wody w zasobniku
- większa dostępność pompy ciepła do ogrzewania (zwłaszcza przy pracy monowalentnej i czasach blokowania).
  - Możliwość wykorzystania fotowoltaiki (zużycie własne)

#### niekorzy

- wyższe koszty eksploatacji
  - więcej zużycie w wyższych temperaturach
  - dłuższe czasy nagrzewania

### 6.6.3 Pompa ciepła CWU

#### Zalety

- W miejscu montażu (np. piwnica) latem można uzyskać efekt chłodzenia lub osuszania
  - nie jest konieczne dodatkowe zapotrzebowanie na moc grzewczą do przygotowania ciepłej wody przez pompę ciepła c.o.
- łatwa integracja systemów solarnych i fotowoltaicznych
- wyższe temperatury ciepłej wody przy czystej pracy pompy ciepła

#### niekorzy

- długie czasy dogrzewania zasobnika c.w.u. dzięki małej mocy dogrzewania
  - Schładzanie pomieszczenia instalacyjnego zimą (w trybie pracy zależnym od powietrza w pomieszczeniu)

### 6.6.4 Centrala wentylacyjna mieszkania z podgrzewaniem wody

#### Zalety

- komfortowa wentylacja domu zapewniająca higieniczną wymianę powietrza
- Przygotowanie ciepłej wody poprzez całoroczny aktywny odzysk ciepła z powietrza wywiewanego
- większa dostępność pompy ciepła do ogrzewania (zwłaszcza przy pracy monowalentnej i czasach blokowania)
  - łatwa integracja systemów solarnych
- wyższe temperatury ciepłej wody przy czystej pracy pompy ciepła

#### niekorzy

- Znacznie dłuższe czasy dogrzewania zasobnika ciepłej wody użytkowej w trybie pompy ciepła
- W przypadku dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę należy ją poczynić z drugim generatorem ciepła

7 rozdział

8 rozdział

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 7 - Meneder pompy ciepła

1 rozdzia	2 rozdzia	3 rozdzia	4 rozdzia	5 rozdzia	6 rozdzia
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- 1 rozdzia
- 2 rozdzia
- 3 rozdzia
- 4 rozdzia
- 5 rozdzia
- 6 rozdzia
- 7 meneder pompy ciepła
  - 7.1 Obsuga
    - 7.1.1 Kolorowy wywietlacz z obsug dotykow
    - 7.1.2 Wywietlacz LCD z obsug klawiszy
  - 7.2 Czujnik temperatury
    - 7.2.1 Monta czujnika temperatury zewnttrznej
    - 7.2.2 Monta czujników kontaktowych
  - 7.3 Licznik ciepła WMZ
    - 7.3.1 Integracja hydrauliczna i elektryczna ciepomierza
    - 7.3.2 Ustawienia na menederze pompy ciepła
  - 7.4 Prace przy przyczu elektrycznym pompy ciepła i menedera pompy ciepła
    - 7.4.1 Pompa ciepła z WPM Touch
    - 7.4.2 Pompa ciepła z WPM EconPlus
    - 7.4.3 Pompa ciepła z WPM 2006 plus / WPM 2007 plus
  - 7.5 Energooszczdne pompy obiegowe
    - 7.5.1 Elektrycznie sterowana pompa obiegowa do obiegu odbiorczego (M13 / M15)
    - 7.5.2 Energooszczdne pompy obiegowe generatora lub obiegu solanka (M16 / M11)
    - 7.5.3 Pompy obiegowe – informacje ogólne
      - 7.5.3.1 Nomenklatura pomp obiegowych
      - 7.5.3.2 Rodzaje sterowania pompami cyrkulacyjnymi:
      - 7.5.3.3 Hydrauliczne obszary zastosowa, pompy obiegowe
      - 7.5.3.4 Zakres temperatur pracy pomp obiegowych
      - 7.5.3.5 Samoregulujce pompy obiegowe wedug typów sterowania
      - 7.5.3.6 Ustawianie rodzajów sterowania
      - 7.5.3.7 Pompy obiegowe z sygnaem wejciowym
    - 7.5.4 Pompy obiegowe - serie i typy pomp UPE / UPH / UP
      - 7.5.4.1 Podczenie elektryczne i charakterystyka
        - 7.5.4.1.1 Pompa obiegowa UPE 70-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.2 Pompa obiegowa UPE 80-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.3 Krzywa charakterystyczna UPE 80-25 (32) PK
        - 7.5.4.1.4 Pompa obiegowa UPE 100-35 (32) K / UPE 120-32K
        - 7.5.4.1.5 Krzywe charakterystyczne UPE 100-25 (32) K
        - 7.5.4.1.6 Krzywe charakterystyczne UPE 120-32K
        - 7.5.4.1.7 UPH 60-25 i UPH 60-32
        - 7.5.4.1.8 Krzywe charakterystyczne UPH 60-25 (32)
        - 7.5.4.1.9 UP 75-25PK i UP 75-32PK
        - 7.5.4.1.10 Krzywe charakterystyczne UP 75-25PK i UP 75-32PK
        - 7.5.4.1.11 UPH 80-25P i UPH70-25P
        - 7.5.4.1.12 Charakterystyki UPH 80-25P i UPH70-25P
        - 7.5.4.1.13 UPH 90-25 i UPH 90-32
        - 7.5.4.1.14 Krzywe charakterystyczne UPH 90-25 i UPH 90-32
        - 7.5.4.1.15 UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V
        - 7.5.4.1.16 Krzywa charakterystyczna UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V
        - 7.5.4.1.17 UPH 120-32 PK
        - 7.5.4.1.18 Krzywa charakterystyczna UPH 120-32 PK
        - 7.5.4.1.19 UPH 80-40F
        - 7.5.4.1.20 UPH 120-50F
      - 7.5.4.2 Podczenie elektryczne obwodu obcienia i sterowania UPH 80-40F i UPH 120-50F
      - 7.5.4.3 Meneder pompy ciepła i elektryczna pompa obiegowa
      - 7.5.4.4 Prdy rozruchowe pomp obiegowych
    - 7.5.5 Pompy obiegowe - ustawienia i podczenie do menedera pompy ciepła
      - 7.5.5.1 Meneder pompy ciepła i elektryczne pompy obiegowe
        - 7.5.5.1.1 Przegląd wstpnego przypisania wyj analogowych (PWM i 0 - 10 V) na menederze pompy ciepła
        - 7.5.5.1.2 Okablowanie elektryczne sygnau sterujcego 0 - 10 V na WPM 2006/2007 Plus
        - 7.5.5.1.3 Okablowanie elektryczne Sygna WPM EconPlus 0-10V
        - 7.5.5.1.4 Okablowanie elektryczne WPM Econ5Plus z PWM i sygnaem 0 - 10V
        - 7.5.5.1.5 Ustawienia na menederze pompy ciepła
        - 7.5.5.1.6 Ustawienia na menederze pompy ciepła – ogólny opis funkcji
    - 7.5.6 Pompy obiegowe - pompy do dwusprarkowych pomp solanka i pompy ciepła woda/woda (seria TU)

- 7.5.6.1 Pompy do pomp ciepła solanka/woda SI (H) 26 - 130TU
  - 7.5.6.1.1 Solanka (ródło ciepła) i pompa obiegu kota (M11 i M16)
  - 7.5.6.1.2 Pompa swobodnego sprania obiegu ródła ciepła M16
  - 7.5.6.1.3 Pompa sprania wolnego obiegu solanki M11
- 7.5.6.2 Pompy do rewersyjnych pomp ciepła solanka/woda SI 35 - 90TUR
  - 7.5.6.2.1 Pompy obiegu solanki i generatora ciepła (M11 i M16)
  - 7.5.6.2.2 Obwód ródła ciepła swobodne wcinicie M16
  - 7.5.6.2.3 Pompa sprania wolnego obiegu solanki M11
- 7.5.6.3 Pompy do pomp ciepła woda/woda WI (H) 35-180TU
  - 7.5.6.3.1 Pompa obiegu kota M16 - pompa ciepła woda/woda
  - 7.5.6.3.2 Pompa swobodnego sprania obiegu ródła ciepła M16
- 7.5.6.4 Charakterystyki i dane techniczne pomp obiegowych
  - 7.5.6.4.1 Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC
  - 7.5.6.4.2 WILO Stratos para 30 / 1-12 0-10V
  - 7.5.6.4.3 Grundfos Magna3 32-120F
  - 7.5.6.4.4 Grundfos Magna3 40-80F
  - 7.5.6.4.5 Grundfos Magna3 40-120F
  - 7.5.6.4.6 Grundfos Magna3 50-120F
  - 7.5.6.4.7 Grundfos Magna3 65-80F
  - 7.5.6.4.8 Grundfos Magna3 65-100F
  - 7.5.6.4.9 Grundfos Magna3 65-120F
  - 7.5.6.4.10 Grundfos Magna3 65-150F
- 7.5.7 Pompy cyrkulacyjne – podczenie i monta 2-sprarkowych pomp solanki oraz pomp ciepła woda/woda (seria TU (R))
  - 7.5.7.1 Podczenie i instalacja obiegu generatora i pompy solankowej
    - 7.5.7.1.1 Okablowanie elektryczne (obcienie 230V) pomp M11 / M16 na WPM Econ5plus \*\*
    - 7.5.7.1.2 Okablowanie elektryczne (sygna sterujcy 0 - 10 V) M11 i M16 w WPM Econ5plus \*\*
    - 7.5.7.1.3 Seria Grundfos Magna3 - podczenie hydrauliczne
    - 7.5.7.1.4 Seria Grundfos Magna3 - podczenie elektryczne obcienia i obwodu sterujcego
    - 7.5.7.1.5 Seria Grundfos Magna3 — podczenie elektryczne — wejcie cyfrowe
    - 7.5.7.1.6 Kabel obcienia przyczenieowego Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (~ 230 V)
    - 7.5.7.1.7 Podczenie linii sterujcej Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (0-10V)
    - 7.5.7.1.8 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V: Podczenie linii sterowania i obcienia (0-10V)
  - 7.5.8 Pompy cyrkulacyjne - poziom wymiany dla nieregulowanych pomp cyrkulacyjnych
  - 7.5.9 Schemat podczenia WPM EconPlus
  - 7.5.10 Schemat pocze WPM Econ5Plus
  - 7.5.11 Schemat pocze WPM EconSol
  - 7.5.12 Legenda do schematów pocze
  - 7.5.13 Przyporzdowanie zacisków menedera pompy ciepła
- 7.6 Master do równolegego podczenia kilku pomp ciepła Rozdzia take pod Menader pomp ciepła?
  - 7.6.1 Opis WPM Touch Master
  - 7.6.2 Podczenie elektryczne WPM Touch Master
  - 7.6.3 Konfiguracja sieci
- 7.7 SG Gotowe do uycia taryfy ze zmiennym obcieniem Czy to równie naley do menedera pompy ciepła? Midzy rozdziaami 7.1 i 7.2
  - 7.7.1 Przepisy Federalnego Stowarzyszenia Pomp Ciepła (BWP) e.V.
  - 7.7.2 Implementacja na menederze pompy ciepła
  - 7.7.3 Uytkovanie waszej energii elektrycznej wytworzonej we wasnym zakresie

• 8 rozdzia

## 7 meneder pompy ciepła

Meneder pompy ciepła jest niezbndny do dziaania systemu pomp ciepła i wchodzi w zakres dostawy. Reguluje biwalentny, monowalentny lub monoenergetyczny system grzewczy i monitoruje urzdzienia zabezpieczajce obiegu chodniczego. W zalenoci od typu pompy ciepła, meneder pompy ciepła jest wbudowany w obudow pompy ciepła lub hydro-wiey lub jest dostarczany jako sterownik nacienny z pomp ciepła i steruje generatorem oraz obwodami rozdzielczymi.

### Przegld funkcji

- Spenienie wymaga zakadu energetycznego (EVU) np. blokada EVU, blokada cyklu przeczania, patrz TAB
- Opónienie wczenia w przypadku powrotu napicia sieciowego lub anulowania czasu blokady zakadu energetycznego (10 s do 200 s)
- Sprarki pompy ciepła s wczane maksymalnie trzy razy na godzin
- Wyczenie pompy ciepła z powodu sygnaów blokujcych ZE z moliwoci wczenia 2. generatora ciepła
- Samodopasowujcy si czas cyklu odszraniania dla pomp ciepła powietrze/woda
- Monitorowanie i zabezpieczenie obiegu chodniczego zgodnie z DIN 8901 i DIN EN 378
- Rozpoznanie optymalnego trybu pracy w kadym przypadku, z moliwie największym udziaem pomp ciepła
- Funkcja ochrony przed zamarzaniem
- Presostat solanki do montau w obiegu solanki w pompach ciepła solanka/woda (wyposaenie specjalne)
- Automatyczne, zalene od temperatury zewnttrznej przeczanie trybu pracy zima – lato – chodzenie
- Sterowanie ogrzewaniem i chodzeniem w oparciu o temperatur powrotu poprzez temperatur zewnttrzn, ustawian warto sta lub temperatur pomieszczenia.

- Smart-RTC + moliwo indywidualnego sterowania pomieszczeniem z maksymalnie 10 regulatorami temperatury w pomieszczeniu na obieg grzewczy
- Sterowanie maksymalnie 3 obwodami odbiorczymi (obiegami grzewczymi i chodzcymi)
- Regulacja temperatury zasilania zalena od punktu rosy w zalenoci od temperatury i wilgotnoci w pomieszczeniu w trybie chodzenia
- Opcjonalne monitorowanie punktu rosy w trybie chodzenia
- Priorytety wymaga
  - Podgrzewanie wody
  - Tryb ogrzewania/chodzenia
  - Przygotowanie basenu
- Sterowanie 2. generatorem ciepa (kocio olejowy lub gazowy lub elektryczne ogrzewanie pomocnicze)
- Dopuszczenie drugiego generatora ciepa do pracy biwalentnej (kocio olejowo-gazowy) wraz ze sterowaniem skojarzonym mieszaczem
- Sterowanie mieszaczem do biwalentnego wykorzystania regeneracyjnego róda ciepa (kocio na paliwo stae, kolektory soneczne)
- Specjalny program dla 2. generatora ciepa zapewniajcy minimaln prac (kocio olejowy) lub minimalne czasy adowania (zbiornik centralny)
- Sterowanie grzak konierzow do ukierunkowanego podgrzewania ciepej wody z regulowanymi programami czasowymi i do dezynfekcji termicznej
- Sterowanie pomp cyrkulacyjn ciepej wody za pomoc programów impulsowych lub czasowych
- Energooszczdne zarzdzanie odszranianiem pomp ciepa powietrze/woda
- Sterowanie pompami obiegowymi w generatorze i obwodzie odbiornika za pomoc opcjonalnego sygnau 0-10V lub PWM
- Rejestracja iloci ciepa i godzin pracy (nie nadaje si do rozliczania ogrzewania)
- Koncepcja obsugi zalena od grupy uytkowników
- 10-krotna pam alarmu z informacj o dacie i godzinie oraz opisie bdu
- Interfejs do podczenia dalszych opcji komunikacyjnych dla LAN, EIB / KNX, Modbus RTU, Modbus TCP, wymagane opcjonalne akcesoria
- Funkcjonalny program grzewczy (DIN EN 1264-4), standaryzowany lub konfigurowalny program do celowego suszenia jastrychu z zapamitaniem czasu rozpoczcia i zakoczenia
- Zdalne sterowanie menederem pompy ciepa za pomoc aplikacji na iOS i Androida, wymagane opcjonalne akcesoria
- Funkcja SG-Ready (Smart-Grid) => aktualizacja równie dla nowych kontrolerów

## **NOTATKA**

Dokadne opisy wymienionych punktów mona znale w instrukcji obsugi dla instalatora menedera pompy ciepa.

## 7.1 Obsuga

Obecnie w zalenoci od typu pompy ciepa stosowane s dwie jednostki sterujce (patrz aktualny cennik).

### 7.1.1 Kolorowy wywietlacz z obsug dotykow

Ustawienia wymagane do dziaania mona wprowadza, a wywietlacze przeglada za pomoc wywietlacza i jednostki sterujcej.



Rys.7.1: Wywietlacz menedera pompy ciepa z ekranem dotykowym (pGDx)

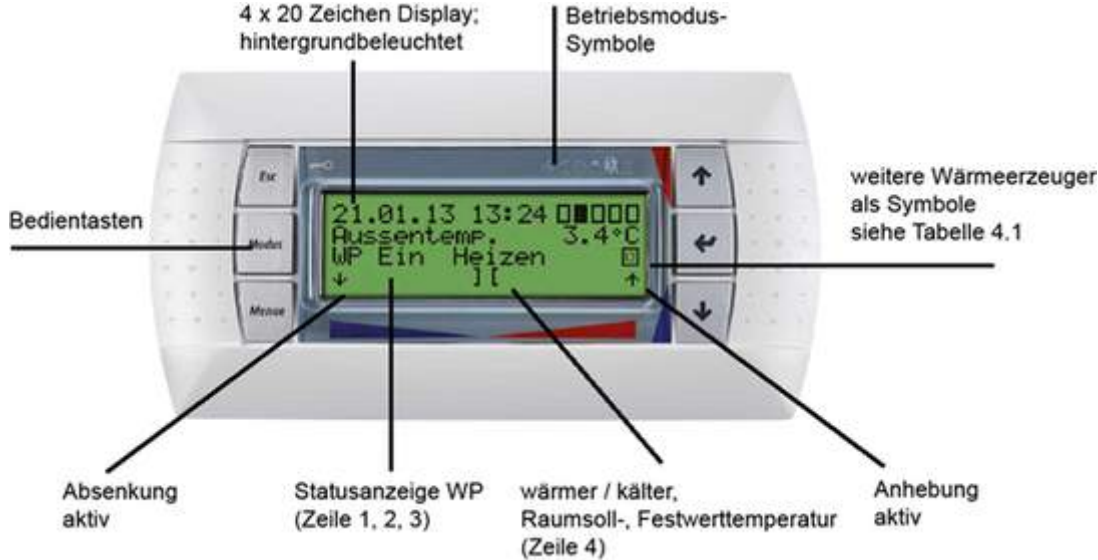
Ustawienia i reklamy s podzielone na róne grupy uytkowników.

- operator
- Profesjonalny
- usuga

Dostp do grup uytkowników wybiera si z ekranu startowego. W zalenoci od wybranej grupy uytkowników, w celu uzyskania dostpu moe by wymagane haso.

## 7.1.2 Wywietlacz LCD z obslug klawiszy

- Meneder pompy ciepła jest obsługiwany za pomocą 6 przycisków: ESC, tryb, menu, , , . W zależności od aktualnego wywietlacza (standardowego lub menu), do tych przycisków przypisane są różne funkcje.
- Stan pracy pompy ciepła i instalacji grzewczej jest wyświetlany w postaci zwykłego tekstu na wywietlaczu LCD 4 x 20 znaków (WPM 2007 plus menedżer pompy ciepła). Do wyboru 6 różnych trybów pracy: Chodzenie, lato, zima, impreza, wakacje, 2. generator ciepła, automatyczne.
- Menu składa się z 3 głównych poziomów: Ustawienia, dane operacyjne, historia



Rys. 7.2: Menedżer pompy ciepła WPM 2007 plus lub WPM EconPlus z oddzielnym wywietlaczem LCD, wywietlacz standardowy z przyciskami obsługowymi

## 7.2 Czujnik temperatury

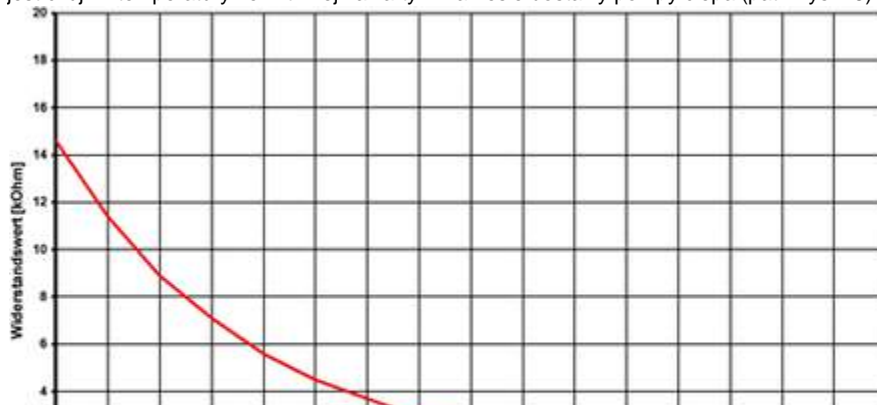
W zależności od typu pompy ciepła, następujące czujniki temperatury są już zainstalowane lub muszą być dodatkowo zainstalowane:

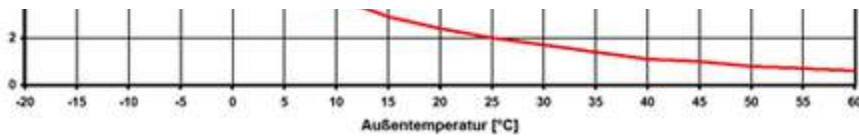
- Temperatura zewnętrzna (R1)
- Czujniki temperatury 1., 2. i 3. obiegu grzewczego (R35, R5 i R21)
- Czujnik zapotrzebowania (R2.2)
- Czujnik temperatury cieplej wody (R3)
- Czujnik temperatury zasobnika regeneracyjnego (R13)

	Temperatura w °C																
	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15.	20.	25.	30.	35	40	45	50	55	60
Norma-NTC-2 w kiloom	14,6	11,4	8,9	7,1	5,6	4,5	3,7	2,9	2,4	2,0	1,7	1,4	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6
NTC-10 w kiloom	67,7	53,4	42,3	33,9	27,3	22,1	18,0	14,9	12,1	10,0	8,4	7,0	5,9	5,0	4,2	3,6	3,1

Tab. 7.1: Nominalne wartości czujników w standardzie NTC-2 i NTC-10 (charakterystyka Carel) do podłączenia do regulatora ogrzewania

Czujniki temperatury, które należy podłączyć do menedżera pompy ciepła, muszą odpowiadać krzywej czujnika pokazanej na Rys.7.3. Jedynym wyjątkiem jest czujnik temperatury zewnętrznej zawarty w zakresie dostawy pompy ciepła (patrz rys.7.5)

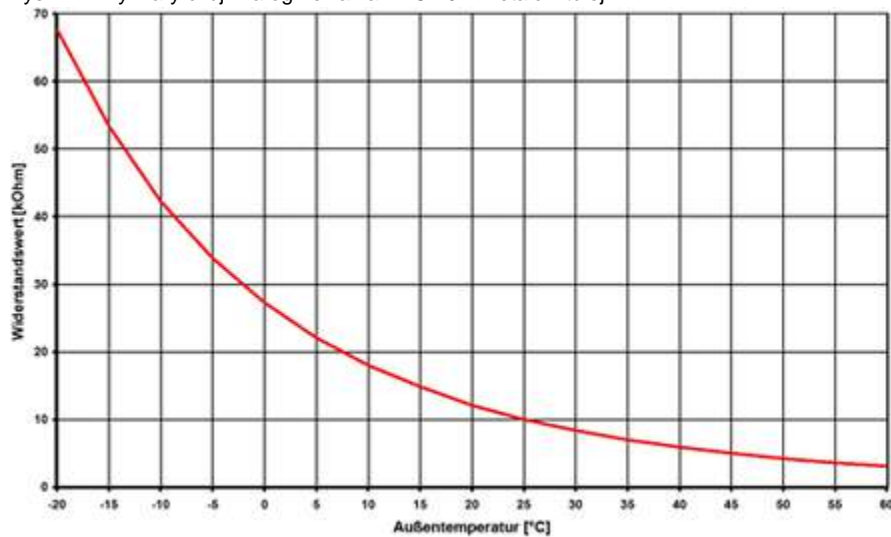




Rys. 7.3: Krzywa czujnika NTC-10 do podczenia do regulatora ogrzewania



Rys. 7.4: Wymiary czujnika ogrzewania NTC 10 z metalow tulej



Rys.7.5: Krzywa charakterystyki czujnika Norm-NTC-2 zgodnie z DIN 44574

## 7.2.1 Monta czujnika temperatury zewnętrznej

Czujnik temperatury należy zamocować w taki sposób, aby wszystkie wpływy pogodowe były rejestrowane, a zmierzona wartość nie była zafasowana.

- Przymocuj do zewnętrznej ściany ogrzewanego salonu i, jeśli to możliwe, od strony północnej lub północno-zachodniej
- nie montować w „miejscu chronionym” (np. w wnękach ciennej lub pod balkonem)
- Nie instaluj w pobliżu okien, drzwi, otworów wentylacyjnych, zewnętrznych rurociągów wiatu lub pomp ciepła
- Nie wystawiaj na bezpośrednie działanie promieni słonecznych o każdej porze roku

Parametry doboru linii czujnika	
Materia przewodnika	Cu
Długość kabla	50 m <sup>2</sup>
Temperatura otoczenia	35°C
Rodzaj układania	B2 (DIN VDE 0289-4 / IEC 60364-5-52) 3,1
średnica zewnętrzna	4-8 mm

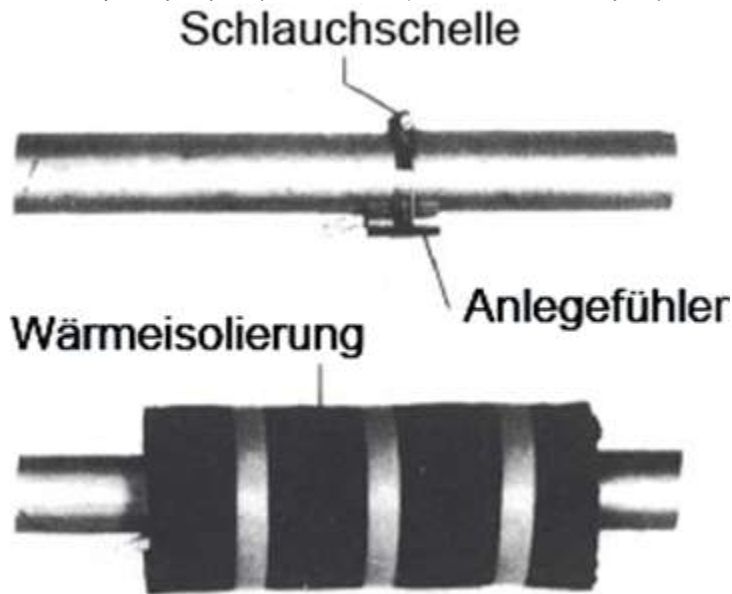
Tab.7.2: Parametry doboru linii czujnika

## 7.2.2 Monta czujników kontaktowych

Montaż czujników przyłgowych jest konieczny tylko wtedy, gdy wchodzi one w zakres dostawy pompy ciepła, ale nie są zainstalowane.

Czujniki przyłgowe mogą być montowane jako czujniki przyłgowe do rur lub wsuwane w tuleje urządzeń rozdzielacza kompaktowego.

- Oczy rur grzewcz z farby, rdzy i kamienia
- Oczyszczon powierzchni posmarowa past termiczn (nanie cienko)
- Przymocuj czujnik opask zaciskow (dobrze dokr, lune czujniki prowadz do awarii) i zaizoluj termicznie



Rys. 7.6: Monta czujnika owijki rurowej

## 7.3 Licznik ciepła WMZ

### **NOTATKA**

Wysokowydajne pompy ciepła są standardowo wyposażone w zintegrowany licznik ciepła. Pomiar odbywa się za pomocą czujników ciśnienia w obiegu grzewczym, które są bezpośrednio podłączone do menedera pompy ciepła (nie nadają się do rozliczania kosztów ogrzewania).

### ogólny opis

Licznik ciepła (WMZ 25) do podłączenia do menedera pompy ciepła służy do rejestracji i oceny ilości ciepła oddanej przez pompę ciepła.

Czujniki na zasilaniu i powrocie rury wody grzewczej oraz moduł elektroniczny rejestrują zmierzone wartości i przekazują sygnały do menedera pompy ciepła, który w zależności od aktualnego trybu pracy pompy ciepła (ogrzewanie/ciepła woda/ływanie basen), dodaje się ilość ciepła w kWh i wyświetla ją w menu i historii przynosi. Ilość energii potrzebnej do chłodzenia nie jest rejestrowana.

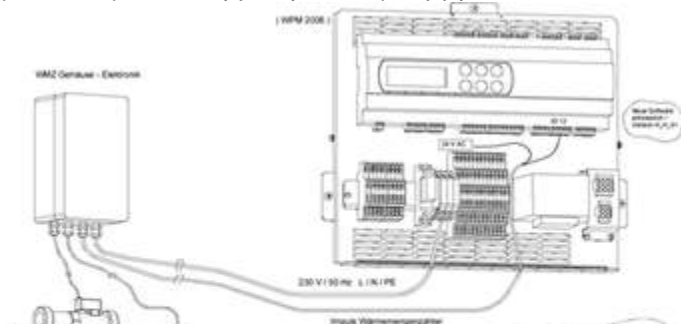
### 7.3.1 Integracja hydrauliczna i elektryczna ciepomierza

Ciepłomierz potrzebuje dwóch urządzeń pomiarowych do akwizycji danych:

- Rurka pomiarowa do pomiaru przepływu  
Musi być zainstalowana na zasilaniu pompy ciepła przed odgazowaniem przygotowania ciepłej wody (zwróć uwagę na kierunek przepływu).
- Czujnik temperatury (rura miedziana z tuleją zanurzeniową)  
Należy go zainstalować na powrocie pompy ciepła.

Miejsce montażu dwóch rur pomiarowych powinno znajdować się jak najbliżej pompy ciepła w obwodzie generatora.

Należy unikać zbyt małej odległości od pomp, zaworów i innych wbudowanych elementów, ponieważ turbulencje mogą prowadzić do zafasowania pomiaru ciepła. Zalecany jest dystans uspokajający 50 cm.





Rys. 7.7: Elementy hydrauliczne i elektryczne ciepomiernika

## NOTATKA

W obiegu grzewczym stosować wyłącznie czystą wodę (bez mieszanek, bez rodków przeciwzamarzaniu)!

Przebieg sterujący modułem elektronicznym wymaga własnego zasilania, które można podłączyć bezpośrednio z sieci lub poprzez listwę zaciskową (sieć L/N/PE ~ 230 VAC) menedżera pompy ciepła.

Między zaciskiem X2 / 1/2 modułu elektronicznego a menedżerem pompy ciepła (N1) należy podłączyć 2-żyłowy przewód przyłączeniowy, który przesyła impuls.

### Kompaktowe pompy ciepła

W przypadku pomp ciepła z wbudowanymi elementami grzewczymi do niemieszanej obiegu grzewczego (kompaktowa pompa ciepła) nie ma możliwości montażu ciepłomierza wewnątrz pompy ciepła (przed odgazowaniem przygotowania ciepłej wody). Z tego powodu ciepłomierz jest zainstalowany na zasilaniu ogrzewania, aby rejestrować pracę ogrzewania. W przepływie ciepłej wody można zainstalować dodatkowy licznik ciepła, aby zarejestrować opcjonalne przygotowanie ciepłej wody.

### 7.3.2 Ustawienia na menedżerze pompy ciepła

## NOTATKA

Menedżer pompy ciepła wymaga oprogramowania w wersji H6x (lub wyższej) do oceny impulsów.

Aby aktywować rejestrację ilości ciepła, należy w konfiguracji wstępnej menedżera pompy ciepła zaprogramować „licznik ciepła” na TAK. W menu „Historia” wyświetlane są wartości ogrzewania, ciepłej wody i basenu w zależności od ustawień systemu. Ilość emitowanego ciepła jest wyświetlana w kWh.

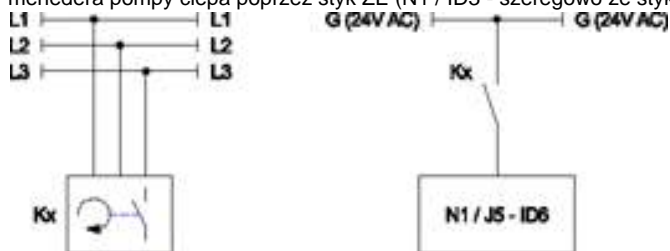
Stan licznika można zresetować w menu „Dane robocze”!

### 7.4 Prace przy przyłączeniu elektrycznym pompy ciepła i menedżera pompy ciepła

## UWAGA

Podczas podłączania przewodu zasilającego należy zwrócić uwagę na kierunek wirujący (jeśli kierunek wirujący jest nieprawidłowy, pompa ciepła nie będzie działać dobrze, jest bardzo głośna i może dojść do uszkodzenia sprarki).

Jeśli nie można zagwarantować kierunku wirującego zgodnie z ruchem wskazówek zegara, należy zainstalować przekaźnik sieciowy i monitorować kierunek wirujący, aby zabezpieczyć przed rozruchem w niewłaściwym kierunku wirowania. Rozpoznaje on błąd w zasilaniu i zgłasza błąd do menedżera pompy ciepła poprzez styk ZE (N1 / ID3 - szeregowo ze stykiem blokującym ZE). To blokuje pompę ciepła i uniemożliwia jej uruchomienie.



### Legenda:

Kx = monitorowanie kierunku wirującego

N1 = menedżer pompy ciepła

Rys. 7.8: Podłączenie monitorowania kierunku wirującego

## NOTATKA

Przy zastosowaniu pomp trójfazowych sterownik mocy może być sterowany sygnałem wyjściowym 230V menedżera pompy ciepła. Kable czujników można przedłużyć do 40 m za pomocą kabli 2 x 0,75 mm.

## NOTATKA

Szczegółowy rysunek podłączenia menedżera pompy ciepła WPM EconPlus, jak pokazano w rozdziale 7.4.4 na stronie 93, jest również dostępny w kalkulatorze kosztów eksploatacji pod adresem [www.dimplex.de/betriebkostenrechner](http://www.dimplex.de/betriebkostenrechner) do znalezienia na kocu makiet.



## **NOTATKA**

Podane na tabliczce znamionowej pompy ciepła oraz w informacji o urzędzeniu wartości ochrony elektrycznej są wartościami maksymalnymi. Oznacza to, że okablowanie pompy ciepła jest przystosowane do tych prądów (prąd zwarcioowy i roboczy). Działanie pompy ciepła jest gwarantowane przez cały czas / punkty pracy. Złączenie pompy ciepła przed działaniem niższym niż podany w informacji o urzędzeniu lub na tabliczce znamionowej jest możliwe, ale nie jest zalecane, ponieważ zadziałałoby to wcześniej i doprowadziłoby do nieprawidłowej pracy pompy ciepła.

## **NOTATKA**

Przekrój kabla wynika z wymaganej głębokości kabla, rodzaju instalacji, temperatury otoczenia, typu kabla, maksymalnego spadku napięcia i zalecanej maksymalnej ochrony pompy ciepła. Wymagany minimalny przekrój przewodu zasilającego powinien zaprojektować instalator.

### 7.4.1 Pompa ciepła z WPM Touch

- 1.) Maksymalnie 5-ywowa linia zasilania elektrycznego dla sekcji mocy pompy ciepła jest doprowadzana do pompy ciepła z licznika energii elektrycznej pompy ciepła przez stycznik blokujący EVU (jeśli jest wymagany) (napięcie obciążenia, patrz instrukcja pompy ciepła). W zasilaniu pompy ciepła rozłączenie wszystkich biegunów z przerwami między stykami co najmniej 3 mm (np. stycznik blokujący EVU, stycznik mocy), a także wycznik wielobiegunowy ze wspólnym wyzwalaniem wszystkich przewodów zewnętrznych, musi być dostarczony (prąd wyzwalający i charakterystyka zgodnie z informacjami o urzędzeniu).
- 2.) 3-ywowy przewód elektryczny dla menedera pompy ciepła (N1) jest doprowadzony do pompy ciepła (urzędzenia ze zintegrowanym sterownikiem) lub do późniejszego obszaru montażowego menedera pompy ciepła (WPM). Linia zasilająca (L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) dla WPM musi być podłączona do stałego napięcia i z tego powodu musi być odłączona przed stycznikiem blokującym EVU lub podłączona do sieci elektrycznej, w przeciwnym razie wane funkcje ochronne podczas blokady EVU działają.
- 3.) Stycznik blokujący EVU (K22) z 3 stykami głównymi (1/3/5 // 2/4/6) i stykiem pomocniczym (styk NO np. 13/14) musi być zaprojektowany zgodnie z mocą pompy ciepła i na miejscu. Styk normalnie otwarty stycznika blokującego EVU (13/14) jest zacinity na wtyku (1) (= D11) bloku funkcyjnego 0 (szary). **OSTRONO! Niskie napięcie!**
- 4.) Stycznik (K20) grzałki zanurzeniowej (E10) należy zaprojektować do systemów monoenergetycznych (2. generator ciepła) zgodnie z mocą grzałki i dostarczyć klientowi. Sterowanie (230 V AC) odbywa się z menedera pompy ciepła poprzez wtyk (7) (= NO3) bloku funkcyjnego 0 (szary) zacinity.
- 5.) Stycznik (K21) grzałki konierzowej (E9) w zasobniku ciepłej wody musi być zaprojektowany zgodnie z mocą grzejnika i dostarczony na miejscu. Sterowanie (230 V AC) odbywa się z WPM poprzez wtyk (7) zdefiniowanego bloku funkcyjnego.
- 6.) Styczniki punktów 3, 4, 5 są zainstalowane w rozdzielni elektrycznej. Linie obciążenia grzejników należy zaprojektować i zabezpieczyć zgodnie z normą DIN VDE 0100.
- 7.) Pomp obiegów ogrzewania (M13) podłącza się do wtyku (5) (230 V AC) i (8) (sygnał sterujący) bloku funkcyjnego 0 (szary).
- 8.) Czujnik zewnętrzny (R1) jest zacinity na wtyku (3) (= U1) bloku funkcyjnego 0 (szary).

## **NOTATKA**

W przypadku stosowania pomp trójfazowych stycznik mocy może być sterowany sygnałem wyjściowym 230 V menedera pompy ciepła. Kable czujników mogą mieć długość do 50 m za pomocą kabli 2 x 0,75 mm.

## **NOTATKA**

Więcej informacji na temat okablowania menedera pompy ciepła można znaleźć w dokumentacji elektrycznej. Kabel komunikacyjny jest niezbędny do funkcjonowania pomp ciepła powietrze/woda instalowanych na zewnątrz. Musi być ekranowany i ułożony oddzielnie od linii adunkowej. Jest podłączony do N1-J25. Więcej informacji można znaleźć w dokumentacji elektrycznej.

## **UWAGA**

Kabel komunikacyjny jest niezbędny do funkcjonowania pomp ciepła powietrze/woda instalowanych na zewnątrz. Musi być ekranowany i ułożony oddzielnie od linii adunkowej. Jest podłączony do N1-J25. Więcej informacji można znaleźć w dokumentacji elektrycznej.

### 7.4.2 Pompa ciepła z WPM EconPlus

1. 3- lub 4-ywowa linia zasilająca lub zasilająca pompy ciepła jest doprowadzona od licznika pompy ciepła przez stycznik blokujący EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (1L / N / PE ~ 230V, 50Hz lub 3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej, przez 3-biegunowy wycznik nadprądowy o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodnie z DIN VDE 0100
2. Pobór prądu podany jest na tabliczce znamionowej przez wycznik wielobiegunowy faz o charakterystyce C i wspólne wyzwalanie wszystkich linii kolejowych. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.
3. 3-ywowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (regulator ogrzewania N1) jest doprowadzony do pompy ciepła (urzędzenia ze zintegrowanym sterownikiem) lub do późniejszego obszaru montażowego menedera pompy ciepła (WPM). Linia zasilająca (L/N/PE ~230V, 50Hz) dla WPM musi być podłączona do stałego napięcia i z tego powodu musi być odłączona przed stycznikiem blokującym EVU lub podłączona do sieci elektrycznej, w przeciwnym razie wane funkcje ochronne będą out of order podczas blokady EVU.

4. Stycznik blokujący EVU (K22) z 3 stykami głównymi (1/3/5 //2/4/6) i stykiem pomocniczym (styk NO 13/14) musi być zaprojektowany zgodnie z moc pompy ciepła i dostarczony na miejscu. Styk zwrotny stycznika blokującego EVU (13/14) jest poczynony w ptł z listwy zaciskowej X3/G do zacisku wtykowego N1-J5/ID3. OSTRONO! Niskie napięcie!
5. Stycznik (K20) grzałki zanurzeniowej (E10) należy zaprojektować do systemów monoenergetycznych (drugi wymiennik ciepła) zgodnie z moc grzałki i dostarczyć klient. Sterowanie (230VAC) odbywa się z menedera pompy ciepła poprzez zaciski X1/N i N1-J13/NO4.
6. Stycznik (K21) grzałki konierzowej (E9) w zasobniku ciepłej wody musi być zaprojektowany zgodnie z moc grzejnika i dostarczony na miejscu. Sterowanie (230VAC) odbywa się z WPM poprzez zaciski X2/N i N1-X2/K21.
7. Styczniki punktów 3, 4, 5 s wbudowane w rozdzielnic elektryczn. Linie obciążenia grzejników należy zaprojektować i zabezpieczyć zgodnie z norm DIN VDE 0100.
8. Pompa obiegowa ogrzewania (M13) jest podczoną do zacisków X2/N i N1-X2/M13.
9. Pompa adująca CWU (M18) jest podczoną do zacisków X2/N i N1-X2/M18.
10. W przypadku pomp ciepła powietrze/woda do instalacji zewnętrznej czujnik powrotu jest zintegrowany i jest kierowany przewodem sterowniczym do menedera pompy ciepła. Czujnik powrotu musi być zainstalowany w tulei zanurzeniowej w rozdzielaczu tylko w przypadku stosowania podwójnego rozdzielacza bez różnicy ciśnień. Następnie pojedyncze przewody są podłączone do zacisków X3 / GND i X3 / R2.1. Mostek A-R2, który w stanie dostawy znajduje się między X3 / B2 i X3 / 1, należy następnie przesunąć do zacisków X3 / 1 i X3 / 2.
11. Czujnik zewnętrzny (R1) jest podczonny do zacisków X3 / GND (masa) i N1-X3 / R1.
12. Czujnik ciepłej wody (R3) jest wbudowany w zasobnik ciepłej wody i jest podczonny do zacisków X3/GND (masa) i N1-X3/R3.

#### 7.4.3 Pompa ciepła z WPM 2006 plus / WPM 2007 plus

1. 4-yowa linia zasilająca dla sekcji zasilającej pompy ciepła jest poprowadzona od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej, przez 3-biegunowy wycznik nadprądowy o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodnie z DIN VDE 0100
2. 3-yowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (regulator ogrzewania N1) jest poprowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym sterownikiem) lub do późniejszego miejsca montażu ściennego menedera pompy ciepła (WPM). Linia zasilająca (L/N/PE ~230V, 50Hz) dla WPM musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odłączona przed stycznikiem blokującym EVU lub podczoną do sieci elektrycznej, w przeciwnym razie wane funkcje ochronne będą out of order podczas blokady EVU.
3. Stycznik blokujący EVU (K22) z 3 stykami głównymi (1/3/5 //2/4/6) i stykiem pomocniczym (styk NO 13/14) musi być zaprojektowany zgodnie z moc pompy ciepła i dostarczony na miejscu. Styk zwrotny stycznika blokującego EVU (13/14) jest poczynony w ptł z listwy zaciskowej X2 do zacisku wtykowego J5/ID3. OSTRONO! Niskie napięcie!
4. Stycznik (K20) grzałki zanurzeniowej (E10) należy zaprojektować do systemów monoenergetycznych (drugi wymiennik ciepła) zgodnie z moc grzałki i dostarczyć klient. Sterowanie (230VAC) odbywa się z menedera pompy ciepła poprzez zaciski X1/N i J13/NO4.
5. Stycznik (K21) grzałki konierzowej (E9) w zasobniku ciepłej wody musi być zaprojektowany zgodnie z moc grzejnika i dostarczony na miejscu. Sterowanie (230VAC) odbywa się z WPM poprzez zaciski X1/N i J16/NO 10.
6. Styczniki punktów 3, 4, 5 s wbudowane w rozdzielnic elektryczn. Przewody obciążeniowe 5-yowe (3L/N/PE 400V ~ 50Hz) dla grzejników muszą być zaprojektowane i zabezpieczone zgodnie z norm DIN VDE 0100.
7. Pompa obiegowa ogrzewania (M13) jest podczoną do zacisków X1 / N i J13 / NO 5.
8. Pompa adująca CWU (M18) jest podczoną do zacisków X1 / N i J13 / NO 6.
9. Pompa solanki lub studni jest podczoną do zacisków X1 / N i J12 / NO 3. W przypadku pomp ciepła powietrze/woda do tego wyjścia nie wolno nigdy podczoną pompy obiegowej ogrzewania!
10. Czujnik powrotu (R2) jest zintegrowany z pompami ciepła solanka i woda/woda lub jest doczynony. W pompach ciepła powietrze/woda do instalacji wewnętrznej czujnik powrotu jest zintegrowany i jest doprowadzony do menedera pompy ciepła dwoma pojedynczymi przewodami w przewodzie sterującym. Dwa pojedyncze przewody są podłączone do zacisków X3 (masa) i J2/B2. W przypadku pomp ciepła powietrze/woda do instalacji zewnętrznej czujnik powrotu należy podczonny do wspólnego powrotu ogrzewania i ciepłej wody (np. tuleja zanurzeniowa w rozdzielaczu kompaktowym). Pocięcie z WPM wykonuje się również na zaciskach: X3 (Uziemienie) i J2/B2.
11. Czujnik zewnętrzny (R1) jest podczonny do zacisków X3 (masa) i J2/B1.
12. Czujnik ciepłej wody (R3) jest wbudowany w zasobnik ciepłej wody i jest podczonny do zacisków X3 (masa) i J2/B3.
13. Pocięcie pomiędzy pomp ciepła (wtyczka okrągła) a menederem pompy ciepła odbywa się za pomocą kodowanych przewodów sterowniczych, które należy zamawiać osobno dla pomp ciepła instalowanych na zewnątrz. Pojedynczy przewód nr 8 można podczonny tylko do zacisku J4-Y1 dla pomp ciepła z odszranianiem gorącym gazem.

#### 7.5 Energooszczędne pompy obiegowe

Energooszczędne pompy obiegowe to pompy pracujące na mokro z silnikami synchronicznymi (silniki prądu stałego), które są zgodne z dyrektywą w sprawie ekoprojektu 2009/125/WE i w porównaniu z konwencjonalnymi pompami z silnikami asynchronicznymi zużywają do 70% mniej energii elektrycznej przy uyciu tej samej pompy wyjście.

Energooszczędne pompy obiegowe posiadają tzw. wskaźnik efektywności energetycznej (EEI). Im mniejszy wskaźnik EEI, tym mniej energii elektrycznej zużywa pompa i tym lepsza klasyfikacja energetyczna. Pompy sprzedawane na rynku muszą mieć co najmniej wskaźnik EEI 0,23 (stan na 2020 rok). Pompy o EEI 0,2 również kwalifikują się zgodnie z BAFA (stan na 2020 r.).

Elektronicznie sterowane pompy obiegowe mają z reguły wysokie prędkości rozruchowe, co w pewnych okolicznościach może skrócić żywotność menedera pompy ciepła. Z tego powodu między wyjściem menedera pompy ciepła a elektronicznie sterowanymi pompami obiegowymi musi być zainstalowany przełącznik sprężający.

Nie jest to konieczne, jeśli elektronicznie sterowana pompa obiegowa nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego prądu roboczego menedera pompy ciepła 2 A i maksymalnego dopuszczalnego prądu rozruchowego menedera pompy ciepła 12 A lub jeśli została dopuszczona przez producenta pompy.

## ⚠ UWAGA

Niedozwolone jest przeciążenie więcej niż jednej pompy obiegowej sterowanej elektronicznie przez jedno wyjście przekaźnikowe.

## ⚠ UWAGA

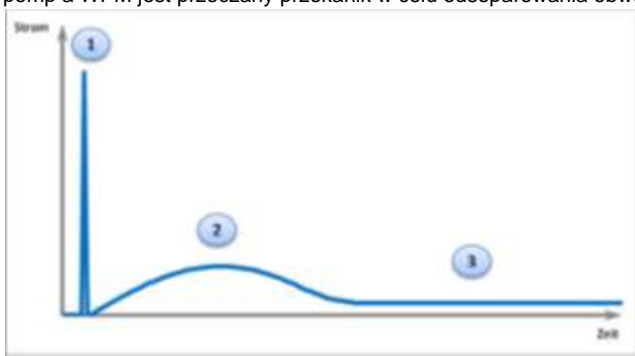
Wszystkie elektronicznie sterowane pompy obiegowe z programu Dimplex są standardowo dostarczane z przekaźnikami sprzągającymi i schematem podłączenia w celu ochrony menedera pompy ciepła.

## 📘 NOTATKA

W zależności od konfiguracji systemu i menedera pompy ciepła przekaźnik sprzągający można zamontować w menedrze pompy ciepła w oddzielnym rozdzielaczu lub w szafce rozdzielczej pompy ciepła. Przekaźnik sprzągający można zamontować na szynie DIN.

### Przekaźnik sprzągający

Wysokowydajne i regulowane pompy obiegowe mają wysokie prądy rozruchowe po włączeniu. Aby zabezpieczyć styki przełączające na WPM, między pompą a WPM jest przeciążony przekaźnik w celu odseparowania obwodu sterującego od obwodu obciążenia (rezystancja przebiecia).



Rys.7.9: Prądy rozruchowe pomp obiegowych

#### 1 Szczytowy prąd rozruchowy (mikrosekundy)

Czas trwania mniejszy niż 1 s

- Przyczyna: kondensatory filtrujące EMC

#### 2 Szczytowy prąd adowania (milisekundy)

Czas trwania mniej niż 8 ms

-Przyczyna: kondensator obwodu DC

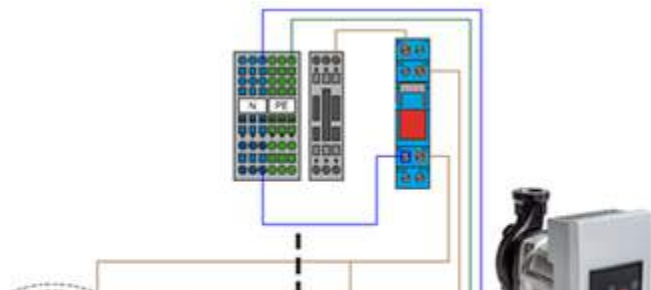
#### 3 Prąd znamionowy - punkt pracy pompy

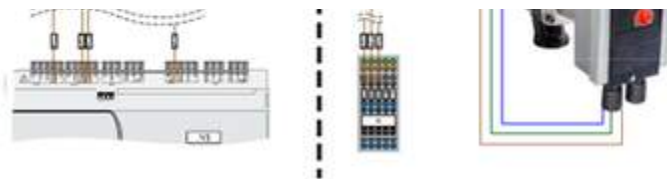
Przekaźnik sprzągający nie jest wymagany, jeśli elektronicznie sterowana pompa obiegowa nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego prądu roboczego menedera pompy ciepła 2 A i maksymalnego dopuszczalnego prądu rozruchowego menedera pompy ciepła 12 A lub jeśli producent pompy zatwierdzi to.

## 📘 NOTATKA

Wysokie prądy rozruchowe skracają żywotność menedera pompy ciepła

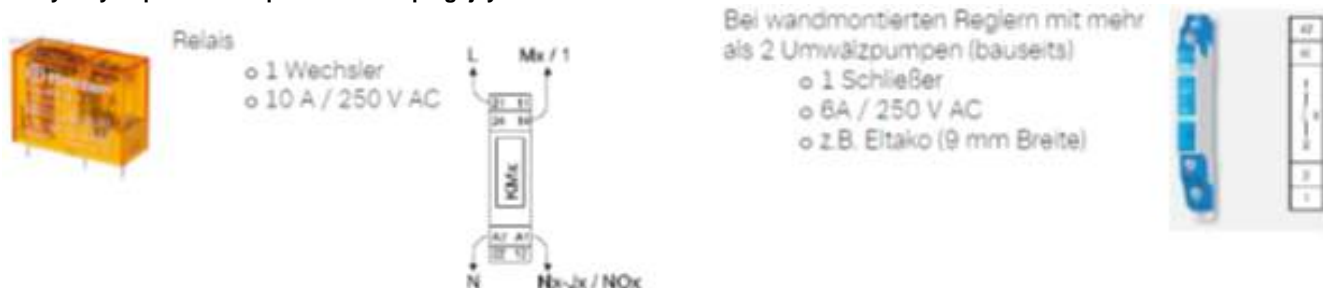
#### 4. Podłączenie przekaźnika sprzągającego





Rys.7.10: Schemat pocze przekanika sprzgjacego

## 5 Przykady odpowiednich przekanikw sprzgjacych



Rys.7.11: Przekanik sprzgjacy

## Rnca midzy energooszczdnymi pompami obiegowymi (UPH/UP) a elektronicznie sterowanymi pompami obiegowymi (UPE/UP)

UPH/UP to energooszczdne pompy obiegowe, ktre mog by stosowane w obiegu generatorowym pompy ciepła ogrzewania i musz zapewnia minimalny przeplyw wody grzewczej przez pomp ciepła niezalenie od strat cinienia.

UPE / UP to elektronicznie sterowane pompy obiegowe do obiegu odbiornikw, ktre reguluj si same poprzez cinienie w ukadzie.

Pompy UPH mog by sterowane sygnaem 0-10V (VDC) lub modulacj szerokoci impulsu (PWM), w zalenoci od typu pompy. Jeli nie ma sygnau sterujcego, pompa VDC nie dziaa, pompa PWM pracuje z pen prdkoci.

### NOTATKA

Pompa UPH z sygnaem wejciowym 0-10 V musi by sterowana przez WPM. W przypadku zastosowania pompy z sygnaem wejciowym PWM, w przeciwieństwie do pompy ze sterowaniem 0-10V, zawsze pracuje ona z najwysz prdkoci (charakterystyka max.)

## 7.5.1 Elektronicznie sterowana pompa obiegowa do obiegu odbiorczego (M13 / M15)

Elektronicznie sterowane pompy obiegowe do obiegu odbiorczego musz by dostosowane do systemu dystrybucji ogrzewania (przeplyw objtociowy/strata cinienia w rurach i grzejnikach) budynku. Dlatego te korzystne s pompy obiegowe o bezpodredniej regulacji prdkoci, samoregulujce (elektronicznie). Ale pompy z sygnaem wejciowym PWM mog by rwnie uywane, jeli mog by sterowane przez menedera pompy ciepła. Zalet tego sterowania jest to, e w przypadku zakceni transmisji sygnau pompa ta pracuje z maksymaln prdkoci, a budynek nadal jest zaopatrywany w ciepło. Pompy z sygnaem 0 - 10 V nie s zalecane, poniewa wyczaj si w przypadku zakceni transmisji sygnau.



Rys. 7.12: Przykład dla elektronicznie sterowanych pomp obiegowych UPE 80-25 (32) PK / UP 75-25 (32) PK z sygnaem wejciowym PWM



Rys.7.13: Przykład elektronicznie sterowanych pomp obiegowych UPH 90-25 (32) / UPE 100-25 (32) K - samoregulujce

W zalenoci od typu pompy przechowywane s nastpujce rodzaje sterowania pompami:

- 1: Typ sterowania: staa prdko
- 2: Rodzaj sterowania p-v
- 3: Rodzaj sterowania p-v
- 4: Sterowanie za pomoc sygnau wejciowego PWM

## 7.5.2 Energooszczdne pompy obiegowe generatora lub obiegu solanki (M16 / M11)

Pompy generatora i obiegu solanki to energooszczdne pompy obiegowe, które mog lub musz by sterowane przez menedera pompy ciepła i zapewniaj minimalny przepływ wody grzewczej przez pomp ciepła w obiegu generatora oraz przepływ róda ciepła w obiegu solanki. Jest sterowany za pomoc sygnau wejciowego PWM lub 0-10 V.



Rys.7.14: Przykład dla pomp obiegu generatora UPH 120-32PK / UP 75-25 (32) PK z sygnaem wejciowym PWM



Rys.7.15: Przykład pomp obiegu solanki Magna3 (np. UPH 120-50F) z sygnaem wejściowym 0-10V

**Porównanie pomp sygnałów wejściowych:**

<p>Sygna 0 - 10 V (VDC)</p>			<p>Brak prdkoci bez sygnau wejciowego  Kontrola absolutnie konieczna!</p>
<p>Sygna PWM (PWM)</p>			<p>Maksymalna prdko bez sygnau wejciowego  Moliwo kontroli</p>

Tab.7.3: Pompy z sygnaem wejściowym 0-10 V (VDC) i PWM (modulacja szerokości impulsów)

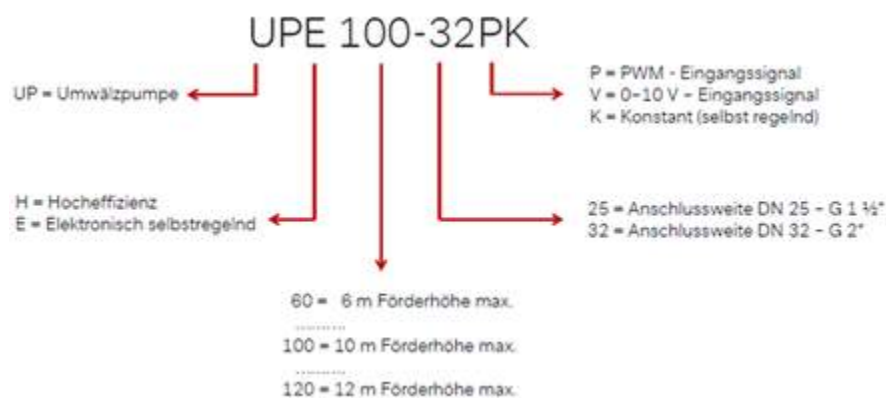
	UP 70-25PK (32)	UPH 90-25 (32)	UPH 80-25P	UPH 120-32PK	UPH 80-40F	UPH 120-50F	UPE 70-25PK (32)	UPE 80-25 (32PK)	UPE 100-25K (32)	UPE 120-32K
Obwód róda ciepła (M16)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wymagane sterowanie przez WPM										
Moliwe sterowanie za pomoc WPM	x		x	x	x	x	x	x		
Moliwo zastosowania w obiegu odbiornika ciepła (M13, M14, M15, M20)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Moe by uywana jako pompa adujca ciep wod (M18)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Moe by uywany jako pompa obiegowa solanki (M11)		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Staa prdko	x	x			x	x		x	x	x
Samoregulacja poprzez p/c (staa)		x		x	x	x		x		
Samoregulacja poprzez p/v (proporcjonalna)		x		x	x	x			x	x
Sterowanie za pomoc sygnau 0-10 V					x	x				

Sterowanie za pomoc sygnau PWM	x		x	x			x	x		
Zakres temperatury pracy	+2 do 110° C	-10 do 95 ° C	-10 do 95 ° C	-10 do 110°C	-10 do 110°C	-10 do 110°C	-10 do 100°C	-10 do 110° C	-10 do 100° C	-10 do 100° C
Przycze sieciowe 230V	Molex wtyczka kabel 1,5 m	Molex wtyczka kabel 1,5 m	Molex wtyczka kabel 1,5 m	kabel 1,5 m	Zaaduj blok zacisków	Zaaduj blok zacisków	Molex wtyczka kabel 1,5 m	Zcze Molex kabel 1,5 m	Zaaduj blok zacisków	Zaaduj blok zacisków
Linia sterujca (kabel sygnaowy)	Podcz z PWM Kabel sygnaowy 1,5 m		Podcz z PWM Kabel sygnaowy 1,5 m	kabel 1,5 m	Blok zacisków sterujcych	Blok zacisków sterujcych	Podcz z PWM Kabel sygnaowy 1,5 m	Wtyczka z kablem sygnaowym PWM 1,5 m OPCJONAL NIE jako wyposaenie dodatkowe		
Wysoko podnoszenia maks. w m	7,5	9,5	8,5	12.	ósmý	12.	7,5	8.4	10	12.
Maks. przepyw objctociowy w m³ / h	3	5,5	5	11	16	30.	3,5	3,5	ósmý	11
poczenie	Gwint DN 25/32	Gwint DN 25/32	Gwint DN 25	Gwint DN 32	Konierz DN 40	Konierz DN 50	Gwint DN 25/32	Gwint DN 25 /32	Gwint DN 25/32	Gwint DN 32
Skok w mm	180	180	180	180	220	280	180	180	180	180

Tab.7.4: Peny przegld pomp obiegowych (stan 11/2021)

## 7.5.3 Pompy obiegowe – informacje ogólne

### 7.5.3.1 Nomenklatura pomp obiegowych



### 7.5.3.2 Rodzaje sterowania pompami cyrkulacyjnymi:

opis	obraz	Kontrola	Uwagi
UPE 70-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>Rcznie</b> • p-v (cinienie proporcjonalne) • Staa prdko	Moe by stosowany tylko w poczeniu z przecznikiem przepyywu w obiegu generatora dla pomp ciepła powietrze/woda z odwróceniem obiegu!  Moe by uywany jako pompa solankowa!
UPE 80-25 (32) PK		<b>PWM</b> <b>Rcznie</b> • p-c (cinienie stae) • Staa prdko	Moe by stosowany tylko w poczeniu z przecznikiem przepyywu w obiegu generatora dla pomp ciepła powietrze/woda z odwróceniem obiegu!  Moe by uywany jako pompa solankowa!
		<b>Rcznie</b>	




<p>UPE 100-25 (32) K</p> <p>UPE 120-32K</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (cinienie stae)</li> <li>• p-v (cinienie proporcjonalne)</li> <li>• Staa prdko</li> </ul>	<p>Moe by stosowany tylko z wycznikiem przeplywu w obwodzie generatora pomp ciepła powietrze/woda z odwróceniem obiegu!</p> <p>Brak moliwoci sterowania przez WPM.</p>
<p>UPH 70-25P</p> <p>UPH 80-25P</p>		<p><b>PWM</b></p>	<p>Nie ma zastosowania w obwodzie pierwotnym! (dolna granica uytkowania przy 5°C)</p>
<p>UPH 60-25 (32)</p>		<p><b>Rcznie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (cinienie stae)</li> <li>• p-v (cinienie proporcjonalne)</li> <li>• 3 stae poziomy prdkoci</li> </ul>	<p>Nie ma zastosowania w obwodzie pierwotnym (dolna granica uytkowania przy 5°C)</p> <p>Brak moliwoci sterowania przez WPM!</p>
<p>UPH 90-25 (32)</p>		<p><b>Rcznie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (cinienie stae)</li> <li>• p-v (cinienie proporcjonalne)</li> </ul>	<p>Brak moliwoci sterowania przez WPM!</p> <p>Moe by uywany jako pompa solankowa!</p>
<p>UPH 120-32PK</p>		<p><b>PWM</b></p> <p><b>Rcznie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (cinienie stae)</li> <li>• p-v (cinienie proporcjonalne)</li> </ul>	<p>Moe by uywany jako pompa solankowa!</p>
<p>UP 75-25 (32) PK</p>		<p><b>PWM</b></p> <p><b>Rcznie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 stae poziomy prdkoci</li> </ul>	<p>Nie ma zastosowania w obwodzie pierwotnym! (dolna granica uytkowania przy 2°C)</p>
<p>UPH 100-25 (32) str.</p> <p>UPH 100-25 (32) V.</p>		<p><b>PWM</b></p> <p><b>0-10V</b></p>	<p>UPH 100-32P nie bdzie ju dostpny od sierpnia 2016 r.</p> <p>UPH 100-25 (32) V nie bdzie ju dostpny od stycznia 2018 r.</p>
<p>UPH 80-40F</p> <p>UPH 120-50F</p>		<p><b>0-10V</b></p> <p><b>Rcznie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p-c (cinienie stae)</li> <li>• p-v (cinienie proporcjonalne)</li> </ul>	<p>Moe by uywany jako pompa solankowa!</p>





		• 3 stae poziomy prdkoci
--	---	--------------------------

Tab.7.5: Peny przegld typów sterowania pomp pracujcych na mokro

### 7.5.3.3 Hydrauliczne obszary zastosowa, pompy obiegowe

opis	obraz	obraz	M13	M16	M18	M11	M12 / 17 / ...
UPE 70-25 (32) PK UPE 80-25 (32) PK UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K		 	x	x Z DFS *	x	x	x
UPH 70-25P			X *	x	x		
UPH 80-25P UPH 100-25 (32) P / V			X * X *	x	x	x	x
UPH 60-25 (32) UP 75-25 (32) PK			x	x	x		x
UPH90-25 (32)			x	x	x	x	x








								
UPH120-32PK			x	x	x	x	x	x
UPH 80-40F UPH 120-50F			x	x	x	x	x	x

\* DFS = wycznik przepływu

Tab. 7.6: Peńy przegld opcji integracji hydraulicznej pomp pracujcych na mokro

### 7.5.3.4 Zakres temperatur pracy pomp obiegowych


obraz	opis	Ograniczenia aplikacji	Wkad M11 (solanka)
	UPE 70-25 (32) PK UPE 80-25 (32) PK UPE 100-25 (32) K UPE 120-32K	-10-110°C	x x x
	UPH 70-25P  UPH 80-25P	5-95°C  -10-95°C	  x

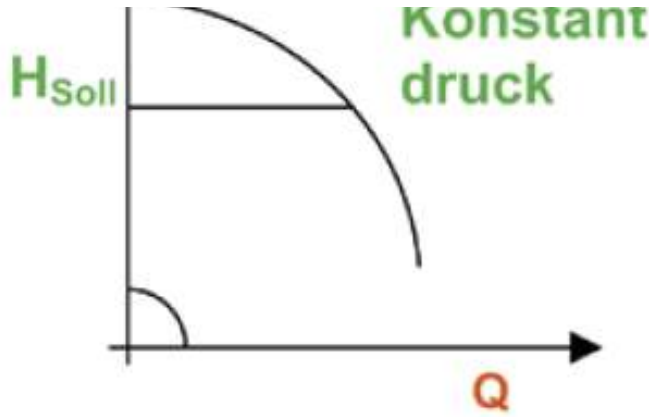
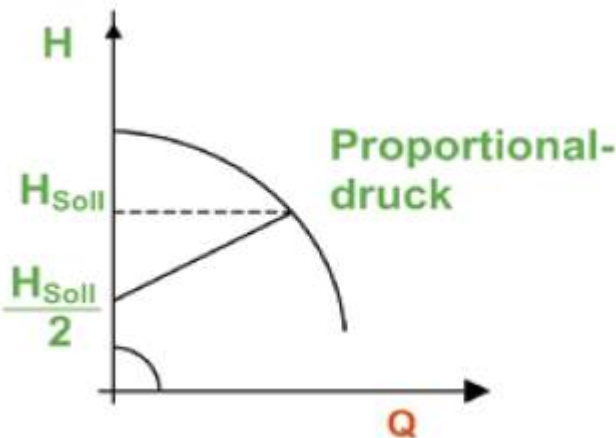
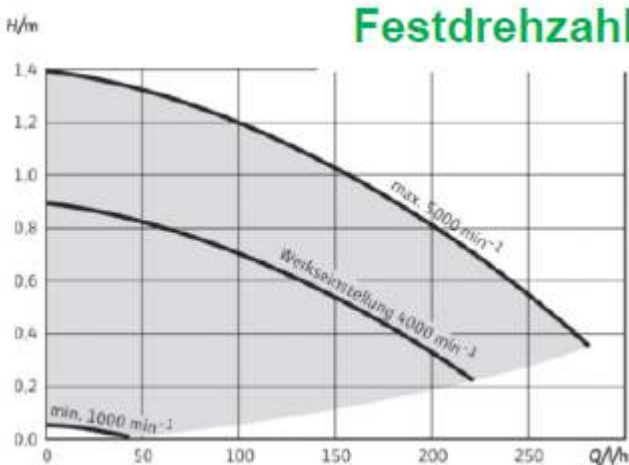
		UPH 100-25 (32) P / V	-10-95°C	x
		UPH 60-25 (32) UP 75-25 (32) PK	5-110 ° C 2-110 ° C	
		UPH 90-25 (32)	-10-95°C	x
		UPH 120-32PK	-10-110°C	x
		UPH 80-40F UPH 120-50F	-10-110°C	x

Tab.7.7: Peny przegld zakresu temperatur stosowania pomp pracujcych na mokro

### 7.5.3.5 Samoregulujce pompy obiegowe wedug typów sterowania

- p-c (cinienie stae)
- p-v (zmiennie cinienie)
- Staa prdko

Typ sygnau	Krzywa sterowania	pompa
p-c stae cinienie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 80-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 60-25 (32)</li> <li>• UPH 90-25 (32)</li> <li>• UPH 120-32PK</li> <li>• UPH 80-40F</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>
<p>p-v zmienne cinienie</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 90-25 (32)</li> <li>• UPH120-32PK</li> </ul>
<p>Staa prdko (Staa prdko)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25 (32) PK</li> <li>• UPE 80-25 (32) PK</li> <li>• UPE 100-25 (32) K</li> <li>• UPE 120-32K</li> <li>• UPH 60-25 (32)</li> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• UP 75-25 (32) PK</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>

Tab.7.8: Rodzaje sterowania pompy pracujce na mokro (samoregulujce)

### 7.5.3.6 Ustawianie rodzajów sterowania



<p>Różnica cenie jest regulowana na sta warto. Wysoko podnoszenia H nie wzrasta wraz ze spadkiem natenia przepływu</p>	<p>Różnica cenie jest zarzdzana w zalenoci od przepływu objtociowego. Wysoko podnoszenia H zmniejsza si wraz ze spadkiem przepływu objtociowego.</p>
<p><b>misja</b></p> <p>2-rurowe systemy grzewcze z duym autorytetem dla konsumentów HN &lt;2 m</p>	<p><b>misja</b></p> <p>2-rurowe systemy grzewcze o niskim autorytecie odbiorcy HN&gt; 4 m</p>
<p>Ogrzewanie 1-rurowe z zaworami termostatycznymi lub strefowymi dla rónych obiegów</p>	<p>Ogrzewanie 1-rurowe z zaworami termostatycznymi i duymi stratami cinienia</p>
<p>Systemy ogrzewania podogowego z zaworami termostatycznymi</p>	<p>Systemy ogrzewania podogowego z zaworami termostatycznymi i duymi stratami cinienia</p>
<p>W obwodach pierwotnych systemów o maych stratach cinienia w obwodzie pierwotnym</p>	<p>W obwodach pierwotnych systemów o duych stratach cinienia w obwodzie pierwotnym</p>


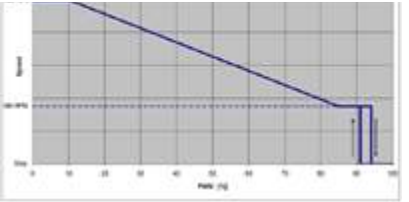
Tab.7.9: Ustawienie / wybór rodzaju regulacji pomp pracujących na mokro (samoregulacja)

### 7.5.3.7 Pompy obiegowe z sygnaem wejciowym

- Przekazywanie impulsów - "PWM"
- Sygna wejciowy 0-10V - "VDC"

Lista pomp obiegowych, które s sterowane przez menedera pompy ciepła **Móc / musie**:

Typ sygnau	obraz	Krzywa sterowania	komentarz	pompa
<p>0 - 10V sygna          (VDC)</p>			<p><b>Nie</b> prdko obrotowa  bez sygnau wejciowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPH 100-32V (PP 32-100G) **</li> <li>• UPH 80-40F</li> <li>• Magna3 32-120F (PP 32-120F) *</li> <li>• Magna3 40-80F (PP40-80F) *</li> <li>• Magna3 40-120F (PP40-120F) *</li> <li>• Magna3 50-120F (PP50-120f) *</li> <li>• Magna3 65-80F (PP65-80F) *</li> <li>• Magna3 65-100F (PP65-100F) *</li> <li>• Magna3 65-120F (PP65-120F) *</li> <li>• Magna3 65-150F (PP65-150F) *</li> </ul>
<p>PWM sygna</p>			<p><b>Maksymalny</b> prdk o obrotowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 70-25PK</li> <li>• UPE 70-32PK</li> <li>• UPE 80-25PK</li> </ul>

(PWM)			bez sygnału wejściowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UPE 80-32PK</li> <li>• UP 75-25PK</li> <li>• UP 75-32 PK</li> <li>• UPH 70-25P</li> <li>• UPH 80-25P</li> <li>• UPH100-25P</li> <li>• UPH120-32PK</li> </ul>
-------	---	--	-------------------------	---

\* Zakres dostawy: SI 75-130TU (M16), SIH 90TU (M16), SI 35-130TU (M11), SIH 90TU (M11), WI 45-180TU (M16), WIH 120TU (M16)

\*\* Zakres dostawy: SI 26TU –SI 50TU (M16), SI 26TU (M11), SI 35TUR (M16), WI 35-45TU (M16)

Tab. 7.10: Peńy przegld pomp pracujcych na mokro, które musz / mog by sterowane przez menedera pompy ciepła.

## 7.5.4 Pompy obiegowe - serie i typy pomp UPE / UPH / UP

### 7.5.4.1 Podczenie elektryczne i charakterystyka

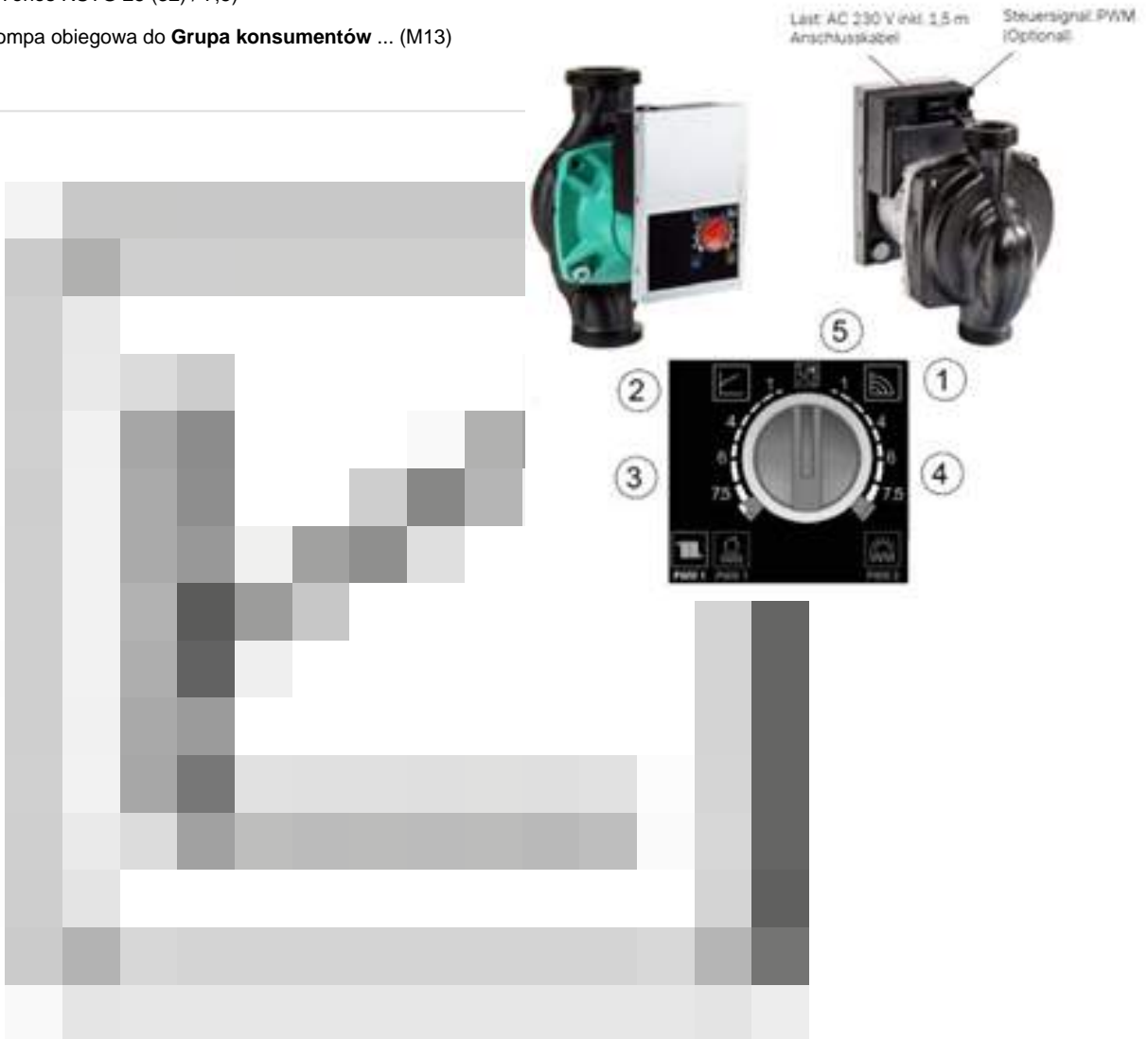
7.5.4.1.1 Pompa obiegowa UPE 70-25 (32) PK

(odpowiada Wilo Yonos RSTG 25 (32) / 7,5)

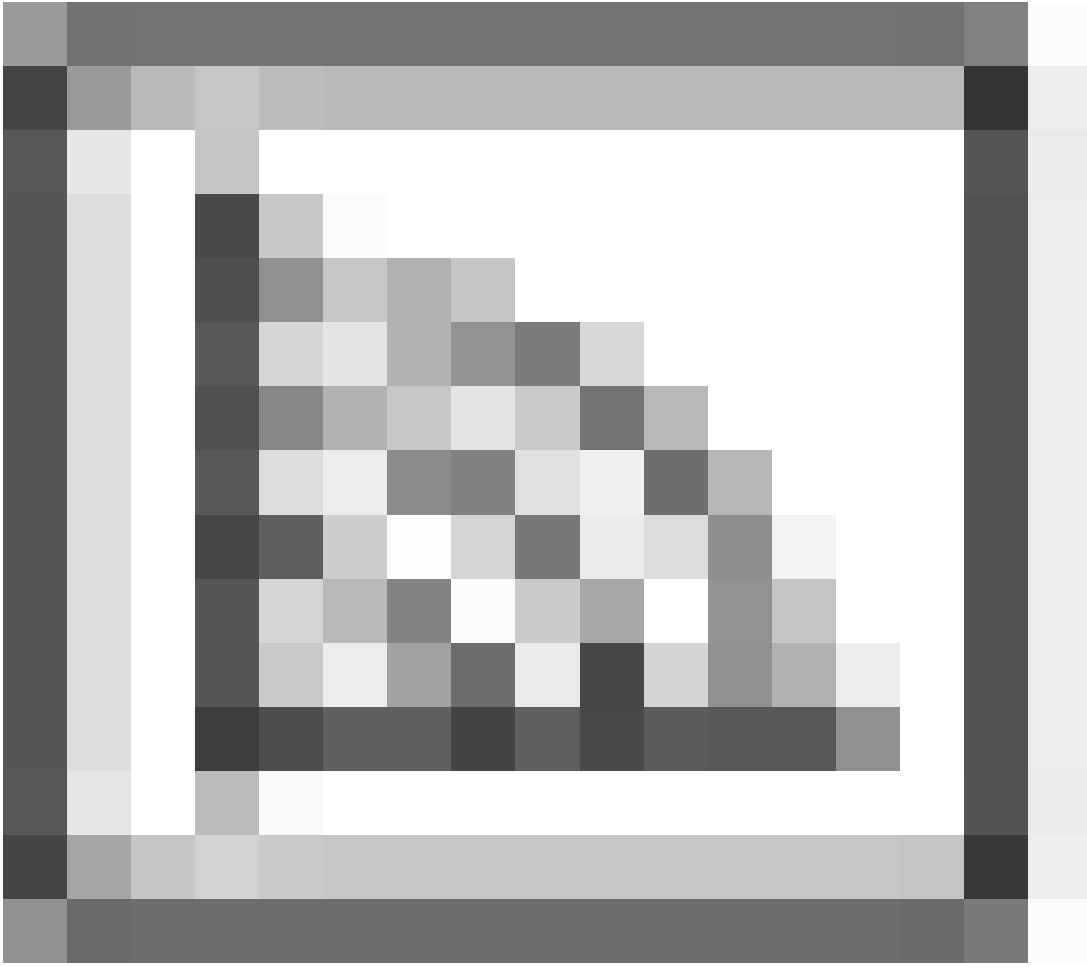
Samoregulująca pompa obiegowa do **Grupa konsumentów ...** (M13)

Opcje ustawie:

2



1

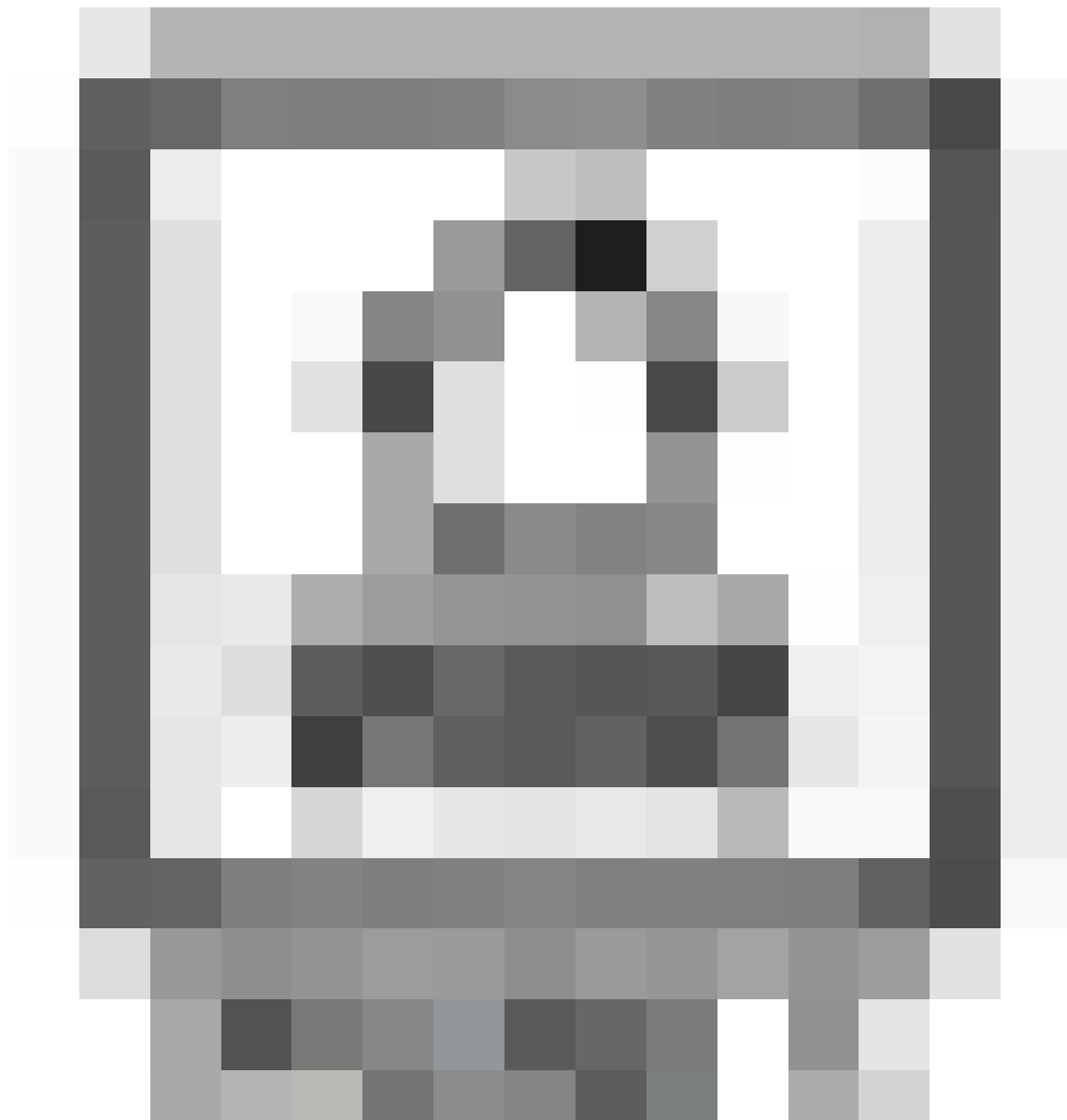


3





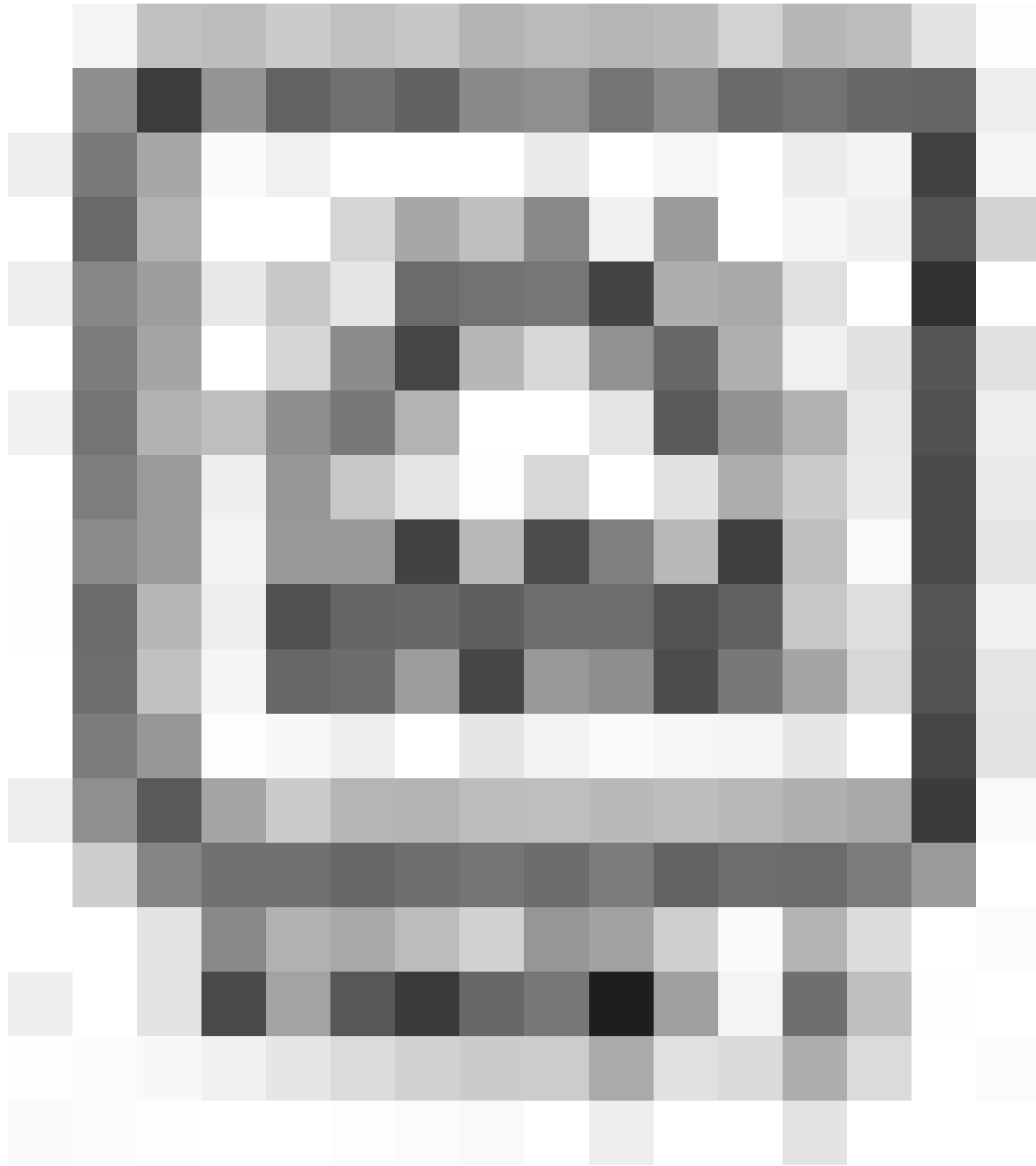
3



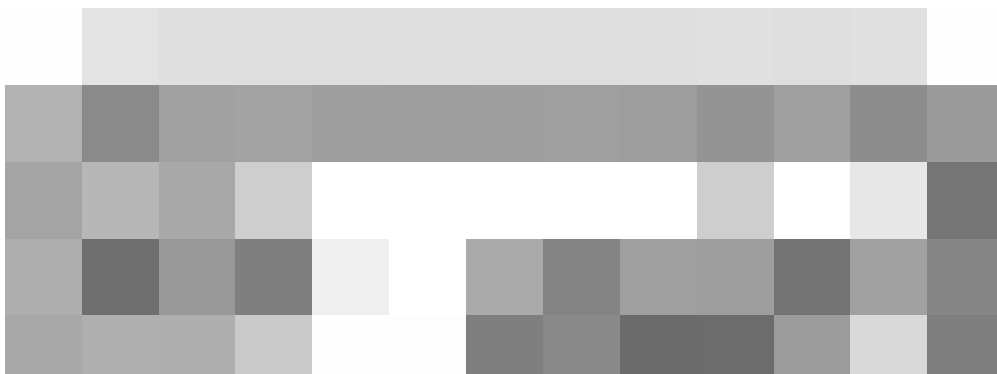


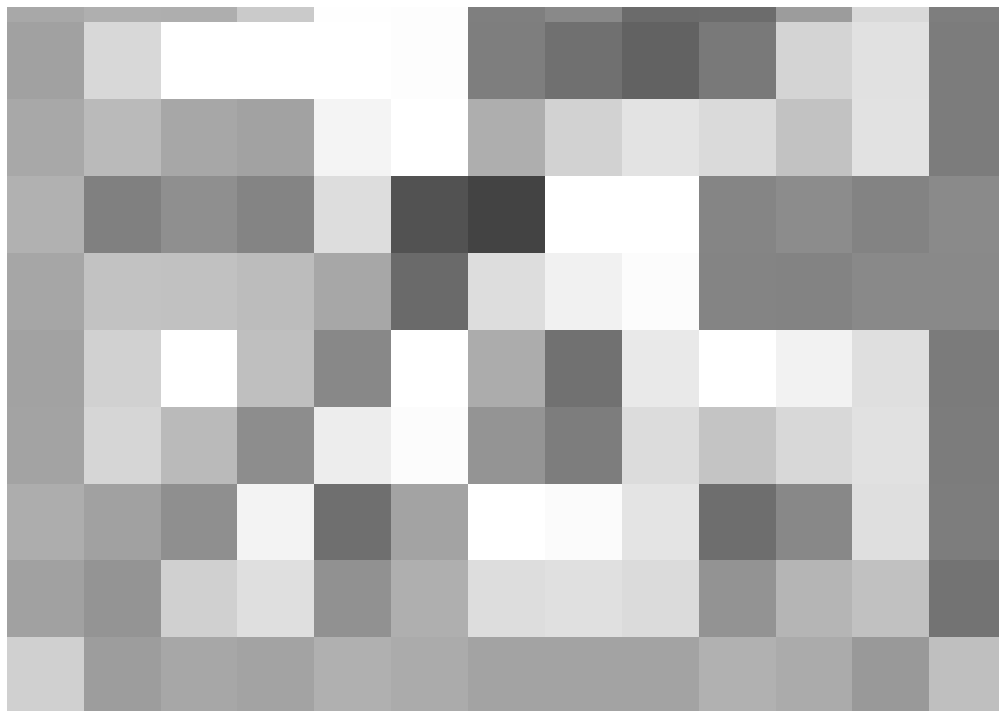


4.



5.





Opcjonalnie sterowane sygnaem PWM przez menedera pompy ciepła !!!

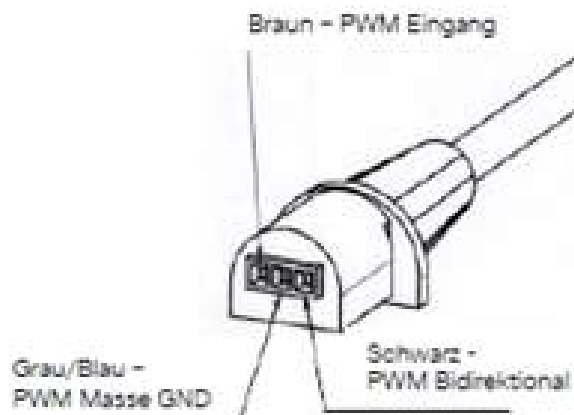
Rys.7.16: Opcje ustawie UPE 70-25 (32) PK

### Poczenie elektryczne

Kabel adowania 3x10mm<sup>2</sup>



Przewód sterowniczy: 3x0,75mm<sup>2</sup> Sygna PWM



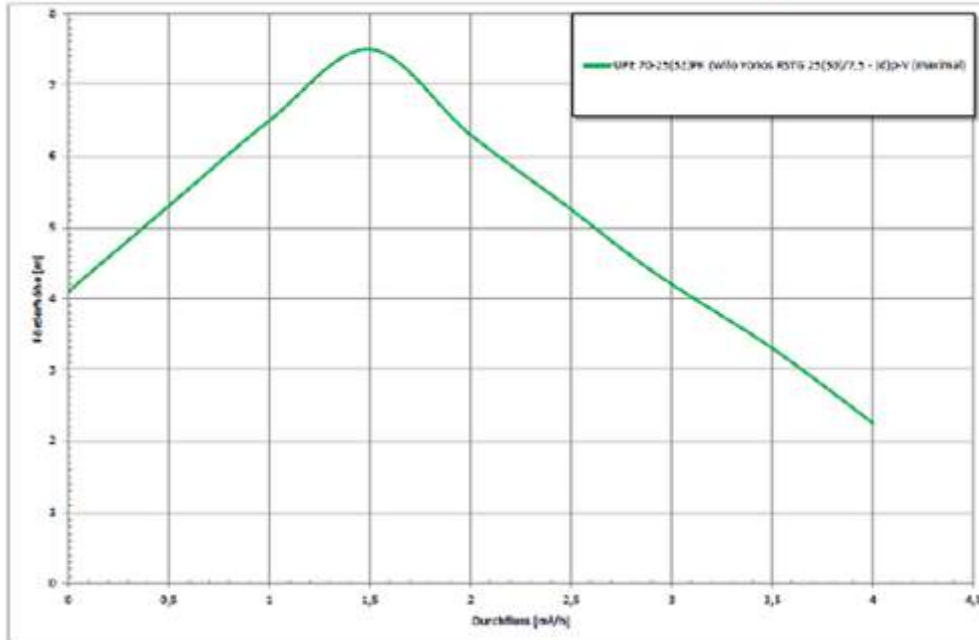
L1	Schwarze/braune Litze
N	Blaue Litze
PE	Gelb/grüne Litze

Kabel obcieniowy 1,5 m z wtyczk doczony do pompy, opcjonalny kabel sterujcy (nr art.: 452169.41.79)

Rys.7.17: Przycze elektryczne UPE 70-25 (32) PK

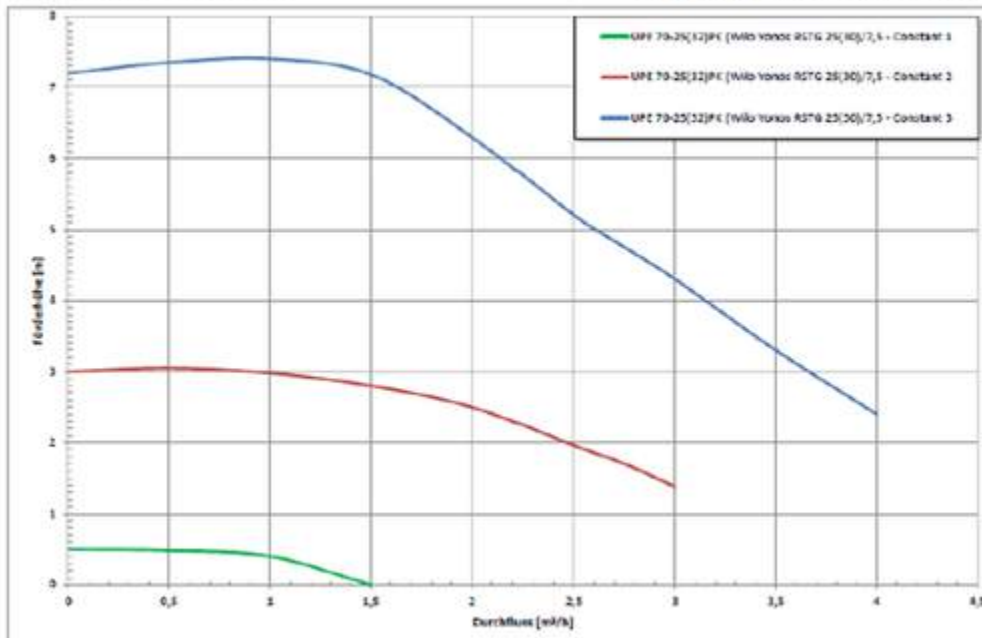
## Pumpen-Kennlinie

Regelungsart  $\Delta p-v$



## Pumpen-Kennlinie

Regelungsart Konstantdrehzahl



Rys.7.18: Krzywe charakterystyczne UPE 70-25 (32) PK

7.5.4.1.2 Pompa obiegowa UPE 80-25 (32) PK

(Wilo Para STG 25-180 / 8-75 / SC / I-12)

Samoregulująca pompa obiegowa do Grupa konsumentów ... (M13)

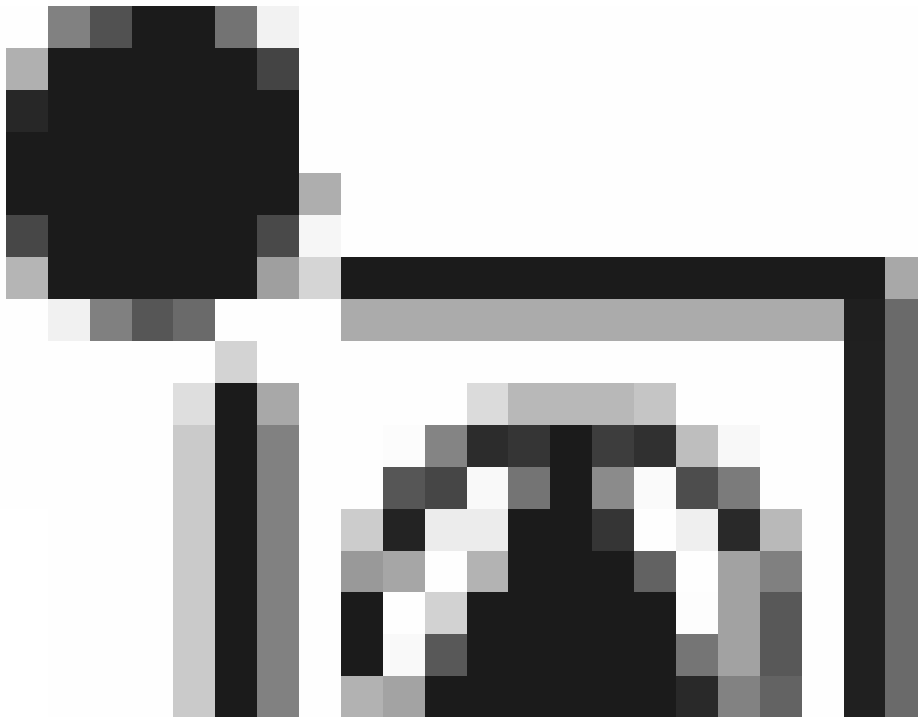
Opcje ustawie:



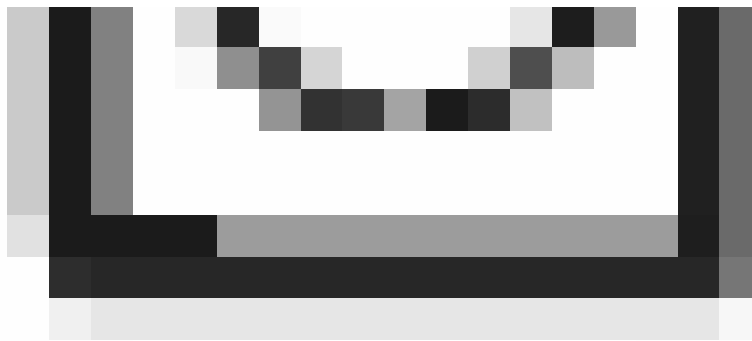
2. Obcienie: AC 230 V Molex wraz z kablem poczeniowym o dugoci 1,5 m



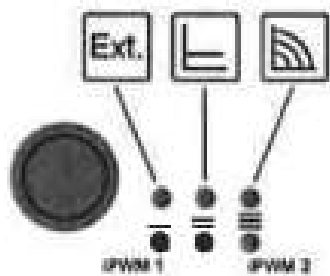
Opcja wywietlania:



Wywietlaczk komunikatów: zielony = normalna



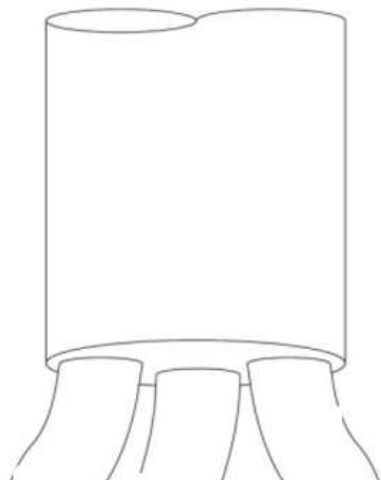
pr  
a  
ca  
  
wi  
e  
ci  
n  
a  
c  
z  
er  
w  
o  
n  
o  
/  
m  
ig  
a  
w  
pr  
z  
y  
p  
a  
d  
k  
u  
u  
st  
er  
ki



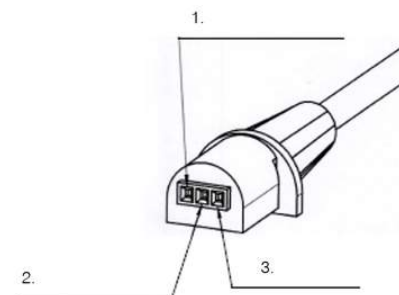
Opcjonalnie sterowane sygnaem PWM przez menedera pompy ciepła !!!

**Poczenie elektryczne:**

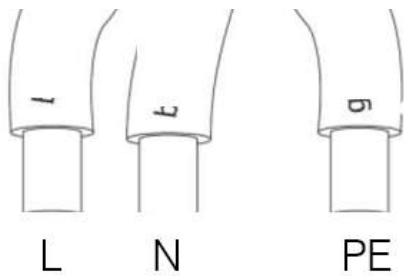
**Kabel adowania: 3x1.0mm<sup>2</sup>**



**Przewód sterowniczy: 3x0,75mm<sup>2</sup> Sygna PWM**



1. Brzowy - wejcie PWM
2. Szary / niebieski - uziemienie PWM GND
3. Czarny - dwukierunkowy PWM



L1 - przewód czarny / brązowy

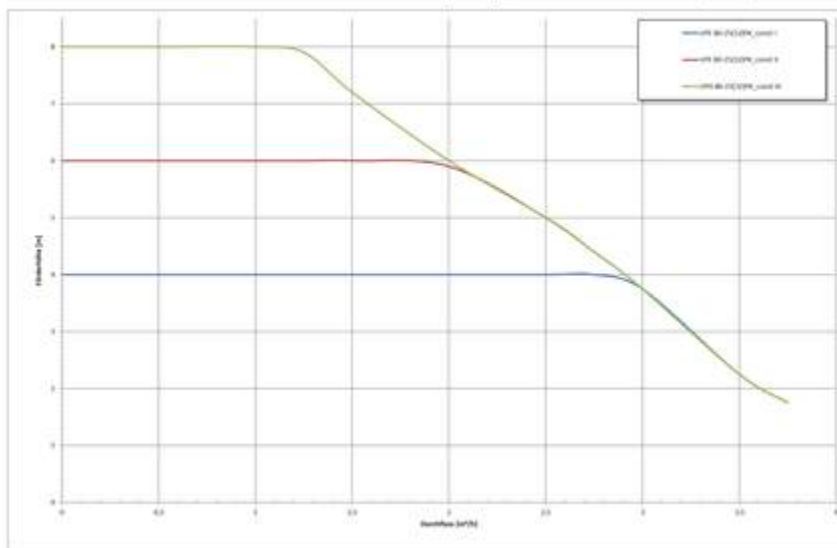
N - przewód niebieski

PE - linka óto-zielona

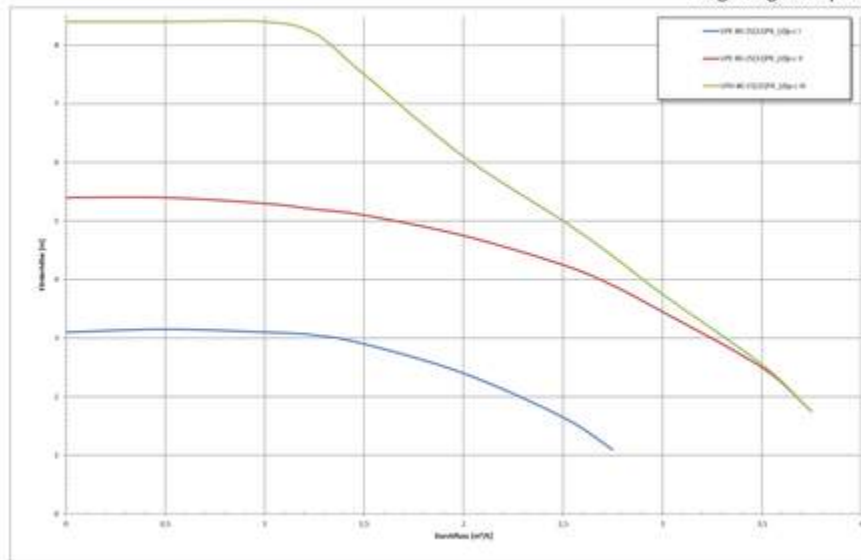
Kabel zasilający 1,5 m z wtyczką Molex dołączony do pompy, kabel sterujący opcjonalny (nr art.: 452169.41.79)!

7.5.4.1.3 Krzywa charakterystyczna UPE 80-25 (32) PK

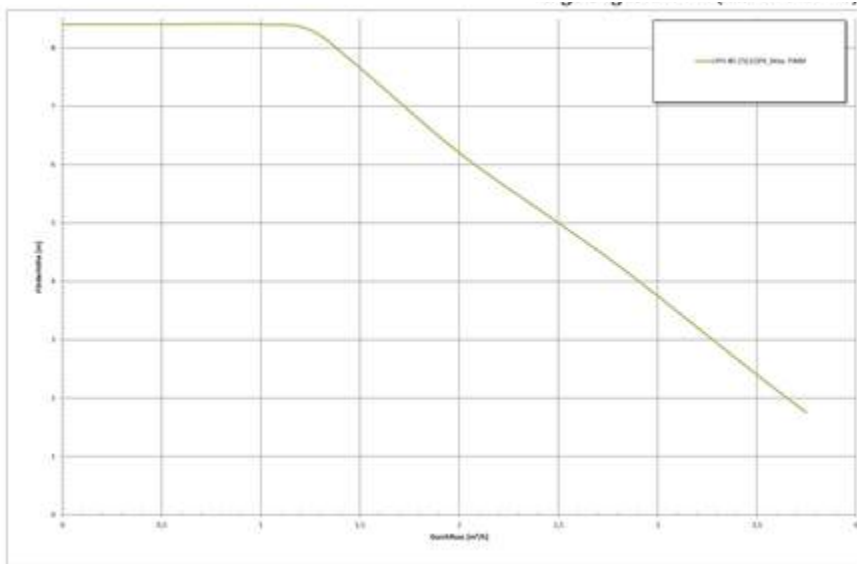
Regelungsart Konstantdrehzahl (I,II,III)



Regelungsart  $\Delta p$ -c



Regelungsart PWM (max. Kennlinie)



7.5.4.1.4 Pompa obiegowa UPE 100-35 (32) K / UPE 120-32K

(odpowiada WILO Yonos Para HF 25 (30)/10 i Yonos Para HF 30/12)

Pompa cyrkulacyjna do **Grupa konsumentów** - samoregulujcy (niemoliwy do kontrolowania)



Rys.7.19: Opcje ustawie UPE 100-25 (32) K i UPE 120-32K

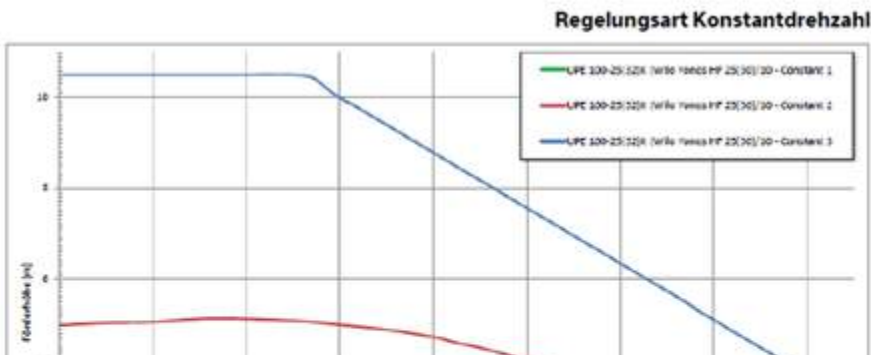
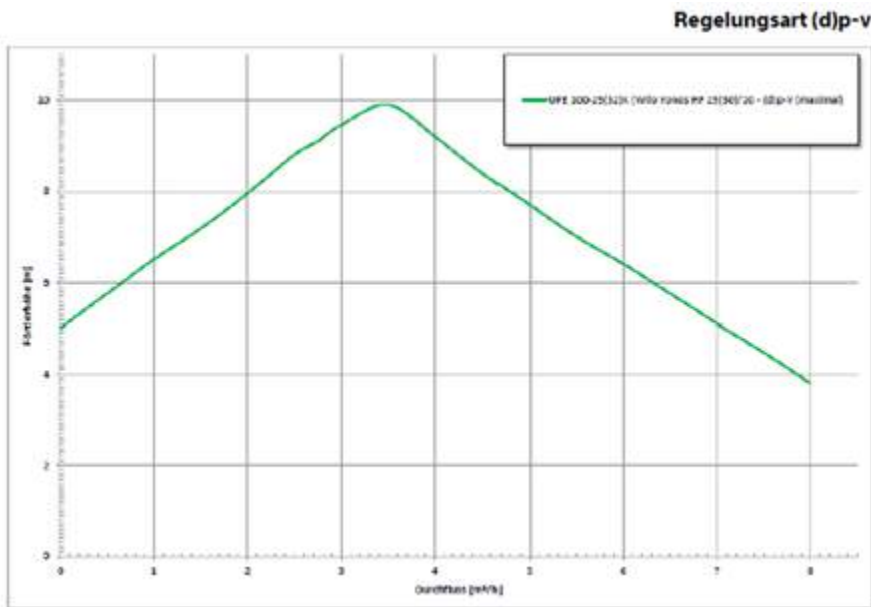
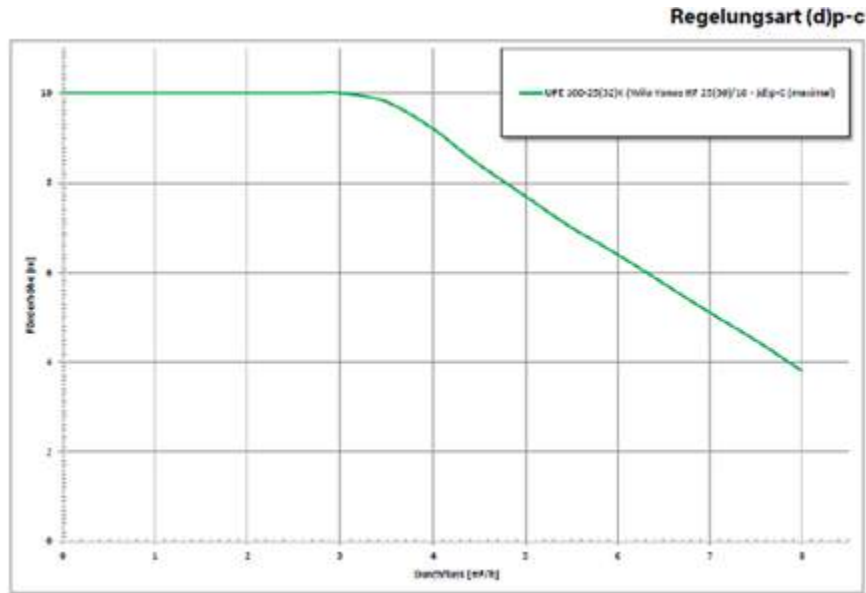
**Przycze elektryczne: brak Moliwo sterowania sygnaem 0-10V lub PWM !!!**



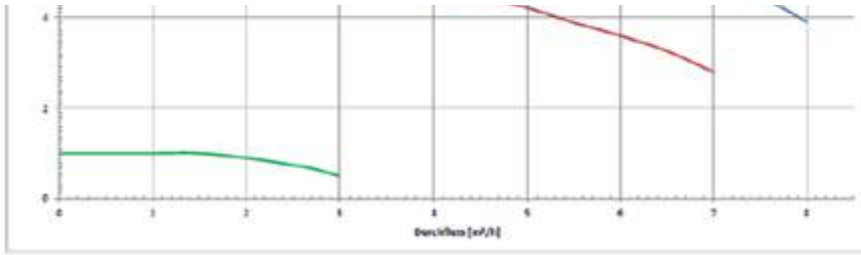
Podczenie elektryczne bezpośrednio w skrzynce przyceńowej gowicy pompy - BEZ wtyczki, BEZ kabla!

Rys.7.20: Przycze elektryczne UPE 100-25 (32) K i UPE 120-32K

7.5.4.1.5 Krzywe charakterystyczne UPE 100-25 (32) K



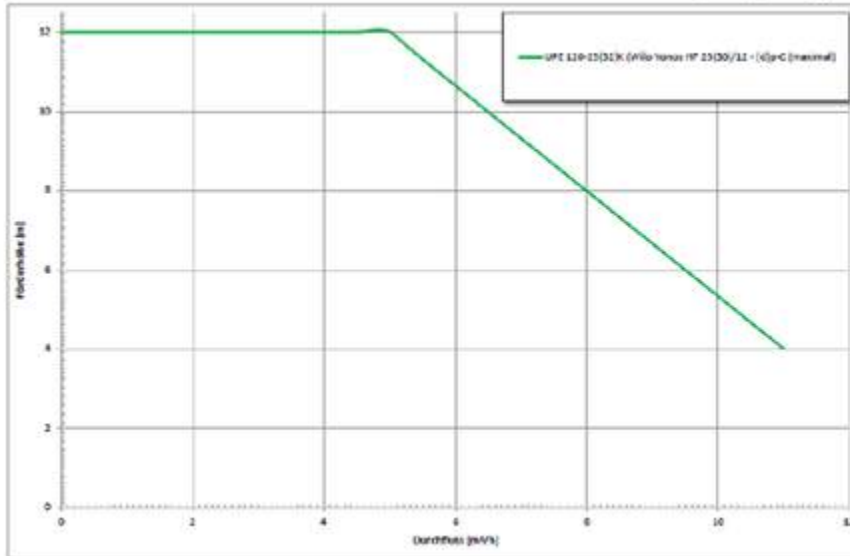




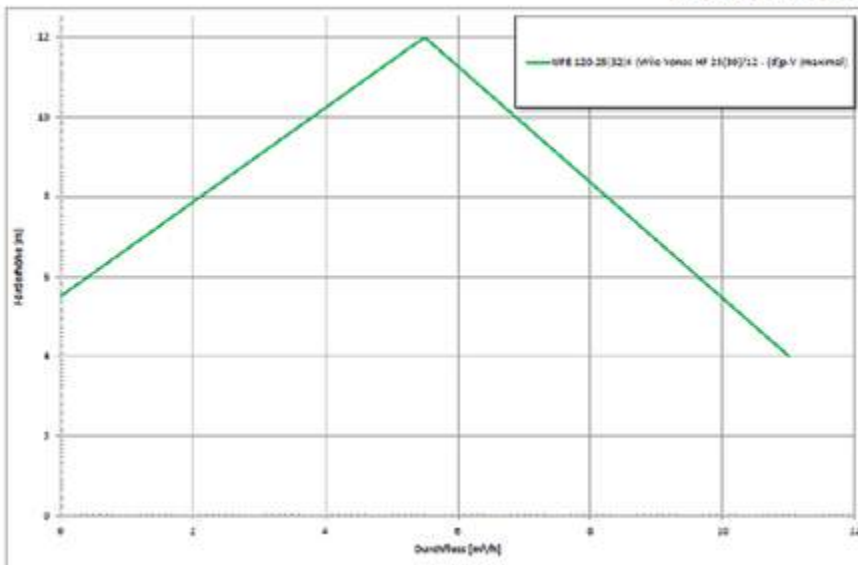
Rys.7.21: Krzywe charakterystyczne UPE 100-25 (32) K

### 7.5.4.1.6 Krzywe charakterystyczne UPE 120-32K

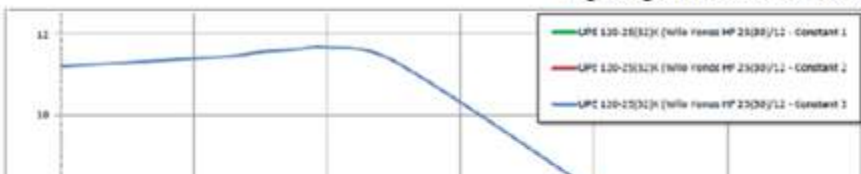
Regelungsart (d)p-c

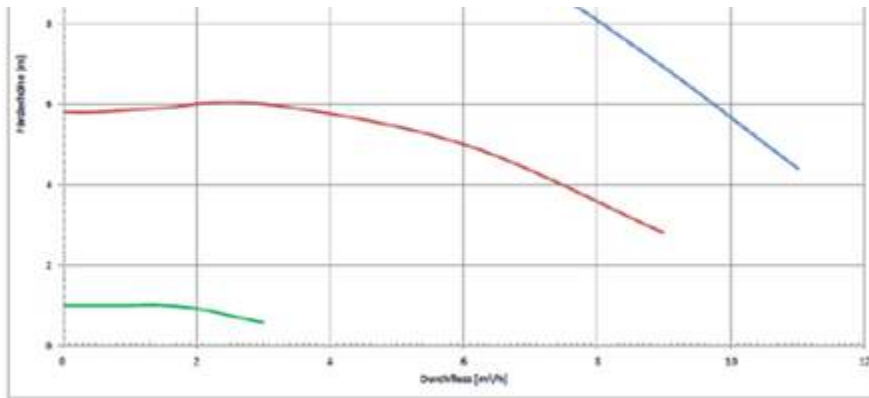


Regelungsart (d)p-v



Regelungsart Konstantdrehzahl



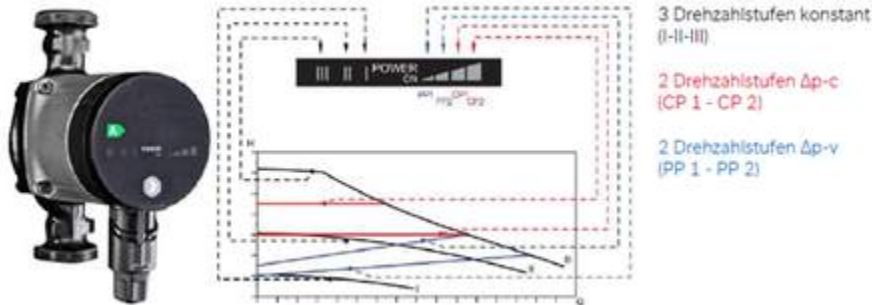


Rys.7.22: Krzywe charakterystyczne UPE 120-25 (32) K

7.5.4.1.7 UPH 60-25 i UPH 60-32

(odpowiada Grundfos Alpha2L 25 (32) -60)

Pompa obiegowa ze stałymi zapamiętanymi poziomami prdkoci, trybami regulacji p-c i p-v.  
Brak moliwoci sterowania przez WPM!



Rys.7.23: Opcje ustawie UPE 60-25 (32)

Poczenie:

Zcze alfa (zcze adowania) - w zestawie z pomp

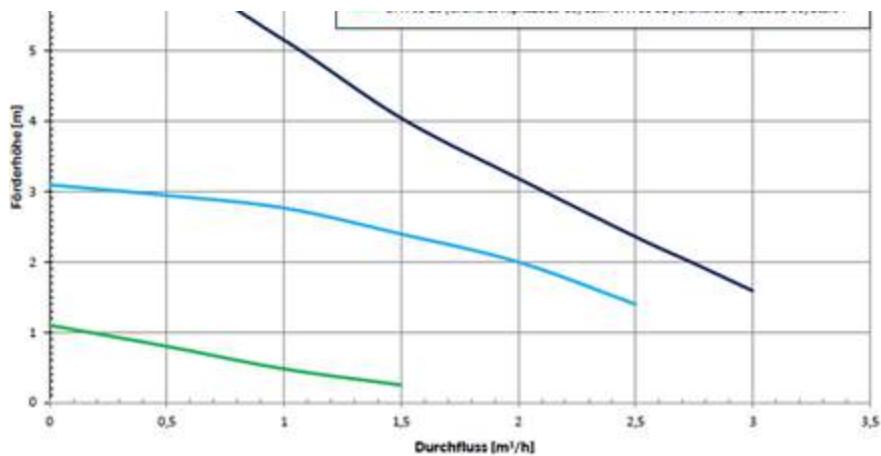


Brak moliwoci sterowania 0-10V lub PWM!

Rys.7.24: Przycze elektryczne UPE 60-25 (32)

7.5.4.1.8 Krzywe charakterystyczne UPH 60-25 (32)



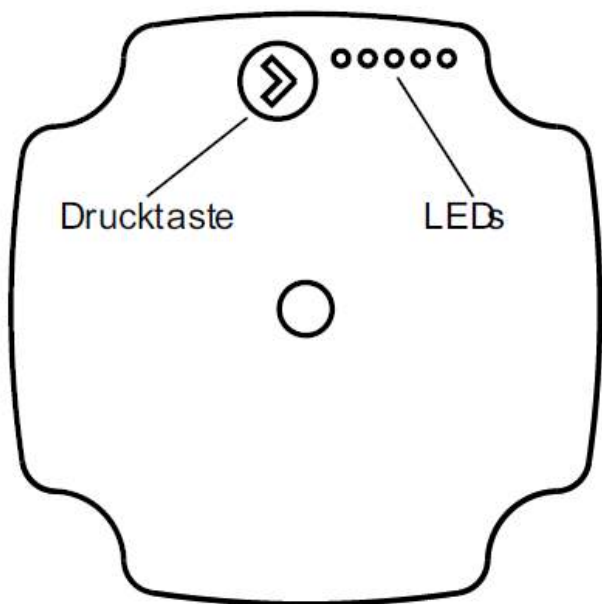


Rys.7.25: Krzywe charakterystyczne UPE 60-25 (32)

7.5.4.1.9 UP 75-25PK i UP 75-32PK

(odpowiada Grundfos UPM3 Flex AS 25 (32) -75)

Obie pompy mog by sterowane przez menedera pompy ciepła lub alternatywnie ustawiane rcznie za pomoc czterech standardowych poziomów prdkoci



Anzeige	Bedeutung	Leistung in % bezogen auf P1,MAX
Grün LED (blinkt)	Standby (nur extern angesteuert)	0
Grüne LED und 1 gelbe LED	Niedrige Förderleistung	0-25
Grüne LED und 2 gelbe LED's	Niedrige mittlere Förderleistung	25-50
Grüne LED und 3 gelbe LED's	Hohe mittlere Förderleistung	50-75
Grüne LED und 4 gelbe LED's	Hohe Förderleistung	75-100

Panel sterowania z przyciskiem i picioma diodami LED

Rys.7.26: Opcje ustawie UP 70-25 (32) PK



Kabel obcinia przyrczeniowego:

Obcinie kabla poczeniowego  
(3x0.75mm)<sup>2</sup>, 2 m ze zczem Superseal)

L1 - przewód czarny / brzowy  
N - przewód niebieski  
PE - linka óto-zielona

Sygna PWM:

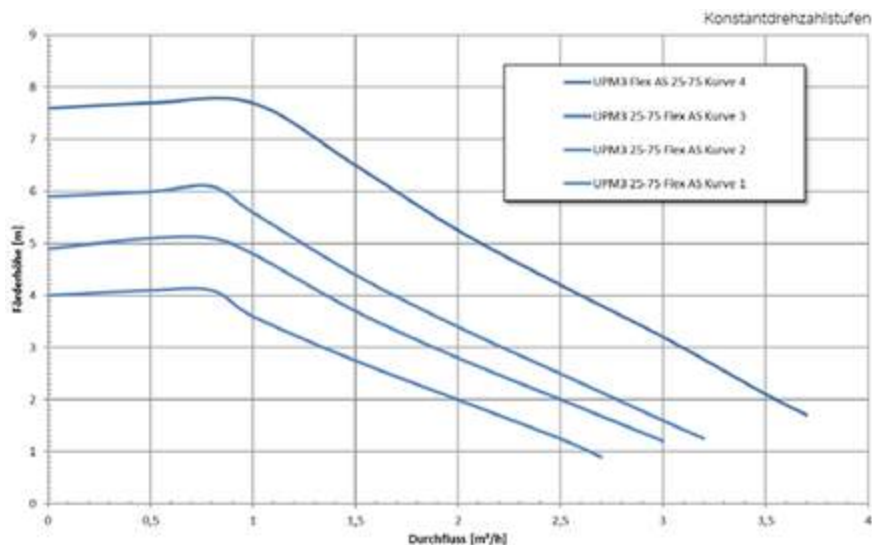
Kabel poczeniowy sygna PWM (PWM - 3 x  
0,5 mm<sup>2</sup>, 2 m z wtyczk FCI)

Przewód brzowy - wejcie PWM  
Przewód niebieski - PWM GND  
Przewód czarny - PWM (sygna wyjciowy)

Zarówno kable, jak i wtyczki doczone do pompy.

Rys.7.27: Podczenie elektryczne UP 70-25 (32) PK

7.5.4.1.10 Krzywe charakterystyczne UP 75-25PK i UP 75-32PK



Rys.7.28: Krzywe charakterystyczne UP 70-25 (32) PK

7.5.4.1.11 UPH 80-25P i UPH70-25P

(odpowiada Grundfos UMGEO 25-85 i Grundfos UPM2 25-75)

Obie pompy powinny by sterowane przez menedera pomp ciepła - jeli pompa nie jest sterowana to pracuje na maksymalnych obrotach.



Obcienie poczenia:

Obcienie kabla poczeniowego  
(3x0.75mm)<sup>2</sup>, 2 m ze zczem Molex)

L1 - przewód czarny / brzowy  
N - przewód niebieski  
PE - linka óto-zielona

Sygna PWM:

Kabel poczeniowy sygna PWM (PWM - 3 x 0,5 mm<sup>2</sup>, 2 m)

Przewód brzowy - wejcie PWM  
Przewód niebieski - PWM GND  
Przewód czarny - PWM (wyjcie)

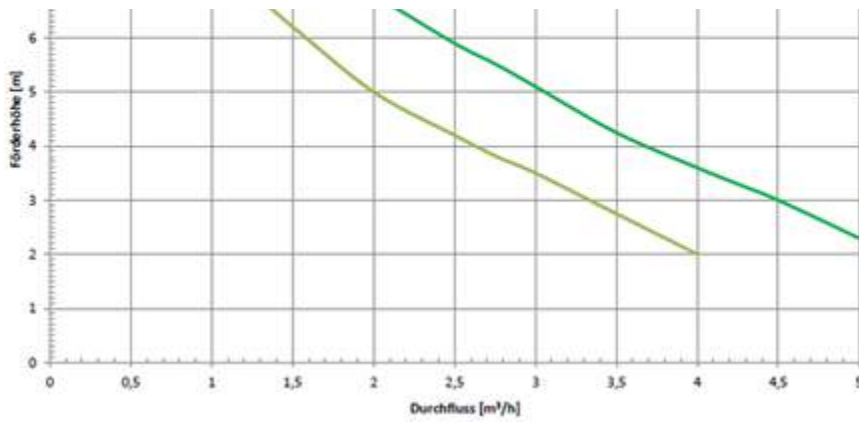
Oba kable z wtyczkami doczone do pompy

**Uwaga:** Sterowanie za pomoc sygna PWM: Najpierw wyjmij wtyczk UPM (mostek). Trzymaj wtyczk UPM w bezpiecznym miejscu!

Rys.7.29: Podczenie elektryczne UP 80-25P i UP 70-25P

7.5.4.1.12 Charakterystyki UPH 80-25P i UPH70-25P





Rys. 7.30: Krzywe charakterystyczne UP 70-25P i UP 80-25P

7.5.4.1.13 UPH 90-25 i UPH 90-32

(odpowiada Grundfos UPML 25 (32) -95 AUTO)

Pompa obiegowa ze stałymi trybami regulacji p-c i p-v!  
Brak możliwości sterowania przez WPM!

Pompa umożliwia ustawienie 6 zadanych poziomów prędkości:

- 3 proporcjonalne poziomy ciśnienia p-v (PP)
- 3 stałe poziomy ciśnienia p-c (CP)



Flashing fast 	PP1
Flashing fast 	PP2
Flashing fast 	PP3
Flashing slow 	CP1
Flashing slow 	CP2
Flashing slow 	CP3

Rys.7.31: Opcje ustawie UPH 90-25 (32)



Poczenie:

Kabel adowania  
(3x0.75mm)<sup>2</sup>, złącze Molex 2m)

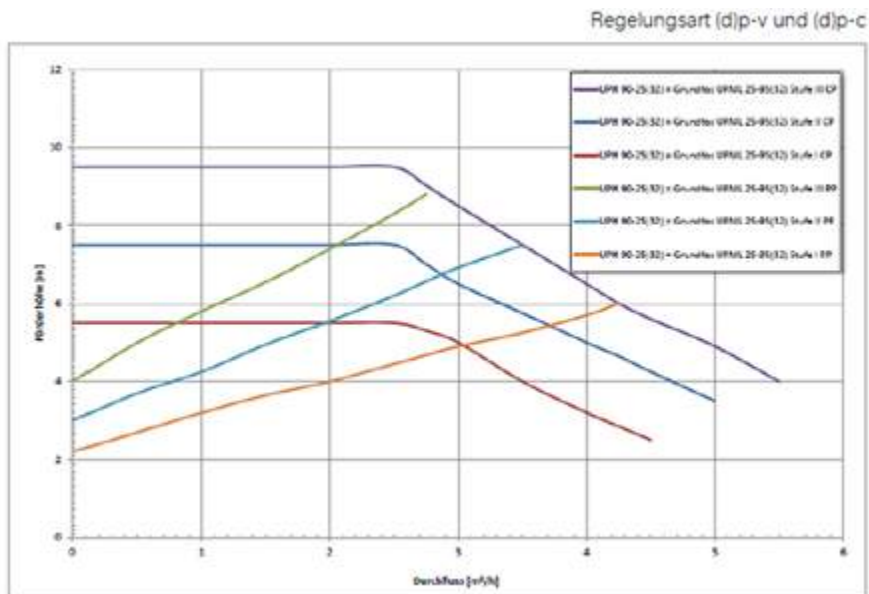
L1 - przewód czarny / brązowy  
N - przewód niebieski  
PE - przewód żółto-zielony

Brak możliwości sterowania 0-10V lub PWM!

Kabel z wtyczką doczołony do pompy.

Rys.7.32: Podłączenie elektryczne UPH 90-25 (32)

7.5.4.1.14 Krzywe charakterystyczne UPH 90-25 i UPH 90-32



Rys.7.33: Krzywe charakterystyczne UPH 90-25 (32)

7.5.4.1.15 UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V

(odpowiada Grundfos MagnaGeo 25 (32) -100 PWM i Grundfos MagnaGeo 25 (32) -100 VDC)



- Pompy z sygnałem wejściowym 0-10 V (VDC) **musie** sterowane przez menedżera pompy ciepła,
- Pompy z sygnałem PWM pracują z maksymalną prędkością bez sygnału wejściowego

**NOTATKA**

UPH 100-32V jako pakiet pompowy PP 32-100G wchodzi w zakres dostawy pomp ciepła SI 26TU (M16 i M11), SI 35TU (M16), SI 50TU (M16), SI 35TUR (M16) i WI 45TU (M16) do 09/2018

Rys.7.34: Opcje ustawień UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V

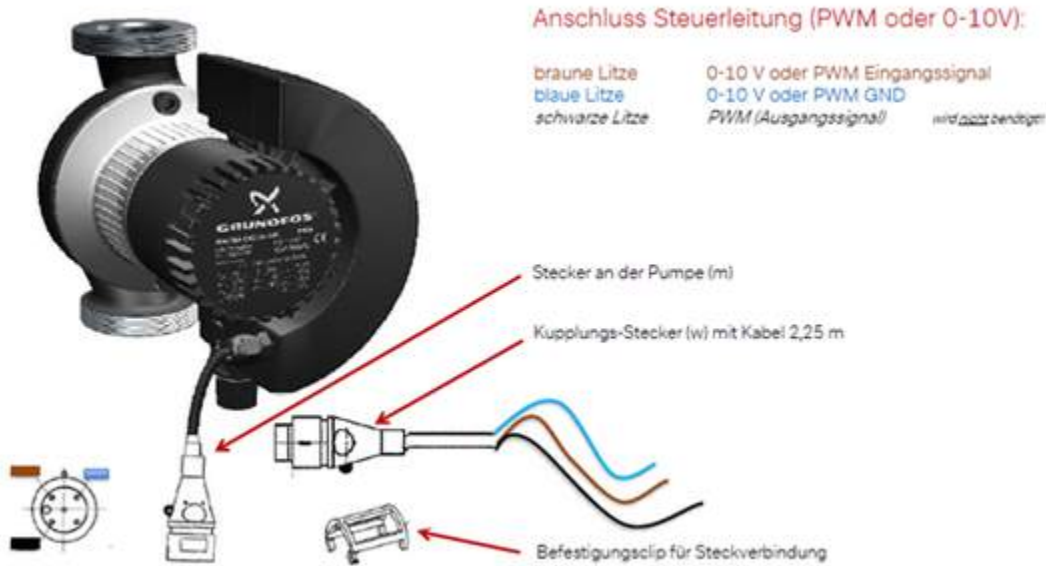


Kabel obciążeniowy przyczeniowy:

- L1 - przewód czarny / brązowy
- N - przewód niebieski
- PE - przewód żółto-zielony

Wtyczka "Alfa" doczołana do pompy

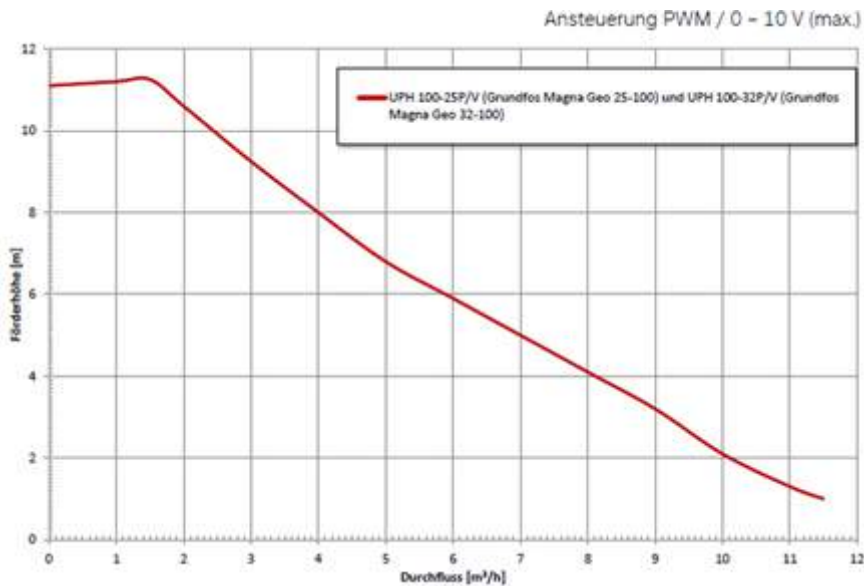
Rys.7.35: Podczenie elektryczne kabli obcienia UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V



Wtyczka (m) i zczka (f) z kablem 2,25 m (wraz ze zczem wtykowym) doczynym do pompy

Rys.7.36: Podczenie elektryczne kabla sterujcego UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V

7.5.4.1.16 Krzywa charakterystyczna UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V

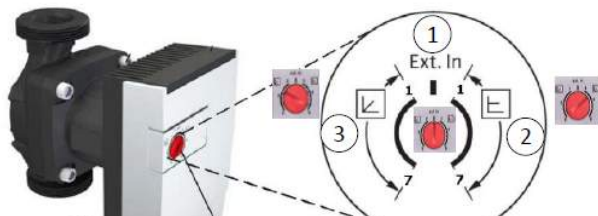


Rys.7.37: Krzywe charakterystyczne UPH 100-25 (32) P i UPH 100-25 (32) V

7.5.4.1.17 UPH 120-32 PK

(odpowiada WILO Stratos Para 30 / 1-12 PWM)

Pompa obiegowa generatora, odbiornika i obiegu solanki z typami sterowania p-c, p-v i sterowaniem sygnaem wejciowym PWM



1. Rodzaj sterowania: regulacja prdkoci za pomoc sygnau wejciowego PWM
2. Tryb sterowania p-c
3. Rodzaj sterowania p-v
4. Pokrto regulacji
5. Sygna analogowy linii sterujcej (PWM) 2-przewodowy
6. Kabel przycteniowy do sieci (1 ~ 230V / N / PE) 3-yowy



Rys.7.38: Opcje ustawie UPH 120-32 PK



Poczenie:

Obcienie kabla poczeniowego  
(3x0.75mm)<sup>2</sup>, 1,5 m)

L1 - przewód czarny / brzozy  
N - przewód niebieski  
PE - linka óto-zielona

Sygna PWM:

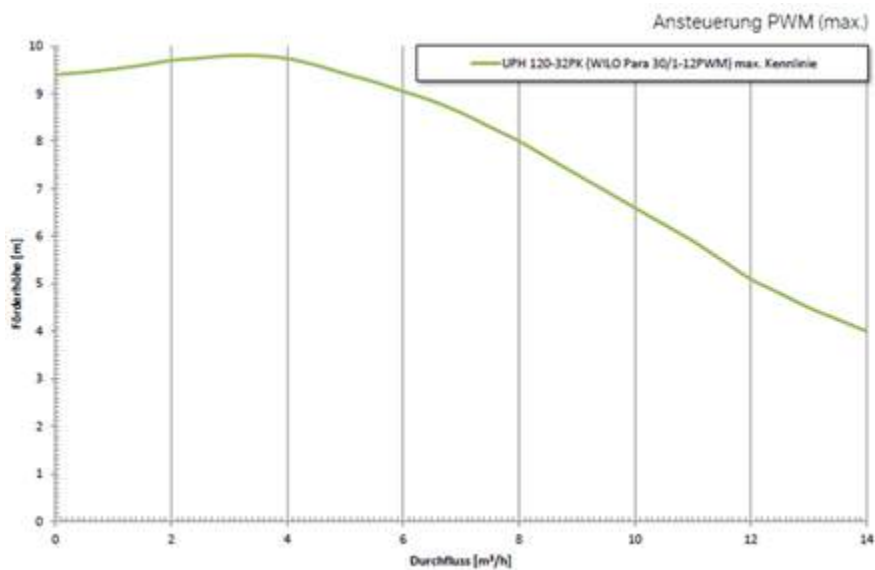
Kabel poczeniowy sygna PWM  
(PWM - 2 x 0,5 mm)<sup>2</sup>, 2 m)

Przewód brzozy - PWM GND  
Niebieski przewód-sygna wejciowy PWM

Kabel zasilajcy i sterujcy 1,5 m  
przymocowany na stae do pompy.

Rys.7.39: Podczenie elektryczne UPH 120-32 PK

7.5.4.1.18 Krzywa charakterystyczna UPH 120-32 PK

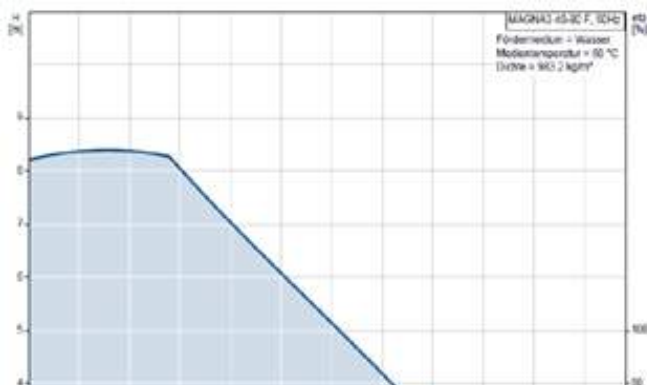


Rys.7.40: Krzywa charakterystyczna UPH 120-32 PK

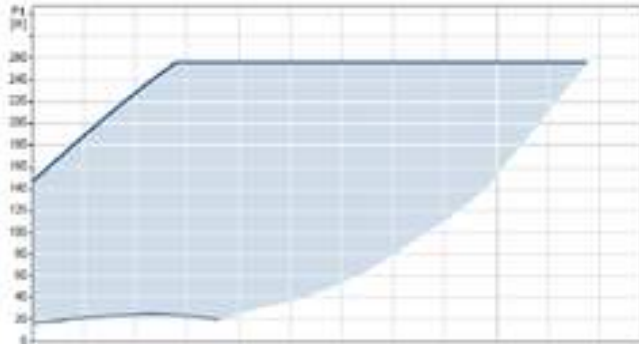
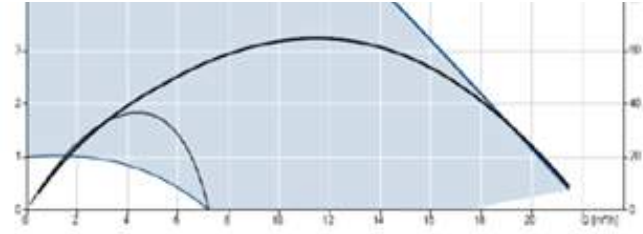
7.5.4.1.19 UPH 80-40F

(odpowiada Grundfos Magna3 40-80F)  
Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
Dugo montaowa: konierz 220mm DN 40  
Maks. pobór mocy (P1): 265W  
Maks. pobór prdu (L1): 1,2A





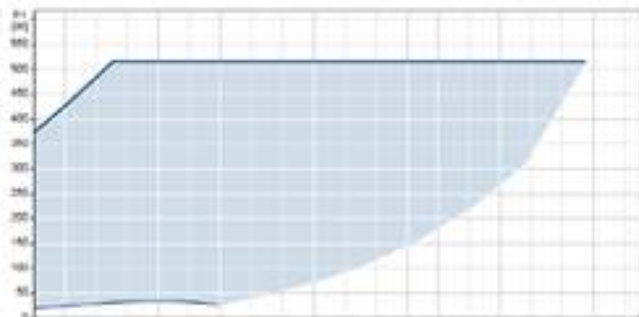
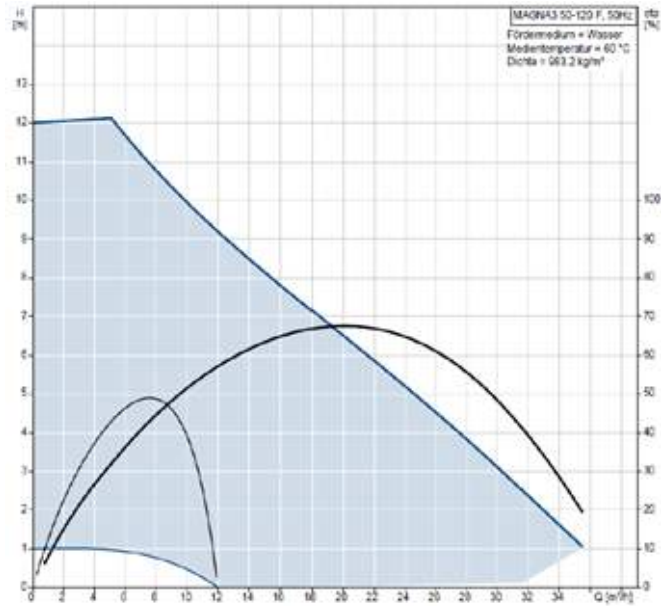


Rys. 7.41: Granice zastosowania i charakterystyki UPH 80-40F

## 7.5.4.1.20 UPH 120-50F

(Grundfos Magna3 50-120F)  
Specyfikacja techniczna:

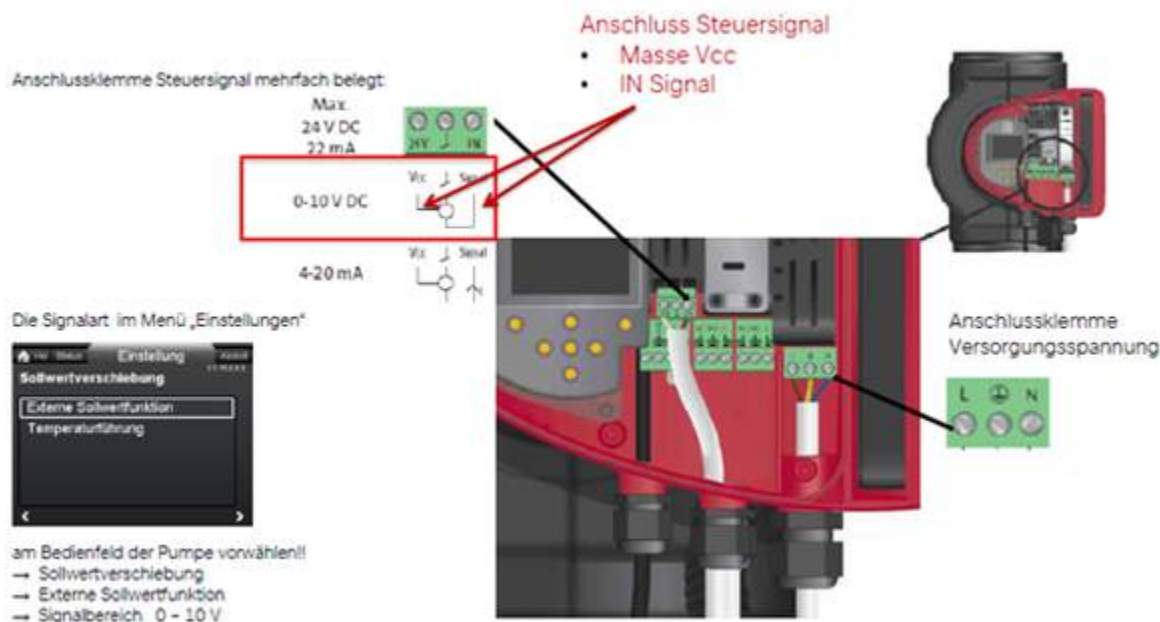
Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
Dugo montaowa: konierz 220mm DN 50  
Maks. pobór mocy (P1): 563W  
Pobór prądu maks. (L1): 12,37A



Rys.7.42: Granice zastosowania i charakterystyki UPH 120-50F

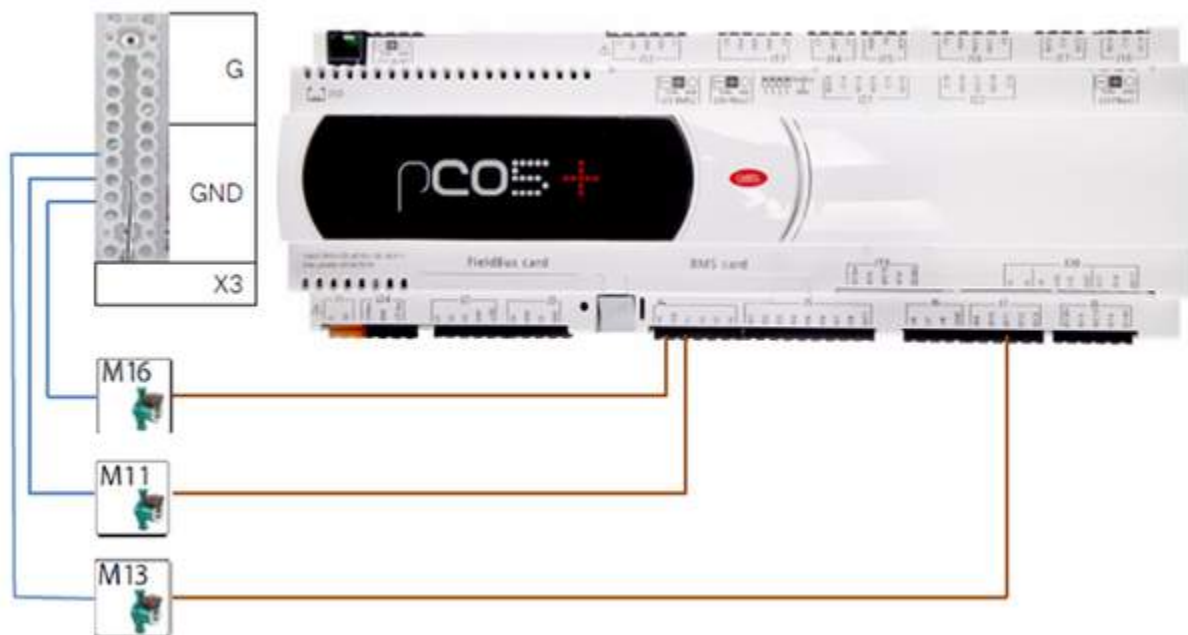
## 7.5.4.2 Podczenie elektryczne obwodu obcienia i sterowania UPH 80-40F i UPH 120-50F

Zapisać stałe poziomy prędkości, możliwe sterowanie za pomocą 0-10 V! (Odkryć pokrywę pompy - schemat połączeń w skrzynce przyłączeniowej)



Rys.7.43: Podczenie elektryczne UPH 80-40F i UPH 120-50F

## 7.5.4.3 Meneder pompy ciepła i elektroniczna pompa obiegowa



Rys. 7.44: Okablowanie elektryczne sygnału sterującego na menedżerze pompy ciepła WPM Econ5plus

## 7.5.4.4 Prędy rozruchowe pomp obiegowych

Nr art.	Nr art. Cz zapasowa	Typ pompy GDD	Producent typu pompy	Kontrola	Prd rozruchowy	maks.prd	Przekanik sprzgaicy
368050	452161.41.38	UPH 100-25V	Magna Geo 25-100 VDC	0-10V	5,64 A	1,25 A.	nie
	452161.41.39		Magna Geo 32-100 VDC	0-10V	5,64 A	1,25 A.	nie

368060 368610		UPH 100-32V PP 32-100G						
367850	452161.41.36	UPH 100-25P	Magna Geo 25-100 PWM	PWM	5,64 A	1,25 A.	nie	
367860	452161.41.37	UPH 100-32P	Magna Geo 32-100 PWM	PWM	5,64 A	1,25 A.	nie	
368620	452237.41.05	PP 32-120F	Magna3 32-120F	0-10 V rcznie	13 lat	1,50 A.	tak	
371800 368630	452237.41.06	UPH 80-40F PP 40-80F	Magna3 40-80F	0-10 V rcznie	13 lat	1,20 A.	tak	
368640	452237.41.07	PP 40-120F	Magna3 40-120F	0-10 V rcznie	13 lat	1,95 A	tak	
379020 368650	452115.91.27 452237.41.08	UPH 120-50F PP 50-120F	Magna3 50-120F	0-10 V rcznie	13 lat	2,37	tak	
371280	452237.41.39	PP 65-80F	Magna3 65-80F	0-10 V rcznie	13 lat	2,12 A	tak	
371300	452237.41.41	PP 65-100F	Magna3 65-100F	0-10 V rcznie	13 lat	2,70 A	tak	
368660	452237.41.09	PP 65-120F	Magna3 65-120F	0-10 V rcznie	26 lat	3,38 A	tak	
371290	452237.41.40	PP 65-150F	Magna3 65-150F	0-10 V rcznie	26 lat	5,68 A	tak	
367870	452161.41.12	UPH 60-25	Alpha2L 25-60	rcznie	7,8 A	0,38 A	nie	
366920	452161.41.35	UPH 60-32	Alpha2L 32-60	rcznie	7,8 A	0,38 A	nie	
367830	452162.41.17	UPH 70-25P	UPM2 25-75 GDX	PWM	9,6 A	0,52 A	nie	
367840	452162.41.23	UPH 80-25P	UPM Geo 25-85 GDX	PWM	9,6 A	0,71 A	nie	
370410	452115.28.14	UPH 90-25	UPML 25-95 AUTO	rcznie	10.3	1.10 A	nie	
370420	452115.28.15	UPH 90-32	UPML 32-95 AUTO	rcznie	10.3	1.10 A	nie	
XXX	452231.41.84		UPMXL GEO 25-125 PWM	PWM	10.3	1,40 A	nie	
375750	452162.41.52	UPH 120-32PK	Stratos Para 30 / 1-12 - T20	PWM rcznie	15-20 A / 10 ms	1,37 A	tak	
362790	452115.41.86	UPE 70-25	Stratos Para 25 / 1-7	0-10 V rcznie	<20 A / 8 ms	0,69 A	tak	
362800	452115.41.87	UPE 70-32	Stratos Para 30 / 1-7	1-10 V rcznie	<20 A / 8 ms	0,69 A	tak	
362810	452115.41.88	UPE 80-25	Stratos Para 25 / 1-8	2-10 V rcznie	<20 A / 8 ms	1,30	tak	
362820	452115.41.89	UPE 80-32	Stratos Para 30 / 1-8	3-10 V rcznie	<20 A / 8 ms	1,30	tak	
362830	452115.41.90	UPE 120-32	Stratos Para 30 / 1-12	4 - 10 V rcznie	15-20 A / 10 ms	1,37 A	tak	
374700	452115.42.40	UPE 70-25PK	Yonos Para RSTG 30 / 7,5	PWM rcznie	<20 A / 8 ms	0,66 A	tak	
374710	452115.42.39	UPE 70-32PK	Yonos Para RSTG 25 / 7,5	PWM rcznie	<20 A / 8 ms	0,66 A	tak	
380160	452115.42.71	UPE 80-32PK	Dla STG 25-180 „8-75“ SC „I-12	PWM rcznie	<20 A / 8 ms	0,66 A	nie	
380170	452115.42.72	UPE 80-25PK	Dla STG 30-180 "8-75" SC "I-12"	PWM rcznie	<20 A / 8 ms	0,66 A	nie	
374720	452115.42.38	UPE 100-25K	Yonos Para HF 25/10	rcznie	<20 A / 8 ms	1,30	tak	
374730	452115.42.37	UPE 100-32K	Yonos Para HF 30/10	rcznie	<20 A / 8 ms	1,30	tak	
374740	452115.42.41	UPE 120-32K	Yonos Para HF 30/12	rcznie	<20 A / 8 ms	1,33	tak	
Maksymalne dopuszczalne dane z menedera pompy ciepła WPM					12,0 A	2,0 A.		

Tab.: Tabela przeglądowa prądów rozruchowych i przekaników sprzających dla pomp obiegowych

## 7.5.5 Pompy obiegowe - ustawienia i podczenie do menedera pompy ciepła

### 7.5.5.1 Meneder pompy ciepła i elektroniczne pompy obiegowe

7.5.5.1.1 Przegląd wstępnego przypisania wyj analogowych (PWM i 0 - 10 V) na menedrze pompy ciepła

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	
		Analoges Ausgangssignal						
		0-10V						
Wärmepumpenmanager	WPM 2006/2007	Luft/Wasser			M19		Nicht belegt!	
		Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M19			
	WPM EconPlus	Luft/Wasser			M16		M16	M13
		Sole- oder Wasser/Wasser	M11		M16		M16	M13
			Analoges Eingangssignal		0-10V		PWM/0-10V	
	WPM Econ5Plus	Luft/Wasser (incl. HWK Econ-E)			M16	M13		M18
Sole- oder Wasser/Wasser		M11		M16	M11	M13	M18	

- Ausgänge vorbelegt, nicht veränderbar
  - Ausgänge vorbelegt bzw. in Ebene 3 einstellbar
- Bezugspunkt: X3/GND

Rys. 7.45: Wstępne przyporządkowanie wyj analogowych (PWM i 0 - 10 V) różnych menederów pomp ciepła

7.5.5.1.2 Okablowanie elektryczne sygnału sterującego 0 - 10 V na WPM 2006/2007 Plus



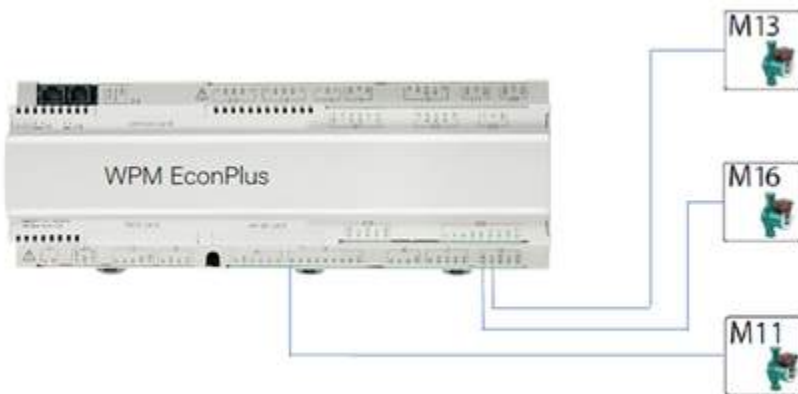
Rys.7.46: Okablowanie elektryczne sygnału sterującego 0 - 10V w WPM 2006/2007 Plus

Pompa/wentylator	Zacisk	sygna
M11 / M2	J4 / Y1 - X3 / GND	0 - 10V
M16 **	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V

\*\* Opcjonalnie regulowane

Tab.7.11: Przypisanie pinów sygnału sterującego 0–10 V w WPM 2006/2007 Plus

7.5.5.1.3 Okablowanie elektryczne Sygna WPM EconPlus 0-10V



Rys.7.47: Okablowanie elektryczne sygnału sterującego 0 - 10V na WPM EconPlus

pompa	Zacisk	sygna
M 11	J4 / Y1 - X3 / GND	0 - 10V
M 13	J20 / Y6 - X3 / GND	0 - 10V
M 16	J20 / Y5 - X3 / GND	0 - 10V

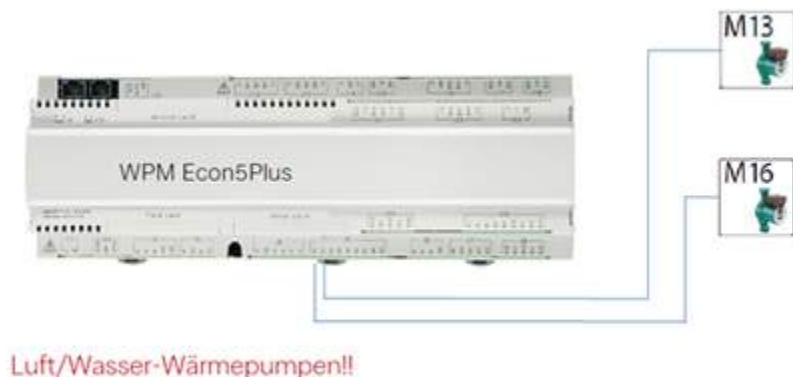
Tab.7.12: Przypisanie pinów sygnału sterującego 0–10 V na WPM EconPlus

7.5.5.1.4 Okablowanie elektryczne WPM Econ5Plus z PWM i sygnaem 0 - 10V

- Pompy obiegowe mog by sterowane sygnaem 0 - 10 V lub PWM!
- Dostpne s dwa wyjcia do modulacji szerokoci impulsu (PWM).
- Mona ich uywa w nastpujcy sposb:

	Wentylator pompy solanki / studni	Pompy obiegowe ogrzewania	
	M11	M13	M16
Pompy ciepła powietrze/woda	0-10V	0-10V/PWM	0-10V/PWM
Pompy ciepła solanka i woda/woda	0-10V/PWM	0-10V	0-10V/PWM

Tab.7.13: Wyjcia dla sygnaów sterujcych 0 - 10 V i PWM w WPM Econ5Plus



Rys. 7.48: Okablowanie elektryczne sygnau sterujcego 0 - 10 V i PWM dla pomp ciepła powietrze/woda w WPM Econ5Plus

pompa	Zacisk	sygna
M13	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V / PWM
M16	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V / PWM

Tab.7.14: Przypisanie zacisków sygna sterujcy 0–10 V i PWM dla pomp ciepła powietrze/woda w WPM Econ5Plus



Rys. 7.49: Okablowanie elektryczne sygnau sterujcego 0–10 V i PWM dla pomp ciepła solanka/woda w WPM Econ5Plus

pompa	Zacisk	sygna
M 11	J4 / Y4 - X3 / GND	0 - 10V / PWM
M 13	J20 / Y55 - X3 / GND	0 - 10V
M 16	J4 / Y3 - X3 / GND	0 - 10V / PWM

Tab.7.15: Sygna sterujący przypisania zacisków 0–10 V i PWM dla pomp ciepła solanka/woda w WPM Econ5Plus

## 7.5.5.1.5 Ustawienia na menedżerze pompy ciepła

Nastawy elektronicznych pomp obiegowych dokonuje się w menu instalacyjnym poziom 2 pod sterowanie pomp: ustawienia

Sterowanie pomp  
Ogrzewanie M16

- krok 1
- Poziom 2
- poziom 3
- automatycznie
- ręczne (30 - 100%)



Rys. 7.50 Ustawienia na wyświetlaczu pompy ciepła

### Zmniejsz M13 w ustawieniach:

Menu + Enter

Ustawi ustawienia → sterowanie pomp → ogrzewanie M13 na ręczny, wówczas wartość procentowa może być ustawiona po prawej stronie lub odpowiednio dostosowana do systemu.

## 7.5.5.1.6 Ustawienia na menedżerze pompy ciepła – ogólny opis funkcji

ogólny opis

- Poziom 1 - 3
  - Wybierając poziom 1 - 3, określa się stałą prędkość
  - Poziom 1 odpowiada najniższej, a poziom 3 maksymalnej prędkości
- Ręczne
  - Jeśli wybrano tryb ręczny, dowolnie wybierane napięcie można ustawić jako stałą wartość między 30 a 100%

Pompy obiegowe ogrzewania

- Automatycznie
  - W przypadku wybrania trybu automatycznego sterowanie odbywa się w zależności od temperatury powrotu
    - Temperatura powrotu <35°C = 80% kontrola wydajności
    - Temperatura powrotu 35 - 45 ° C = 70% kontrola wydajności
    - Temperatura powrotu > 45 ° C = kontrola wydajności 60%
  - Gdy sprarka nie pracuje, pompy są regulowane na 50% wydajności

Pompy solanki / studni

- Automatycznie
  - W przypadku wybrania trybu automatycznego sterowanie opiera się na stałej, z góry określonej różnicy między temperaturami wlotów i wylotów rurociągu ciepła:
    - Wlot rurociągu ciepła < - 5°C = różnica 2K
    - Wlot rurociągu ciepła - 5 - 15°C = różnica 3K
    - Wlot rurociągu ciepła > 15°C = różnica 4K
  - Gdy sprarka nie pracuje, pompy są regulowane na 50% wydajności
  - Pompy ciepła solanki lub woda/woda bez elektronicznego zaworu rozprężnego nie są wyposażone w czujnik na wlocie rurociągu ciepła, w przypadku tych typów pomp ciepła nie można stosować funkcji regulacji zależnej od rozrządu.

## 7.5.6 Pompy obiegowe - pompy do dwusprawkowych pomp solanki i pompy ciepła woda/woda (seria TU)

### 7.5.6.1 Pompy do pomp ciepła solanka/woda SI (H) 26 - 130TU

#### 7.5.6.1.1 Solanka (rurociąg ciepła) i pompa obiegu kota (M11 i M16)

M16 (pompa obiegu generatora)

Regulacja poprzez temperaturę zasilania i powrotu



M11 (pompa rurociągu ciepła)

Regulacja poprzez temperaturę na wlocie i wylocie solanki





Rys. 7.51: Zestawienie pomp ciepła i obiegu generatora dla 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda

**UWAGA**

- Dostarczone pompy o wysokiej sprawności mają duży wpływ na zwiększenie JAZ
- Ze względu na warunki konstrukcyjne wszystkie pompy o wysokiej sprawności (zwłaszcza pompy obiegowe solanki) muszą być instalowane w miejscu zabezpieczonym przed mrozem i warunkami atmosferycznymi!
- Dostarczone osłony izolacyjne mogą znajdować się po stronie rządu ciepła nie by uytym!!!

**Tabela przeglądowa przyporządkowania pomp dla 2 sprarek, pomp ciepła solanka/woda do września 2018 r.**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Grupa producentka	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)				
M11	UPH 100-32V	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Obwód solanki	(Magna Geo 32-100VDC)						

Tab.7.16: Przyporządkowanie pomp dla 2 sprarek, pomp ciepła solanka/woda do września 2018 r.

**Tabela przeglądowa przyporządkowania pomp dla 2 sprarek Pompy ciepła solanka/woda od września 2018 r.**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Grupa producentka							
M11	Stratos 30 / 1-12	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Obwód solanki							

Tab.7.17: Przyporządkowanie pomp dla 2 sprarek, pompy ciepła solanka/woda od września 2018 r.

7.5.6.1.2 Pompa swobodnego sprania obiegu rządu ciepła M16

Magna3: moliwe sterowanie za pomoc 0 - 10 V!

MagnaGeo: Sterowanie za pomoc 0–10 V niezbndny!!!





## M16: Sterowanie poprzez temperatur zasilania i powrotu

### Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki solanka/woda pompy ciepła do wrzenia 2018 r.

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 16	UPH 100-32V	UPH 100-32V	UPH 100-32V	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Grupa producencka	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)	(Magna Geo 32-100VDC)				
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	69000	50000	35000	37000	62000	64800	54000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	690	500	350	370	620	648	540
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	4,5	6,1	8,8	12,7	14,9	15,4	17,9

Tab.7.18: Dane techniczne pomp obiegu generatora, 2 sprarek, pomp ciepła solanka/woda do wrzenia 2018 r.

### Dane techniczne pomp obiegu generatora 2 sprarki solanka/woda pompy ciepła od wrzenia 2018 r.

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 16	Stratos Para 30/1 - 12	Stratos Para 30 / 1- 12	Stratos Para 30/1 - 12	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Grupa producencka							
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	112000	90000	58000	37000	62000	64800	54000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	1120	900	580	370	620	648	540
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	4,5	6,1	8,8	12,7	14,9	15,4	17,9

Tab.7.19: Dane techniczne pomp obiegu generatora 2 sprarki solanka/woda pompy ciepła od wrzenia 2018 r.

#### 7.5.6.1.3 Pompa sprania wolnego obiegu solanki M11

Magna3: moliwe sterowanie za pomoc 0 - 10 V!

MagnaGeo: Sterowanie za pomoc 0–10 V niezbndny!!!







M11: Sterowanie poprzez temperatur na wlocie i wylocie solanki

**Dane techniczne Pompa solanka (ródo ciepła) 2 sprarki Pompy ciepła solanka/woda do wrzenia 2018 r.**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 11 Grupa producencka	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	31000	64000	37000	64000	85000	70000	95000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	310	640	370	640	850	700	950
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	6,4	8,2	13,0	18,4	17,6	20,7	27,1
Wydajno chodnicza (KW)	22.	28	39	59	70	70	107

Tab.7.20: Dane techniczne pompy solanki (ródo ciepła) 2 sprarki Pompy ciepła solanka/woda do wrzenia 2018 r.

**Dane techniczne Pompa solanka (ródo ciepła) 2 sprarki Pompy ciepła solanka/woda od wrzenia 2018 r.**

	SI 26TU	SI 35TU	SI 50TU	SI 75TU	SI 90TU	SIH 90TU	SI 130TU
M 11 Grupa producencka	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-150F
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	82000	64000	37000	64000	85000	70000	95000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	820	640	370	640	850	700	950
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	6,4	8,2	13,0	18,4	17,6	20,7	27,1
Wydajno chodnicza (KW)	22.	28	39	59	70	70	107

Tab.7.21: Dane techniczne pompy solanki (ródo ciepła) 2 sprarki Pompy ciepła solanka/woda od wrzenia 2018 r.

## 7.5.6.2 Pompy do rewersyjnych pomp ciepła solanka/woda SI 35 - 90TUR

### 7.5.6.2.1 Pompy obiegu solanki i generatora ciepła (M11 i M16)

**Tabela przegladowa przyporządkowania pomp dla 2 sprarek Pompy ciepła solanka/woda odwracalne do wrzenia 2018 r.**

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M16 Grupa producencka	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
M11 Obwód solanki	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F

Tab.7.22: Przyporządkowanie pomp dla 2 sprarek Pompy ciepła solanka/woda odwracalne do wrzenia 2018 r.

**Tabela przegladowa przyporządkowania pomp dla 2 sprarek, rewersyjne pompy ciepła solanka/woda od wrzenia 2018 r.**

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M16 Grupa producencka	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
M11 Obwód solanki	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F

Tab.7.23: Przyporządkowanie pomp dla 2 sprarek Pompy ciepła solanka/woda odwracalne od września 2018 r.

#### 7.5.6.2.2 Obwód ródca ciepła swobodne wcinicie M16

Magna3: moliwe sterowanie za pomoc 0 - 10 V!

MagnaGeo: Sterowanie za pomoc 0–10 V niezbndny!!!



M16: Sterowanie poprzez temperatur zasilania i powrotu

#### Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki solanka/woda pompy ciepła rewersyjne do września 2018 r.

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M 16 Grupa producencka	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	50000	53000	59000	52000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	500	530	590	520
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	5,7	8.4	12,0	14,8

Tab.7.24: Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki Pompy ciepła solanka/woda odwracalne do września 2018 r.

#### Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki solanka/woda pompy ciepła rewersyjne od września 2018 r.

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M 16	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-80F	Magna3 65-80F

Grupa producencka				
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	92000	53000	59000	52000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	920	530	590	520
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	5,7	8.4	12,0	14,8

Tab.7.25: Dane techniczne pompy obiegu generatora, 2 sprarek, rewersyjnych pomp ciepa solanka/woda od wrzenia 2018 r.

### 7.5.6.2.3 Pompa sprania wolnego obiegu solanki M11

Magna3: moliwe sterowanie za pomoc 0 - 10 V!

MagnaGeo: Sterowanie za pomoc

0 - 10V niezbndny!!!



M11:

Regulacja poprzez temperatur na wlocie i wylocie solanki

### Dane techniczne Pompa solanka (ródo ciepa) 2 sprarki Pompy ciepa solanka/woda rewersyjne

	SI 35TUR	SI 50TUR	SI 70TUR	SI 90TUR
M 11	Magna3 32-120F	Magna3 40-120F	Magna3 65-120F	Magna3 65-120F
Grupa producencka				
Darmowe toczenie (Pa) B0 / W35	54400	43000	65000	69000
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar) B0 / W35	544	430	650	690
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H) B0 / W 35	8,2	12.2	1,0	20,5

Tab. 7.26: Dane techniczne Pompa solanka (ródó ciepła) 2 sprarki Rewersyjne pompy ciepła solanka/woda

## 7.5.6.3 Pompy do pomp ciepła woda/woda WI (H) 35-180TU

7.5.6.3.1 Pompa obiegu kota M16 - pompa ciepła woda/woda



Rys. 7.52: Przegląd pomp obiegu generatora dla 2-sprarkowych pomp ciepła solanka/woda

**Tabela przeglądowa przyporządkowania pomp dla 2 sprarek, pomp ciepła woda/woda do września 2018 r.**

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	WIH 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Grupa producentów M16	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Tab.7.27: Przyporządkowanie pomp dla 2 sprarek do pomp ciepła woda/woda do września 2018 r.

**Tabela przeglądowa przyporządkowania pomp dla 2 sprarek, pomp ciepła woda/woda od września 2018 r.**

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	WIH 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Grupa producentów M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos Para 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 65-80F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F

Tab.7.28: Przyporządkowanie pomp dla 2 sprarek, pompy ciepła woda/woda od września 2018 r.

7.5.6.3.2 Pompa swobodnego sprania obiegu ródó ciepła M16

Magna3: moliwe sterowanie z 0-10V!

MagnaGeo: Sterowanie za pomoc 0-10V niezbdny!!!



M 16: Sterowanie poprzez temperatur zasilania i powrotu

**Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki woda/woda pompy ciepła do września 2018 r.**

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	WIH 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Grupa producentów M16	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	UPH 100-32V (Magna Geo 32-100VDC)	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
	47000	28000	48000	34000	36500	36000	40000

Cinienie swobodne (Pa)							
W10 / W35							
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar)	470	280	480	340	365	360	400
W10 / W35							
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H)	6,1	7,9	12,1	17,0	21,2	20,6	22,2
W10 / W35							

Tab.7.29: Dane techniczne pompy obiegu generatora dla 2 sprarek do pomp ciepa woda/woda do wrzenia 2018 r.

### Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki pompy ciepa woda/woda od wrzenia 2018 r.

	WI 35TU	WI 45TU	WI 65TU	WI 95TU	WIH 120TU	WI 120TU	WI 180TU
Grupa producentów M16	Stratos Para 30 / 1-12	Stratos 30 / 1-12	Magna3 40-80F	Magna3 40-120F	Magna3 50-120F	Magna3 50-120F	Magna3 65-80F
Cinienie swobodne (Pa)	90000	62000	48000	34000	36500	36000	40000
W10 / W35							
Pozostaa wysoko podnoszenia (mbar)	900	620	480	340	365	360	400
W10 / W35							
Przepustowo nominalna (m <sup>3</sup> /H)	6,1	7,9	12,1	17,0	21,2	20,6	22,2
W10 / W35							

Tab.7.30: Dane techniczne pompy obiegu generatora 2 sprarki pompy ciepa woda/woda od wrzenia 2018 r.

## 7.5.6.4 Charakterystyki i dane techniczne pomp obiegowych

### 7.5.6.4.1 Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC



#### Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatury pracy

-10°C do 110°C

Dugo instalacji

180 mm

Maks. pobór mocy (P1)

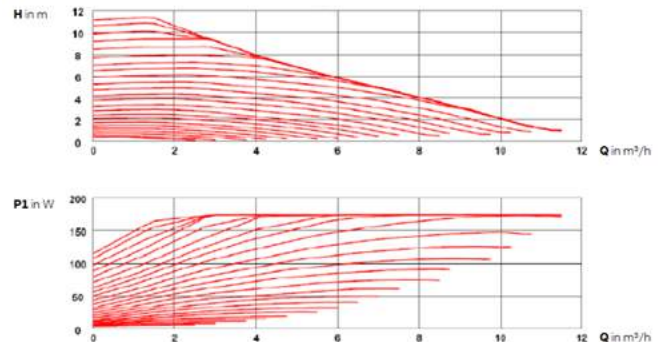
175 W

Maks. pobór prdu (L1)

1,3 A

Rys.7.53: Gowica podajca MagnaGeo 32-100VDC

Rys.7.54: Pobór mocy MagnaGeo 32-100VDC



## 7.5.6.4.2 WILO Stratos para 30 / 1-12 0-10V



### Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatury pracy

-10°C do 110°C

Długo instalacji

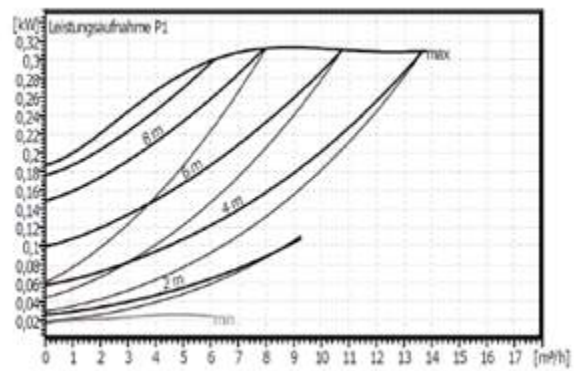
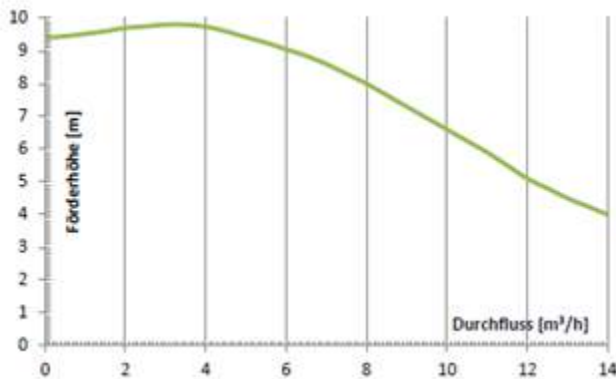
180 mm

Maks. pobór mocy (P1)

310 W

Maks. pobór prądu (L1)

1,37 A



Rys.7.55: Gowica podajca Stratos Para 30 / 1-12 Rys.7.56: Pobór mocy Stratos Para 30 / 1-12

## 7.5.6.4.3 Grundfos Magna3 32-120F

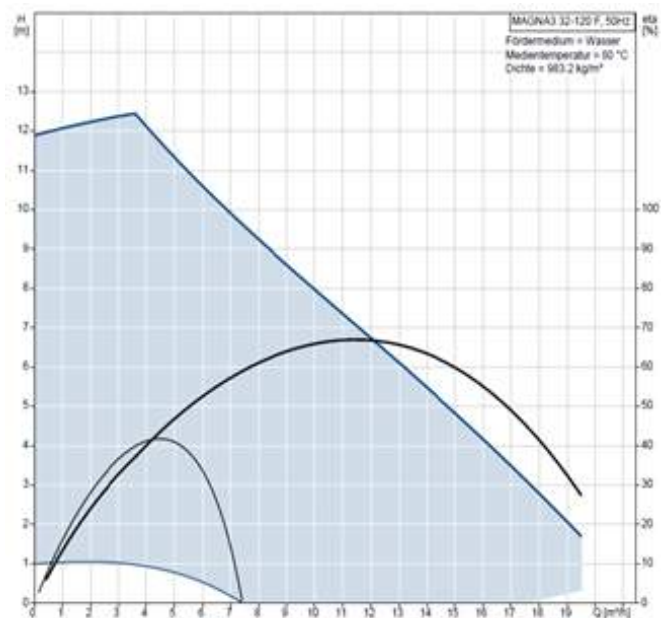
### Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C

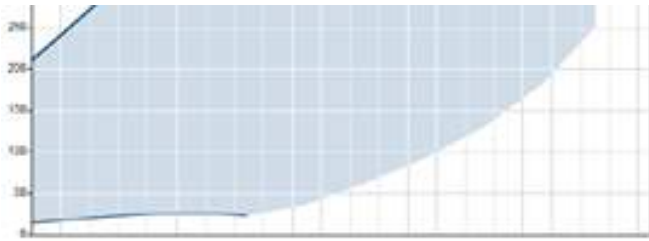
Długo montażowa: konierz 220 mm DN 32

Maks. pobór mocy (P1): 336W

Pobór prądu maks. (L1): 1,5A



Rys.7.58: Gowica podajca Magna3 32-120F

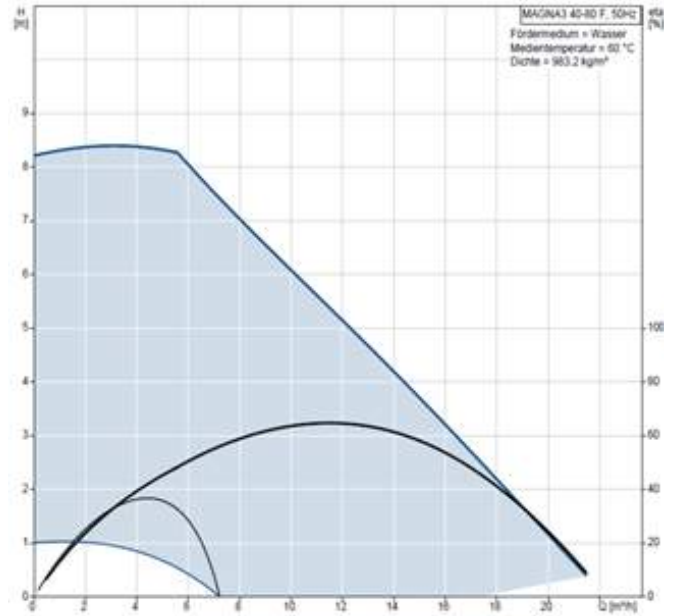


Rys.7.57: Pobór mocy Magna3 32-120F

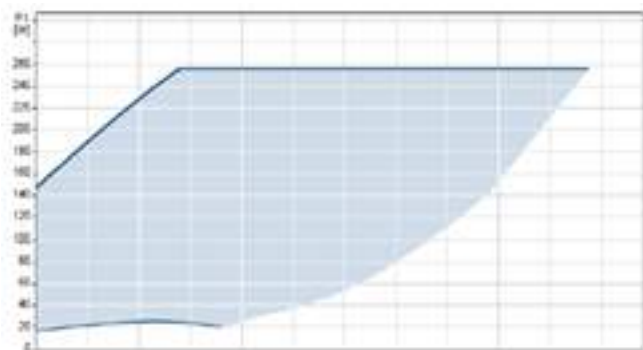
#### 7.5.6.4.4 Grundfos Magna3 40-80F

Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
 Długość montażowa: konierz 220 mm DN 40  
 Maks. pobór mocy (P1): 265W  
 Maks. pobór prądu (L1): 1,2A



Rys. 7.60: Gowica podajca Magna3 40-80F



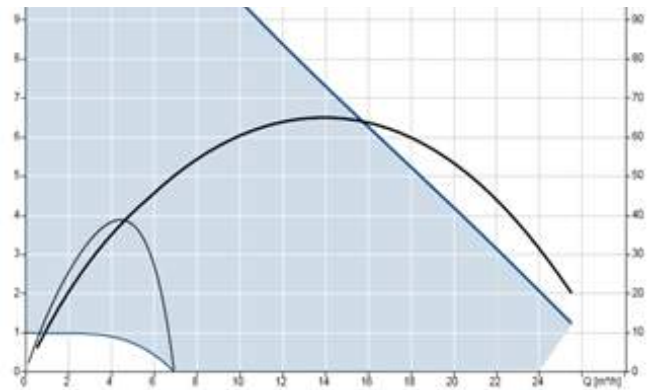
Rys.7.59: Pobór mocy Magna3 40-80F

#### 7.5.6.4.5 Grundfos Magna3 40-120F

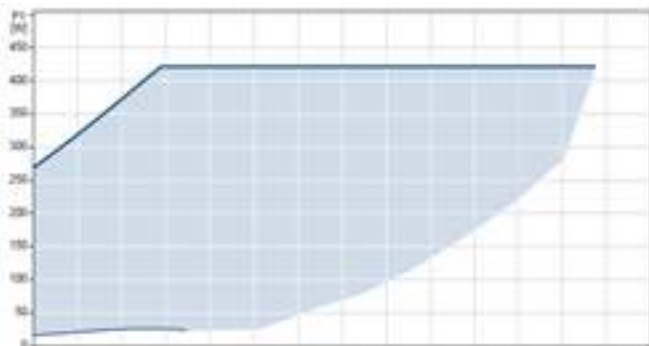
Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
 Długość montażowa: konierz 250 mm DN 40  
 Maks. pobór mocy (P1): 440W  
 Pobór prądu maks. (L1): 1,95A





Rys.7.62: Gowica podajca Magna3 40-120F



Rys.7.61: Pobór mocy Magna3 40-120F

7.5.6.4.6 Grundfos Magna3 50-120F

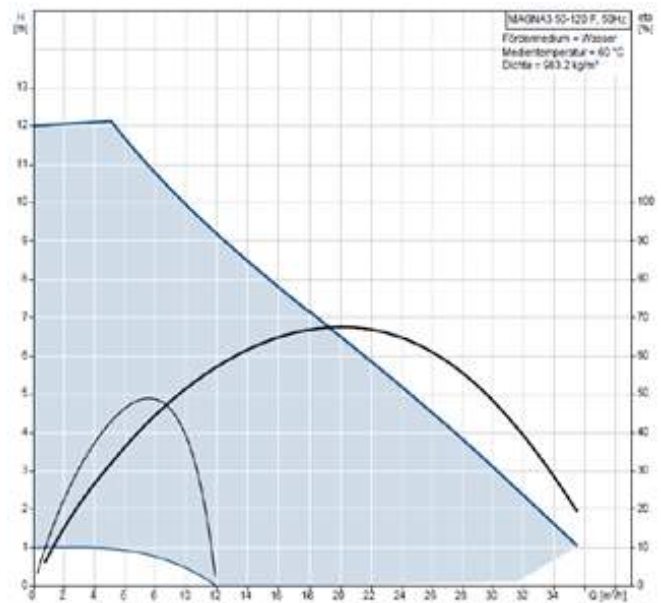
Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C

Dugo montaowa: konierz 280 mm DN 50

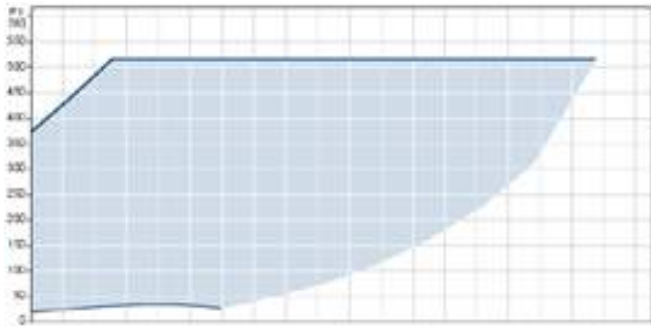
Maks. pobór mocy (P1): 563W

Maks. pobór prądu (L1): 2,37A



Rys.7.64: Gowica podajca Magna3 50-120F



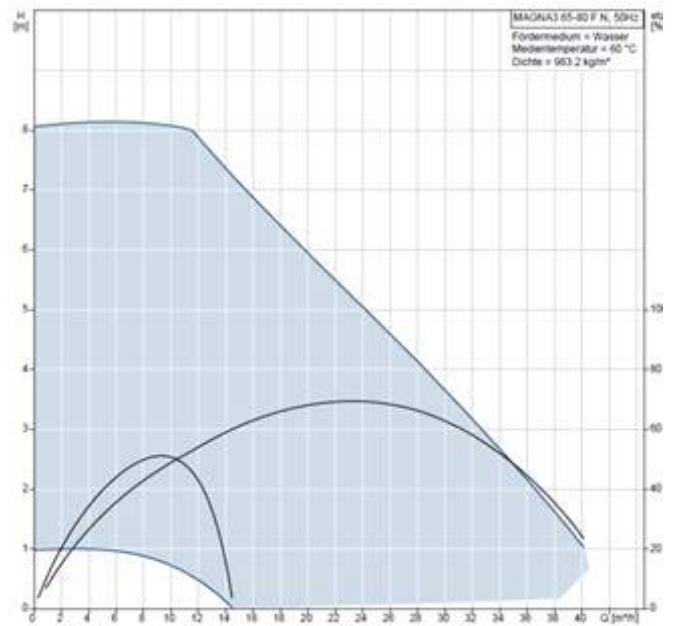


Rys.7.63: Pobór mocy Magna3 50-120F

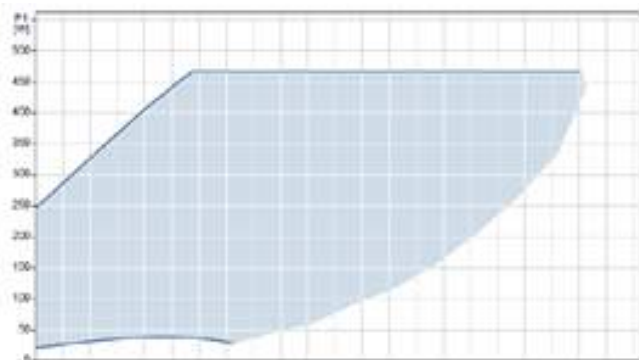
7.5.6.4.7 Grundfos Magna3 65-80F

Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
 Długo montażowa: konierz 340 mm DN 65  
 Maks. pobór mocy (P1): 478W  
 Maksymalny pobór prądu (L1): 2,12A



Rys.7.66: Gowica podajca Magna3 65-80F



Rys.7.65: Pobór mocy Magna3 65-80F

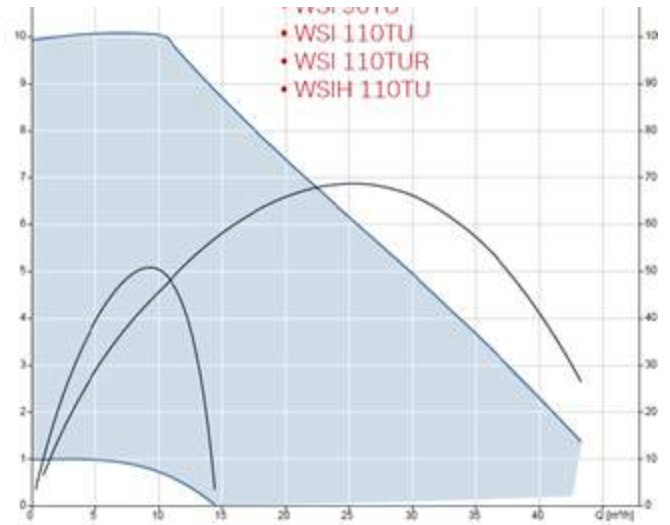
7.5.6.4.8 Grundfos Magna3 65-100F

Specyfikacja techniczna:

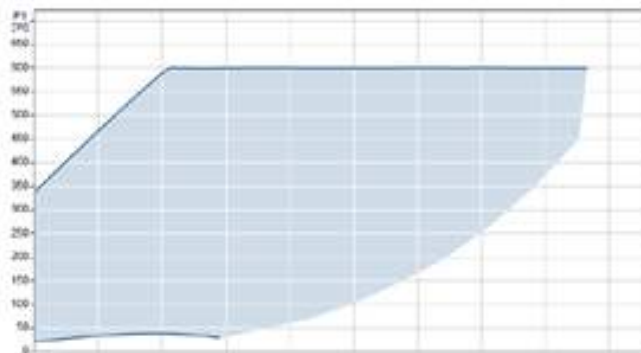
Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
 Długo montażowa: konierz 340 mm DN 65



Maks. pobór mocy (P1): 613W  
 Pobór prądu maks. (L1): 2,7A



Rys.7.68: Gowica podajca Magna3 65-100F

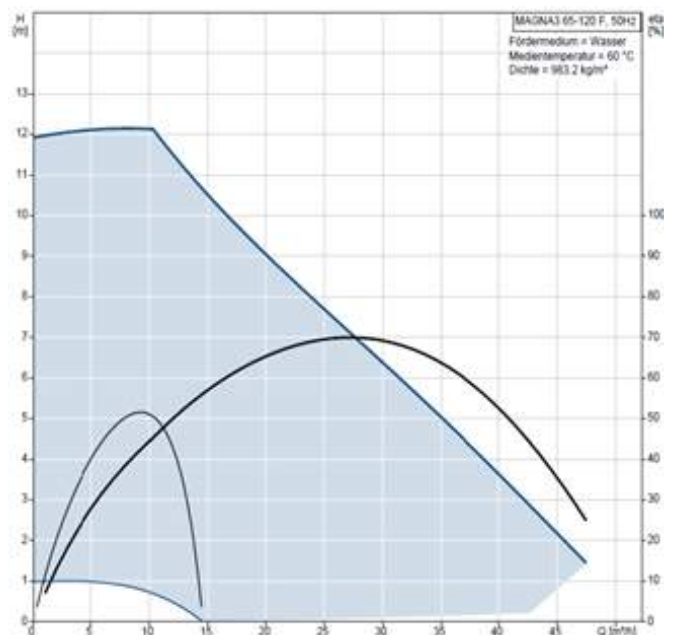


Rys.7.67: Pobór mocy Magna3 65-100F

7.5.6.4.9 Grundfos Magna3 65-120F

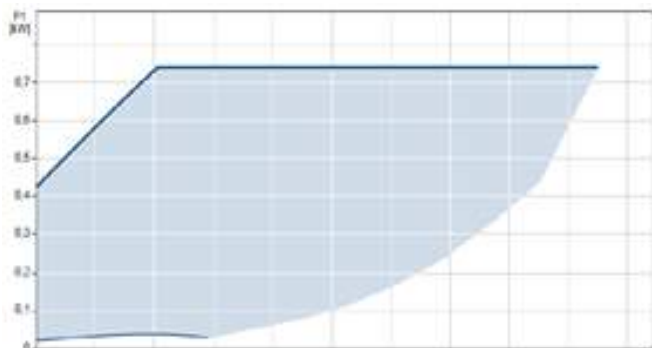
Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C  
 Długo montażowa: konierz 340 mm DN 65  
 Maks. pobór mocy (P1): 769W  
 Pobór prądu maks. (L1): 3,38A





Rys.7.70: Gowica podajca Magna3 65-120F



Rys. 7. 69: Pobór mocy Magna3 65-120F

7.5.6.4.10 Grundfos Magna3 65-150F

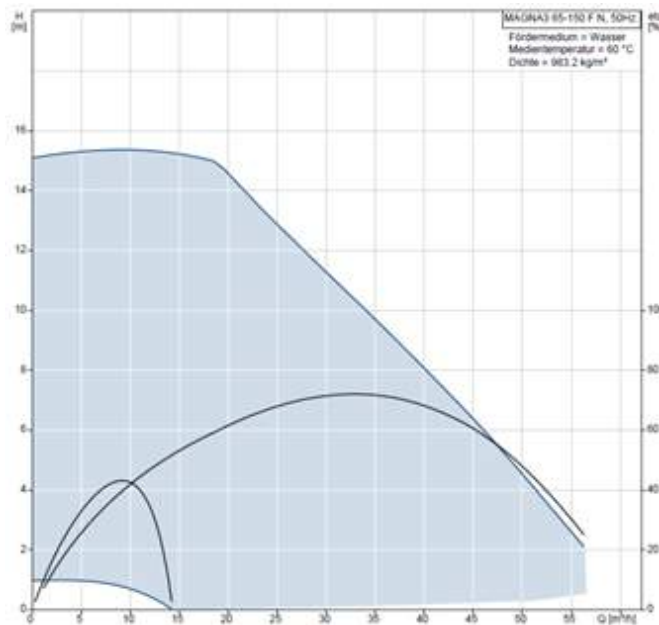
Specyfikacja techniczna:

Zakres temperatur pracy: -10°C do 110°C

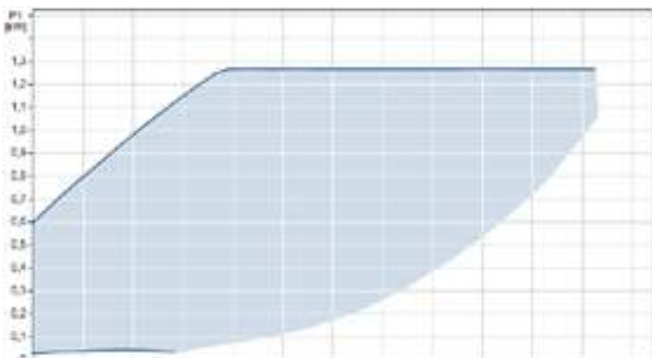
Długo montażowa: konierz 340 mm DN 65

Maks. pobór mocy (P1): 1301W

Pobór prądu maks. (L1): 5,68A



Rys.7.72: Gowica podajca Magna3 65-150F

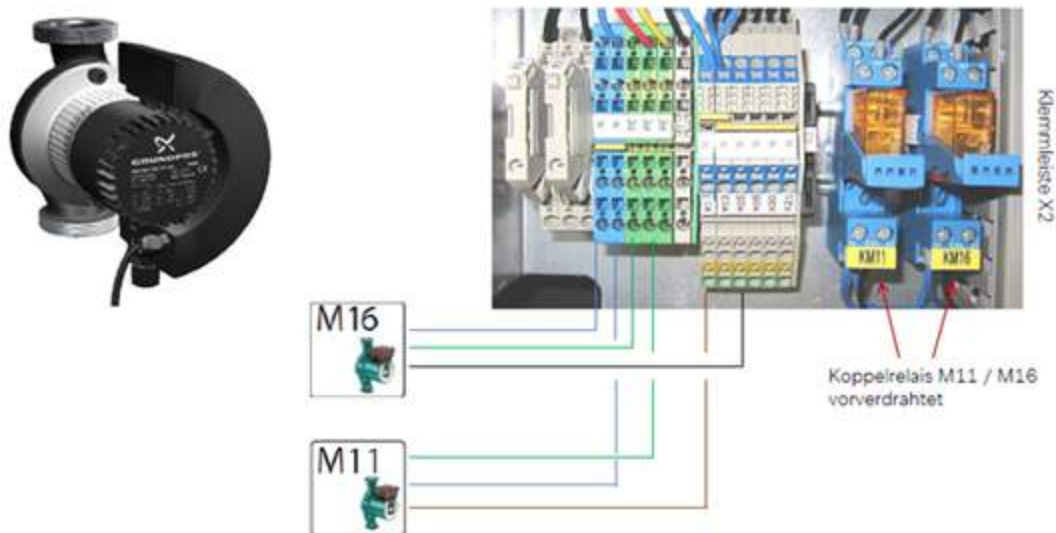


Rys.7.71: Pobór mocy Magna3 65-150F

## 7.5.7 Pompy cyrkulacyjne – podczenie i monta 2-sprarkowych pomp solanki oraz pomp ciepła woda/woda (seria TU (R))

### 7.5.7.1 Podczenie i instalacja obiegu generatora i pompy solankowej

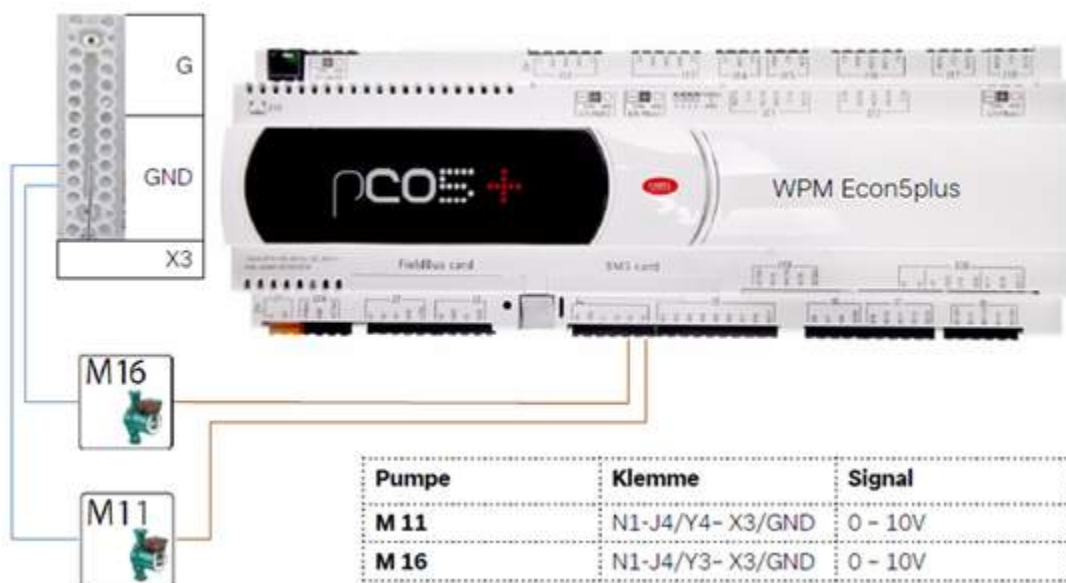
#### 7.5.7.1.1 Okablowanie elektryczne (obcienie 230V) pomp M11 / M16 na WPM Econ5plus \*\*



\*\* Dla pomp ciepła woda/woda WI (H)... TU tylko M16! Pompa studzienna M11 ze stycznikiem i wycznikiem ochronnym silnika na miejscu.

Rys. 7.73: Podczenie elektryczne generatora 230 V i pompy ród ciepła (solanki)

#### 7.5.7.1.2 Okablowanie elektryczne (sygna sterujcy 0 - 10 V) M11 i M16 w WPM Econ5plus \*\*



Rys. 7.74: Sygna sterujcy podczenie elektrycznym generatora 0 - 10V i pompy ród ciepła (solanki)

#### 7.5.7.1.3 Seria Grundfos Magna3 - podczenie hydrauliczne

Obracanie gowicy pompy (jednostka elektroniczna):

Ze wzglu na otwór spustowy w obudowie stojana, punkt separacji tamy naprajcej naley ustawi tak, jak pokazano po przekrceniu pokrta pompy:





Rys.7.75: Obracanie gowicy pompy w serii Magna3



Rys.7.76: Izolacja na miejscu! Nigdy nie izoluj jednostki elektronicznej!

**UWAGA**

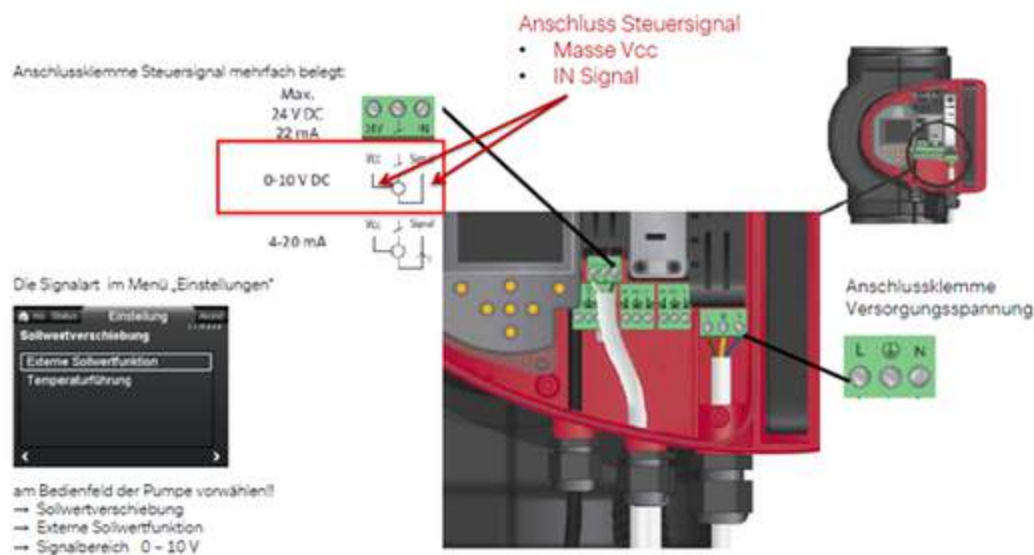
Dostarczone osłony izolacyjne mogą znajdować się po stronie rządu ciepła nie być użyte!

7.5.7.1.4 Seria Grundfos Magna3 - podłączenie elektryczne obciążenia i obwodu sterującego

**Poczenie sygnału obciążenia i sterowania**

(Odkręć pokrywę pompy - schemat połączenia w skrzynce przyłączeniowej)

Zapisane stałe poziomy prędkości, możliwe sterowanie za pomocą 0-10 V!



Rys.7.77: Obciążenie przyłącza elektrycznego (230 V) i sygnału sterującego Seria Magna3

7.5.7.1.5 Seria Grundfos Magna3 — podłączenie elektryczne — wejście cyfrowe

**Wejście cyfrowe**

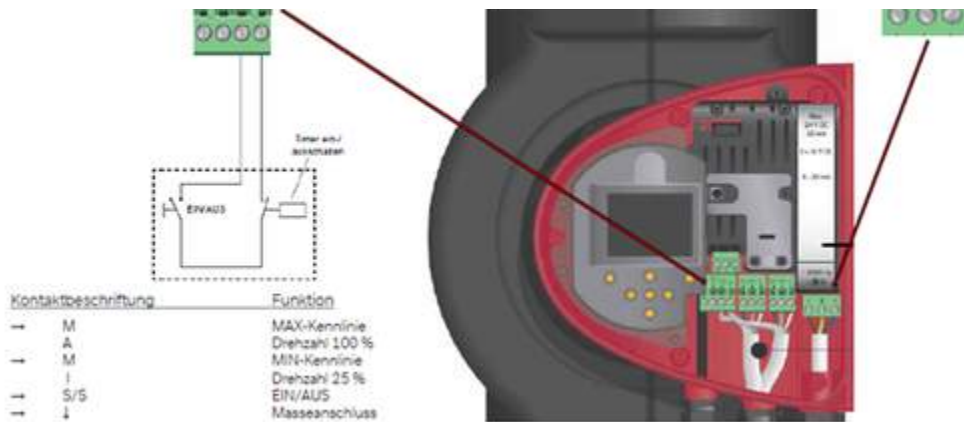
(Odkręć pokrywę pompy - schemat połączenia w skrzynce przyłączeniowej)

Wejście cyfrowe może być używane do zewnętrznych

Zacisk przyłączeniowy  
Napięcie zasilania

- Sterowanie włączaniem/wyłączaniem albo za to
- Przełączenie na charakterystykę max lub min być użyte.





Rys. 7.78: Podczenie elektryczne wejcia cyfrowego serii Magna3

7.5.7.1.6 Kabel obcienia przyrczeniowego Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (~ 230 V)

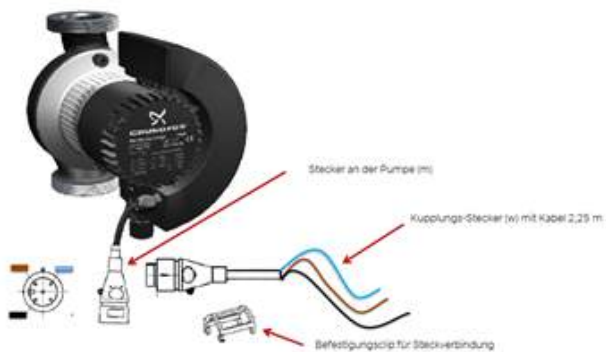


L1 - przewód czarny / brzowy  
 N - przewód niebieski  
 PE - linka óto-zielona

Wtyczka "Alfa" doczona do pompy.

Rys.7.79: Obcienie przyrcza elektrycznego (230 V) pompy MagnaGeo

7.5.7.1.7 Podczenie linii sterujcej Grundfos MagnaGeo 32-100 VDC (0-10V)



Sterowanie wejciem sygnau z 0 - 10V niezbndny!!!

Przewód brzowy - sygna wejciowy  
 Przewód niebieski - X3-GND  
 Czarny przewód PWM (sygna wyjciowy) jest nie potrzebne!!

Wtyczka (m) i czzka (f) z kablem 2,25 m (wraz ze zczem wtykowym) doczonym do pompy

Rys. 7.80: Sygna wejciowy podczenia elektrycznego 0 - 10 V pompy MagnaGeo

7.5.7.1.8 WILO Stratos Para 30 / 1-12 0-10V: Podczenie linii sterowania i obcienia (0-10V)



Obcienie poczenia  
 (3x0.75mm)<sup>2</sup>; 1,5 m)

Poczenie sygnau 0-10 V  
 (2x0.5mm)<sup>2</sup>; 1,5 m)



L1 - przewód czarny / brązowy  
 N - przewód niebieski  
 PE - przewód óto-zielony

Brązowy przewód 0 - 10 V GND  
 Biały/niebieski przewód Sygna wejściowy 0 - 10 V

Kabel zasilający i sterujący 1,5 m  
 przymocowany na stałe do pompy.

Rys.7.81: Obcienie przycza elektrycznego (230 V) i sygna sterujący 0–10 V Seria pomp Wilo Stratos Para

### 7.5.8 Pompy cyrkulacyjne - poziom wymiany dla nieręgulowanych pomp cyrkulacyjnych

Nieręgulowane Pompa cyrkulacyjna	Typ producenta	Nr artykułu:	Regulowana pompa cyrkulacyjna	Typ producenta	Nr artykułu:
W GÓR 60	WILO Gwiazda RS 25/6 Grundfos UPS 32-60	340300	UP 75-25PK	Grundfos UPM3 Flex AS 25-75	376740
W GÓR 60-32	WILO Gwiazda RS 30/6 Grundfos UPS 32-60	355970	UP 75-32 PK	Grundfos UPM3 Flex AS 32-75	376750
DO 80	Grundfos UPS 25-80	340310	UPH 90-25	Grundfos UPML 25-95	370410
W GÓR 70-32	WILO Top S 30/7	354020	UPH 90-32	Grundfos UPML 32-95	370420

Tabela 7.31: Poziom wymiany dla pomp nieręgulowanych – pompy obiegowe sterowane elektronicznie

#### Podczas wymiany należy ogólnie przestrzega następujących punktów:

- Przeznaczenie pompy (zwróć uwagę na zakres temperatur)
- Prąd przemienny lub trójfazowy (elektronicznie sterowane pompy pracujące na mokro można podłączyć tylko za pośrednictwem prądu przemiennego)
- Przekanik sprzągający ze względu na wysokie prądy rozruchowe musi łączyć pompę a menedżerem pompy ciepła

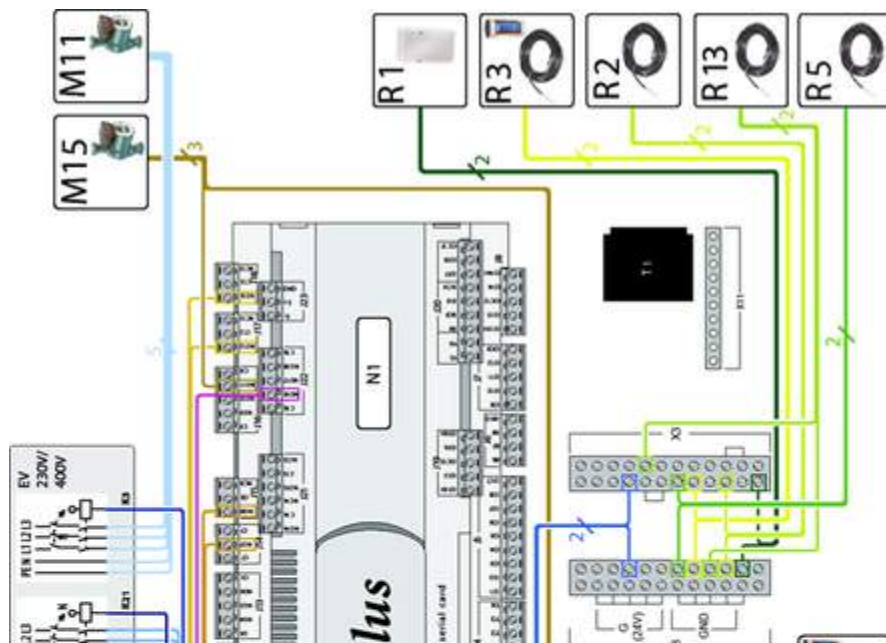
Pompy z gwintowanym przyczem rurowym

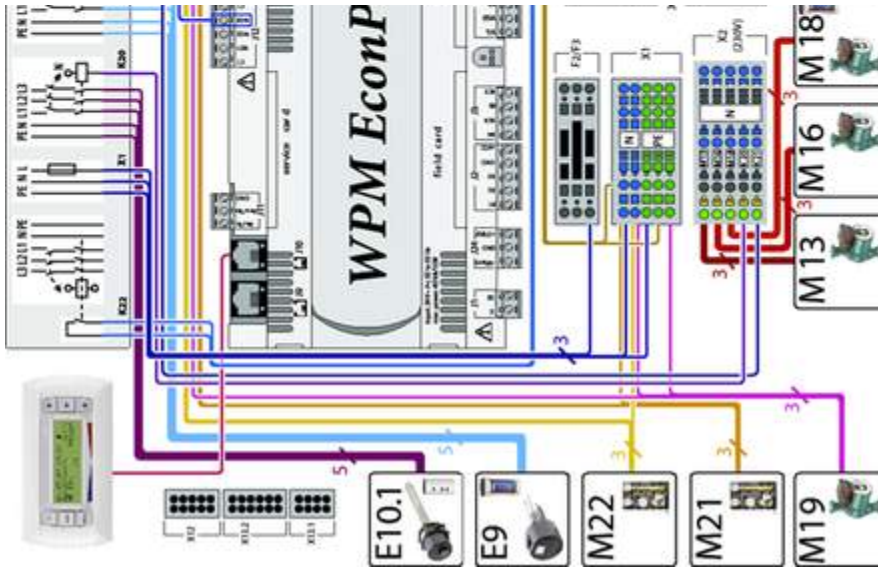
- Długość montażowa (bez połączenia rubowego i uszczelki).
- Nakręci na obudowie pompy.

Pompy konierzowe

- Zwróć uwagę na ciśnienie nominalne dla pomp o tej samej wielkości nominalnej.
- Długość montażowa (zawsze bez przeciwnakręty i uszczelki).

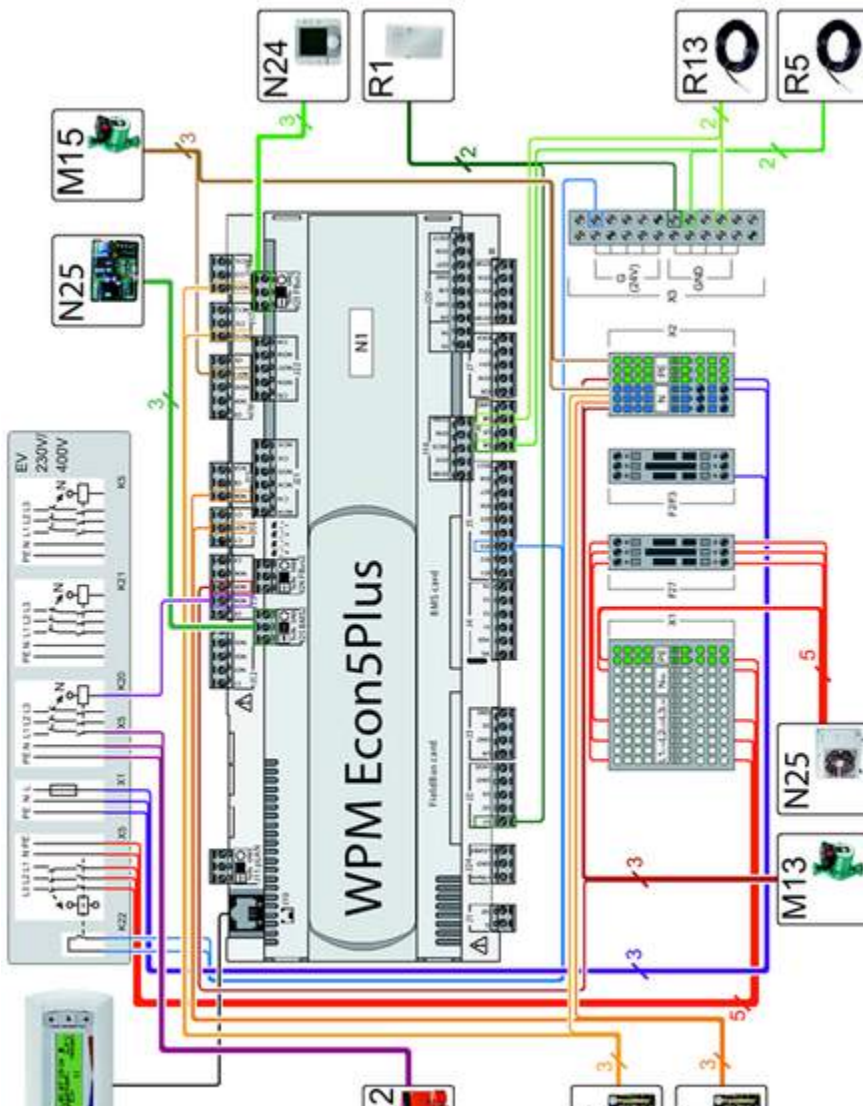
### 7.5.9 Schemat podłączenia WPM EconPlus





Rys.7.82: Schemat podczenia naciennego menedera pompy ciepła WPM EconPlus

### 7.5.10 Schemat pocze WPM Econ5Plus

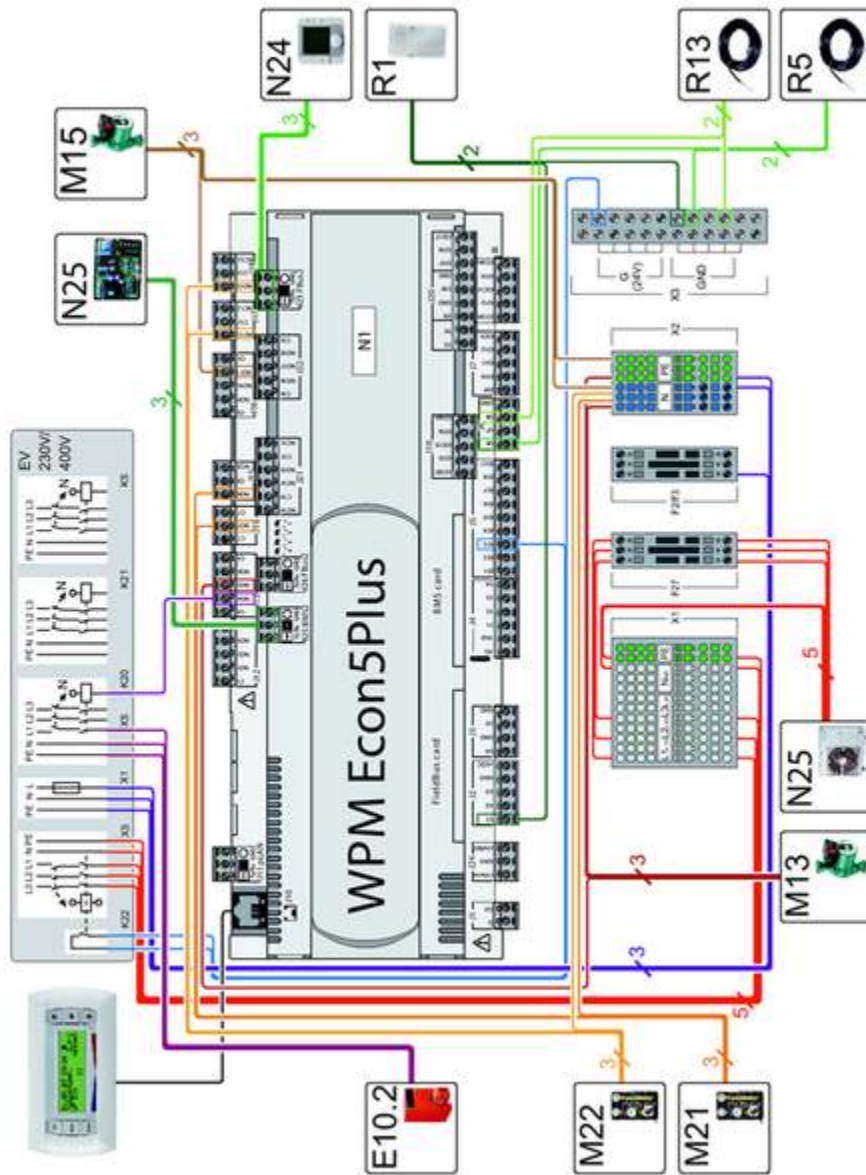






Rys. 7.83: Schemat podczenia menedera pompy ciepła WPM Econ5Plus dla pomp ciepła LAW 9IMR i LAW 14ITR

### 7.5.11 Schemat pocze WPM EconSol



Rys.7.84: Plan pocze WPM EconSol

### 7.5.12 Legenda do schematów pocze

<b>A.</b>	<b>mosty</b>
A1	Mostek: EnergieVersorgerSperrre - musi by wczony, jeli napiecie obcienia nie jest przez Dostawca energii jest przerwany
A2	Mostek: blokowa pompa ciepła - gwarantowana ochrona przed zamarzaniem

A3	Mostek dla pomp ciepła bez styku ochronnego silnika pompy obiegu pierwotnego lub wentylatora
A4	Mostek dla pomp ciepła bez styku ochronnego silnika sprarki
A5	Dodatkowy mostek grzewczy
<b>B.</b>	<b>Przecznik pomocniczy</b>
B2 *	Presostat niskiego ciśnienia solanki
B3 *	Termostat cieplej wody
B4 *	Termostat wody basenowej
<b>MI.</b>	<b>Narzędzia grzewcze, chłodzące i pomocnicze</b>
E3	Koniec odszraniania - presostat
E5	Cięnienie skraplania - presostat
E9	Konieczne ogrzewanie cieplej wody
E10 *	1. Generator ciepła (funkcja wybierana za pomocą sterownika)
E13 *	1. Chiller
<b>F.</b>	<b>Organy bezpieczeństwa</b>
F1	Ochrona podatkowa N2/N6
F2	Bezpiecznik obciążenia dla zacisków wtykowych J12 i J13 5x20 / 4.0Ar
F3	Bezpiecznik obciążenia dla zacisków wtykowych J15 do J18 5x20 / 4.0Ar
F4	Presostat - wysokie ciśnienie
F5	Presostat - niskie ciśnienie
F6	Termostat zabezpieczający przed zamrożeniem
F7	Monitor temperatury bezpieczeństwa
F10	Przecznik przepływu (tryb chłodzenia)
F21.3	Bezpiecznik 5x20 / 4,0 AT
F23	Ochrona silnika M1 / M11
<b>h</b>	<b>wieci</b>
H5 *	Zdalna lampka kontrolna awarii
<b>K</b>	<b>Styczniki, przekaźniki, styki</b>
K1	Sprarka stycznikowa 1
K1.1	Stycznik rozruchu sprarki 1
K1.2	Przebieg czasowy sprarki 1
K2	Stycznik (przebieg) wentylator 1
K3	Sprarka stycznikowa 2

K3.1	Stycznik rozruchu sprarki 2
K3.2	Przekanik czasowy sprarki 2
K4	Wentylator stycznika 2
K5	Stycznik pompy obiegu pierwotnego - M11
K6	Stycznik pompy obiegowej 2 - M20
K7	Przekanik półprzewodnikowy — odszranianie
K8	Ogrzewanie pomocnicze stycznikiem/przekanikiem
K9	Przekanik sprzgałki 230V / 24V do zakoczenia odszraniania lub ochrony przed zamarzaniem
K11 *	Przekanik elektroniczny do zdalnej sygnalizacji awarii
K12 *	Przekanik elektroniczny pompy cyrkulacyjnej wody basenowej
K20 *	Stycznik 2. generator ciepła
K21 *	Konierz stycznika ogrzewania ciepłej wody
K22 *	Stycznik blokujący EVU (EVS)
K23 *	Przekanik pomocniczy do zamka
<b>M.</b>	<b>Silniki</b>
M1	Sprarka 1
M2	wentylator
M3	Kompresor 2
M11 *	ródło ciepła pierwotnej pompy obiegowej
M13 *	Pompa obiegowa c.o. główny 1. obieg grzewczy
M15 *	Pompa obiegowa ogrzewania 2. obieg grzewczy
M16 *	Dodatkowa pompa obiegowa
M18 *	Pompa adująca CWU (pompa adująca zasobnik)
M19 *	Pompa obiegowa wody basenowej
M20 *	Pompa obiegowa ogrzewania 3. obieg grzewczy
M21 *	Mieszacz biwalentny lub 3. obieg grzewczy
M22 *	Mieszacz 2. obieg grzewczy
M23 *	Pompa solarna
<b>n</b>	<b>Elementy sterujące</b>
N1	Regulator ogrzewania
N10 *	zdalne sterowanie
N11 *	Zespół przekanika
N14	Jednostka sterująca do WPM 2007
N17,4	Moduł „Solar” (WPM EconSol)
Q1	Wycznik M11

<b>R.</b>	<b>Czujki, rezystory</b>
R1	Czujnik temperatury zewnętrznej
R2	Czujnik temperatury powrotu
R3 *	Czujnik temperatury ciepłej wody
R4	Temperatura powrotu wody chłodzącej
R5 *	Czujnik temperatury 2. obiegu grzewczego
R6	Czujnik temperatury ochrony przed zamrożeniem
R7	Rezystor kodujący
R9	Czujnik temperatury zasilania (czujnik ochrony przed zamrożeniem)
R12	Czujnik temperatury koca odszraniania
R13	Temperatura 3. obiegu grzewczego / temperatura regeneracyjna
R17 *	Czujnik temperatury w pomieszczeniu
R18	Czujnik temperatury gorącego gazu
R20	Czujnik temperatury basenu
R22 *	Magazynowanie energii słonecznej
R23 *	Czujnik kolektora
<b>T</b>	<b>transformator T</b>
T1	Transformator bezpieczeństwa 230/24V AC
<b>W.</b>	<b>kable</b>
W1	15-pinowa linia kontrolna
W1 - #	Numer przewodu linii W1 W1-#8 musi być zawsze podczony!
<b>x</b>	<b>Zaciski, rozdzielacze, złącza</b>
X1	Listwa zaciskowa przyłącza sieciowego 230V (L/N/PE)
X2	Niskie napięcie
X3	Niskie napięcie
X4	Złącze kocowe
X5	Zacisk dystrybucyjny 0V AC
X8	Złącze linii sterującej (niskie napięcie)
X11	Poczenie modułu wtykowego
<b>Y</b>	<b>Zawory</b>
Y1	4-drogowy zawór przełączający
Y5 *	Trójdrogny zawór rozdzielający
Y6 *	Dwudrogny zawór odcinający

*	opcjonalnie do dostarczenia zewntrznie
---	--

Tab.7.32: Lista skrótów schematu podczenia pompy ciepła

### 7.5.13 Przyporzdtkowanie zacisków menedera pompy ciepła

<b>N1</b>	<b>Regulator ogrzewania</b>
N1-J1	Zasilanie (24V AC / 50Hz)
N1-J2-B1	Czujnik temperatury zewntrzniej - R1
N1-J2-B2	Czujnik temperatury powrotu - R2
N1-J2-B3	Czujnik temperatury ciepej wody - R3
N1-J3-B4	Kodowanie - R7
N1-J3-B5	Czujnik zasilania ogrzewania lub temperatury ochrony przed zamarzaniem - R9
N1-J4-Y1	Rozmraa
N1-J4-Y2	Zdalna sygnalizacja awarii oprawy - H5 przez K11
N1-J4-Y3	Pompa obiegowa wody basenowej - M19 przez K12
N1-J5-ID1	Termostat ciepej wody - B3
N1-J5-ID2	Termostat wody basenowej - B4
N1-J5-ID3	Blokada dostawcy energii
N1-J5-ID4	Zamek
N1-J5-ID5	Awaria wentylatora / pompy pierwotna - M2 / M11
N1-J5-ID6	Awaria sprarki - M1 / M3
N1-J5-ID8	Przecznik przeplywu (tryb chodzenia)
N1-J5-ID7	Koniec odszraniania - presostat - E3; Ochrona przed zamarzaniem - Presostat - F6
N1-J6-B6	Czujnik temperatury 2 obiegu grzewczy / czujnik temperatury koca odszraniania - R5
N1-J6-B7	Czujnik ochrony przed zamarzaniem - R6; Sonda koca odszraniania - R12
N1-J6-B8	Chodzenie czujnika ochrony przed zamarzaniem - R8; Czujnik 3. obiegu grzewczego / czujnik regeneracyjny - R13
N1-J7-ID9	Presostat niskiego cinienia solanki - B2
N1-J7-ID10	Termostat gorcego gazu - F7
N1-J7-ID11	Protokó przeczania TAE
N1-J8-ID13H	Presostat wysokiego cinienia - 230V AC - F4
N1-J8-ID13	Presostat wysokiego cinienia - 24V AC - F4
N1-J8-ID14	Presostat niskiego cinienia - 24V AC - F5
N1-J8-ID14H	Presostat niskiego cinienia - 230V AC - F5
N1-J10	Pilot - N10 / jednostka sterujca - N14
N1-J11	poczenie pLAN
N1-J12-NO1	Sprarka 1 - M1
N1-J12-NO2	Sprarka 2 - M3
N1-J12-NO3	Pompa obiegu pierwotnego - M11 / wentylator - M2

N1-J13-NO4	1. Generator ciepła (E10)
N1-J13-NO5	Pompa obiegowa ogrzewania - M13
N1-J13-NO6	Pompa adująca CWU - M18
N1-J14 / J15-NO7 / NO8	Mieszacz 3. obwód grzewczy otwórz/zamknij - M21
N1-J16-NO9	Pomocnicza pompa obiegowa - M16
N1-J16-NO10	Konieczne ogrzewanie ciepłej wody - E9
N1-J16-NO11	Pompa obiegowa ogrzewania 2. obieg grzewczy - M15
N1-J17 / J18-NO12 / NO13	Mieszacz 2. obieg grzewczy otwórz / zamknij - M22
N1-J20-B9	
<b>N17,4</b>	<b>Moduł „Solar” (WPM EconSol)</b>
N17.1-J5-NO1	Solarna pompa obiegowa - M23
N17.1-J9-B1	Czujnik zasobnika solarnego - R22
N17.1-J10-B4	Czujnik kolektora - R23
*	opcjonalnie do dostarczenia zewnątrz

Tab.7.33: Tabela przeglądowa planu zacisków menedera pompy ciepła

- Rozpoznanie optymalnego trybu pracy w każdym przypadku, z możliwie największym udziałem pomp ciepła
- Funkcja ochrony przed zamrożeniem
- Niskocieniowy presostat solanki do instalacji w obiegu solanki (wyposażenie specjalne)

## 7.6 Master do równoległego podłączenia kilku pomp ciepła Rozdział także pod Menader pomp ciepła?

W przypadku równoległego podłączenia 2 pomp ciepła zaleca się stosowanie nadrzędnego sterowania nadrzędnego. Oznacza to, że osiągnięte są równomierne czasy pracy sprężarek, nawet gdy różne pompy ciepła są podłączone w jednym systemie.

### 7.6.1 Opis WPM Touch Master

Nacienny WPM Master jest dostępny do równoległego sterowania maksymalnie 14 pompami ciepła. Za pomocą tego sterownika można kontrolować do 30 poziomów mocy systemu monowalentnego, monoenergetycznego lub biwalentnego z przełączaniem trybu pracy w zależności od temperatury zewnętrznej.

#### Opis funkcji

- Połączenie równoległe maks. 14 pomp ciepła
- Maksymalnie 30 poziomów mocy (1 x chłodzenie pasywne, 28 x kompresor, 1 x 2. generator ciepła)
- Sterowanie maksymalnie 3 obiegami grzewczymi (1 x niemieszany, 2 x mieszany)
- Połączenie chłodzenia aktywnego i pasywnego
- Centralne przełączanie trybu pracy (chłodzenie, lato, zima)
- Automatyczne centralne przełączanie trybu pracy przez temperatury graniczne (chłodzenie, lato, zima)
- Zarządzanie poziomem wydajności w oparciu o zapotrzebowanie

#### Kontrola centralna i zdecentralizowana

W przypadku sterowania kilkoma pompami ciepła można rozróżnić scentralizowane i zdecentralizowane wytwarzanie ciepłej wody.

##### Sterowanie centralne

- Centralna specyfikacja priorytetów dla ciepłej wody, ogrzewania, chłodzenia i basenu
- Wymagania są rozpatrywane indywidualnie
- Specyfikacja maksymalnych poziomów mocy dla podgrzewania wody
- Zdecentralizowana ocena usterki pompy ciepła

##### Kontrola zdecentralizowana

- Centralna specyfikacja priorytetów ogrzewania i chłodzenia
- Zdecentralizowana specyfikacja priorytetów dla ciepłej wody i basenu
- Możliwa równoległa praca ogrzewania/chłodzenia i przygotowania ciepłej wody/basenu z rewersyjnymi pompami ciepła z dodatkowym wymiennikiem ciepła

## Przydzia priorytetów

Dla najbardziej wydajnej pracy całego systemu, pompy ciepła są sterowane przez sterownik nadrzędny o różnych priorytetach. Regulator nadrzędny otrzymuje informację zwrotną od poszczególnych menedżerów pomp ciepła i rozpoznaje zablokowane pompy ciepła z powodu usterki lub dania zdecentralizowanego. Część różnych typów pomp ciepła (pompy ciepła powietrze/woda i solanka/woda), różne pompy ciepła są sterowane w zależności od temperatury zewnętrznej:

- Preferowane stosowanie pomp ciepła powietrze/woda powyżej regulowanej temperatury zewnętrznej
- Preferowane stosowanie pomp ciepła solanka/woda poniżej regulowanej temperatury zewnętrznej

Aby uzyskać możliwie najbardziej równomierny rozkład czasów pracy, sterownik nadrzędny najlepiej uruchamia sprawkę z najkrótszym czasem pracy, a sterownik nadrzędny określa czasy pracy poszczególnych sprarek.

## 7.6.2 Podczenie elektryczne WPM Touch Master

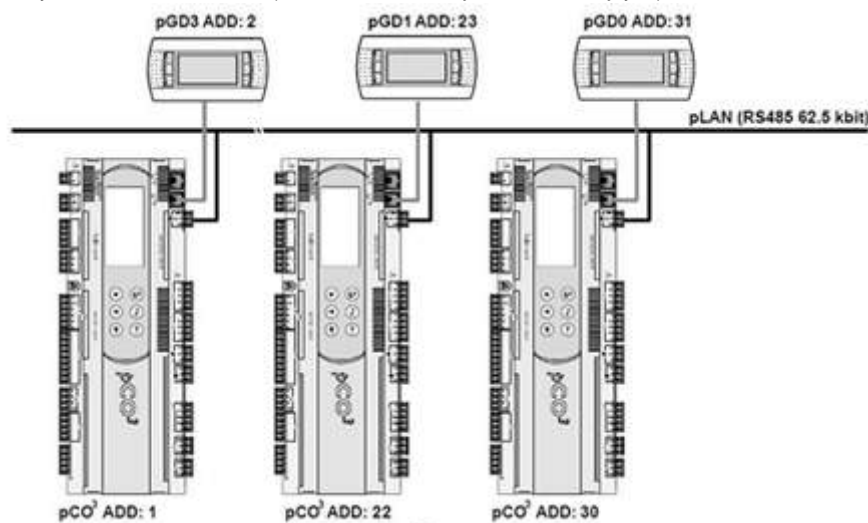
1. 3-przewodowy **linia zaopatrzenia dla Menedżera pompy ciepła** (Regulator ogrzewania N1) jest poprowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym sterownikiem) lub do późniejszego obszaru montażowego menedżera pompy ciepła (WPM). Linia zasilająca (L/N/PE ~230V, 50Hz) dla WPM musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odłączona przed stycznikiem blokującym EVU lub podczoną do sieci elektrycznej, w przeciwnym razie wane funkcje ochronne będą out of order podczas blokady EVU.
2. To **Stycznik (K20)** dla **Grzałki (E10)** należy zaprojektować dla systemów monoenergetycznych (2.WE) zgodnie z moc grzejnika i **na miejscu** do dostarczenia. Sterowanie (230VAC) odbywa się z menedżera pompy ciepła poprzez zaciski X1/N i N1-J13/NO4. Stycznik jest wbudowany w rozdzielnicę elektryczną. Przewody obciążające grzałki zanurzeniowe należy zaprojektować i zabezpieczyć zgodnie z normą DIN VDE 0100.
3. ten **Pompa obiegowa ogrzewania (M13)** jest podczoną do zacisków X2/N i N1-X2/M13.
4. Czujnik powrotu (R2) jest podczoną do zacisków X3 / GND (masa) i N1-X3 / R2.
5. Z **Czujnik zewnętrzny (R1)** jest podczoną do zacisków X3 / GND (masa) i N1-X3 / R1.

### NOTATKA

Przy zastosowaniu pomp trójfazowych stycznik mocy może być sterowany sygnałem wyjściowym 230V menedżera pompy ciepła. Kable czujników mogą przedłużyć do 40 m za pomocą kabli 2 x 0,75 mm.

## 7.6.3 Konfiguracja sieci

Sieć ma strukturę linii i jest podczoną przez zacisk J11 (zarówno na menedżerze pompy ciepła, jak i na regulatorze nadrzędnym). W sieci może być maksymalnie 32 uczestników (16 kontrolerów i 16 jednostek sterujących).

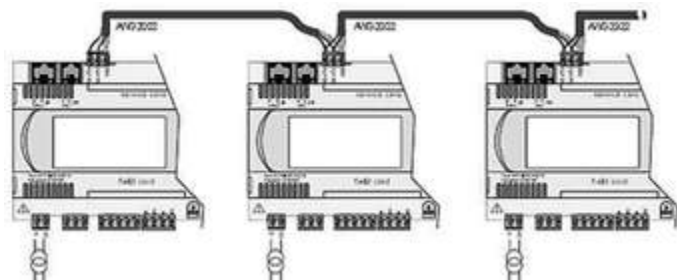


Rys.7.85: Przykład możliwej sieci zawierającej trzy menedżery pomp ciepła z 3 jednostkami sterującymi (pGDx)





Rys. 7.86: Widok poczenia na zacisku J11 WPM



Rys. 7.87: Trzy menedery pomp ciepła, każdy z własnym zasilaniem

### **NOTATKA**

Zaleca się użycie skręconego, ekranowanego kabla AWG20 / 22 (0,75 / 0,34 mm<sup>2</sup>) jako kabla poczeniowego. Maksymalna długość sieci nie może przekraczać 500 m. Pojemność na jednostkę długości kabla musi być mniejsza niż 90 pF/m.

7.7 SG Gotowe do użycia taryfy ze zmiennym obciążeniem Czy to również należy do menedera pompy ciepła? Między rozdziałami 7.1 i 7.2

#### 7.7.1 Przepisy Federalnego Stowarzyszenia Pomp Ciepła (BWP) e.V.

Zgodnie z przepisami SG Ready Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V., producent może oznaczyć elektryczną pompę ciepła znakiem „SG Ready”, jeśli menedżer pompy ciepła może reagować na następujące cztery stany pracy taryfy sygnalizacji świetlnej: taryfy o zmiennym obciążeniu.

##### Stan pracy 1

- Stan przeczania z rozwiązaniem zacisku 1: 0
- Ten tryb pracy jest kompatybilny wstecznie z blokadą EVU i obejmuje maksymalnie 2 godziny czasu twardej blokady

##### Stan pracy 2

- Stan przeczania z rozwiązaniem terminala 0: 0
- W tym obiegu pompa ciepła pracuje w energooszczędnym trybie normalnym, przy czym cz. zasobnika ciepła jest napełniona maksymalnie przez dwie godziny z zakładu energetycznego

##### Stan pracy 3

- Stan przeczania z rozwiązaniem zaciskowym 0: 1
- W tym stanie pracy pompa ciepła pracuje w regulatorze w trybie zintensyfikowanym do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody.
- To nie jest ostateczne polecenie uruchomienia, ale zalecenie włączenia oparte na dzisiejszym wzroście.

##### Stan pracy 4

- Stan przeczania z rozwiązaniem terminala 1: 1
- Jest to ostateczne polecenie uruchomienia, o ile jest to możliwe w ramach ustawień sterownika.
- W tym stanie pracy w menedżerze pompy ciepła muszą być ustawione różne modele sterowania dla różnych modeli taryfowych i ujętkowych.
- Wariant 1: Pompa ciepła (sprarka) jest aktywnie włączona
- Wariant 2: Pompa ciepła (sprarka i elektryczne ogrzewanie dodatkowe) jest aktywnie włączona, opcjonalnie: wyższe temperatury w zasobnikach ciepła

#### 7.7.2 Implementacja na menedżerze pompy ciepła

Aby spełnić przepisy Bundesverband Wärmepumpe e.V., sygnał przeczający może być doprowadzony do zacisków ID 1, ID 2 i ID 3. W zależności od przyporządkowania zacisków możliwe są różne stany pracy pompy ciepła.

##### Czerwony stan pracy - wysoka cena energii elektrycznej

- Wejście ID 2 zamknięte (poczenie wejścia ID 2)
- Obniżenie krzywej grzewczej o regulowaną wartość obniżenia
- Blokada ciepłej wody (regulacja minimalnej temperatury)



- Blokada basenu



Rys.7.88: Podczenie wejcia ID 2

#### óty stan pracy - normalna cena energii elektrycznej

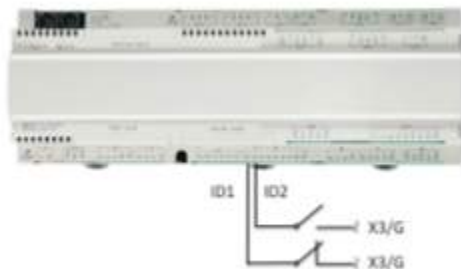
- Wejcie ID 1 i ID 2 otwarte (poczenie wejcia ID 1 i ID 2)
- Ogrzewanie odbywa si zgodnie z ustawion krzyw grzewcz / temperatur pokojow
- Przygotowanie ciepej wody odbywa si zgodnie z ustawion temperatur docelow
- Przygotowanie basenu odbywa si zgodnie z ustawion temperatur docelow



Rys.7.89: Poczenie wejcia ID 1 i ID 2

#### Zielony stan pracy - niska cena energii elektrycznej

- Wejcie ID 1 zamknite (np. niska cena prdu lub bezplatny prd) (podczenie wejcia ID 1)
- Polecenie wczenia pompy ciepa
- Podniesienie krzywej grzewczej o warto wzrostu
- Wytwarzanie ciepej wody nastpuje do maksymalnej temperatury ciepej wody lub okrelonej HP-max. temperatura



Rys.7.90: Okablowanie wejcia ID 1

### 7.7.3 Uytkovanie waszej energii elektrycznej wytworzonej we wasnym zakresie

Wykorzystanie energii elektrycznej wytworzonej we wasnym zakresie (np. energii elektrycznej z fotowoltaiki) ostatecznie stanowi taryf o zmiennym obcieniu, w której pompa ciepa moe by zasilana niedrog energi elektryczn. W tym przypadku wejcie dla zielonej mocy (ID 1) jest podczone. W tym stanie roboczym pompa ciepa pracuje w trybie podwyzszonym do ogrzewania pomieszcze, ciepej wody lub przygotowania basenu.

#### **1** NOTATKA

Aby móc korzysta z samodzielnie wytworzonej energii elektrycznej do obsugi pompy ciepa, pompa ciepa i system fotowoltaiczny musz by podczone do tego samego licznika (np. licznika energii elektrycznej w gospodarstwie domowym). W tym celu moe by konieczne oddzielne zatwierdzenie od odpowiedniego dostawcy energii.

Wykorzystanie samodzielnie wytworzonej energii elektrycznej jest moliwe dziki sterownikom pomp ciepa WPM 2006 plus / WPM 2007 plus oraz WPM EconPlus / WPM Econ5Plus. Ponisze tabele przedstawiaj moliwe konfiguracje systemu dla rónych menederów pomp ciepa.

Konfiguracja systemu	1. ogrzewanie okrg	2. ogrzewanie okrg	3. ogrzewanie okrg	Ciepły- woda
Pompa ciepła	+	+	+	+
Pompa ciepła + bojler	+	+	-	+
Pompa ciepła + reg. Pami (3.1)	+	+	-	+
Pompa ciepła + reg. Pami (3.1) + basen <sup>1 2 3</sup>	+	-	-	+

1 Niemoliwe w systemach z podgrzewaniem basenu / ciepłej wody za pomoc termostatu

2 2. Czujnik obiegu grzewczego (R5) staje si czujnikiem basenu (R20)

3 Moliwe tylko w poczeniu z moduem przekanikowym RBG WPM (M19)

Tab.7.34: Moliwe kombinacje z WPM 2006 plus / WPM 2007 plus

Konfiguracja systemu	1, ogrzewanie okrg	2. ogrzewanie okrg	3. ogrzewanie okrg	Ciepła woda
Pompa ciepła	+	+	+	+
Pompa ciepła + Kocio	+	+	-	+
Pompa ciepła + reg. Pami (3.1)	+	+	-	+
Pompa ciepła + reg. Pami (3.1) + basen <sup>1 2</sup>	+	-	-	+

1 Niemoliwe w systemach z podgrzewaniem basenu / ciepłej wody za pomoc termostatu

2 2. Czujnik obiegu grzewczego (R5) staje si czujnikiem basenu (R20)

Tab.7.35: Moliwe kombinacje z WPM EconPlus / WPM Econ5Plus



## NOTATKA

Aby móc korzysta z funkcji SG Ready, wymagane jest oprogramowanie L20 lub nowsze.

## ROZDZIA SUPLEMENTOWY

- **Inteligentna sie**
- **Indywidualna kontrola pomieszczenia**
- **Sterowanie pomieszczeniem referencyjnym**
- **Nadrzdne zarzdzanie obcieniem**

A **zarzdzanie obcieniem wyszego poziomu** jest zwykle uywany do nastpujących wymaga:

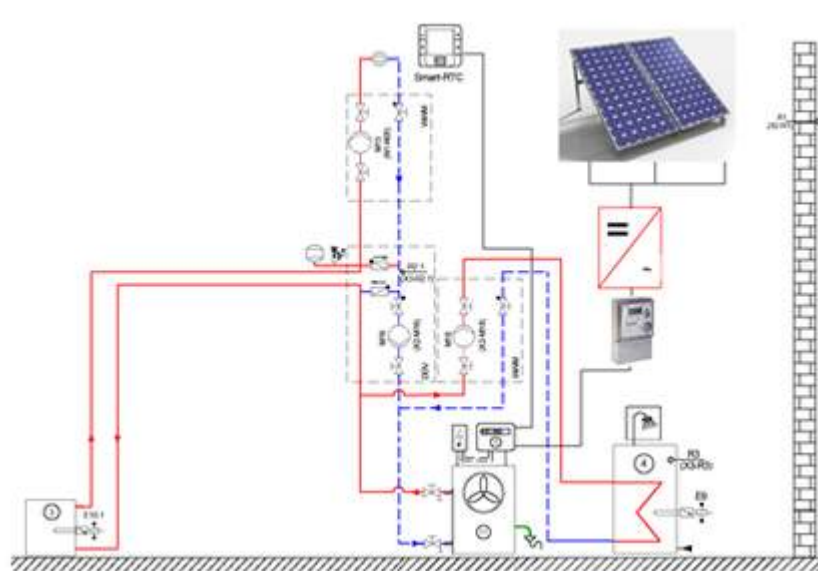
- Poczenie rónych róde ciepła
- Indywidualna regulacja wydajności z regulowan sprark - czasy wczania i wyczania
- Centralne przygotowanie ciepłej wody przez wszystkie pompy ciepła poczone równolegle

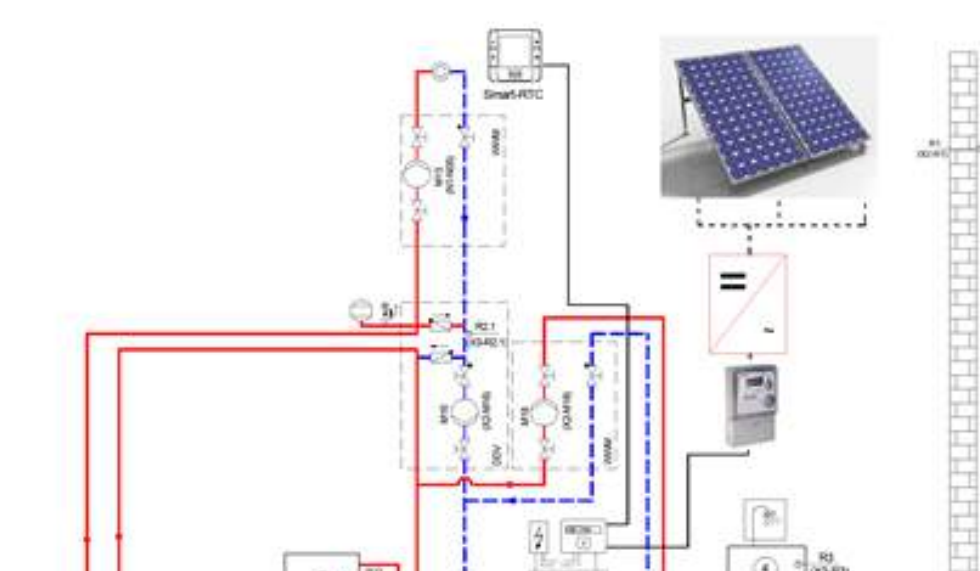
Poziom mocy	Pozycja kontaktowa
<b>0 = pompa ciepła wyczoa</b>	ID1 otwarte ID2 otwarte
<b>1 = pompa ciepła wczona z 1 sprark</b>	ID1 zamkните

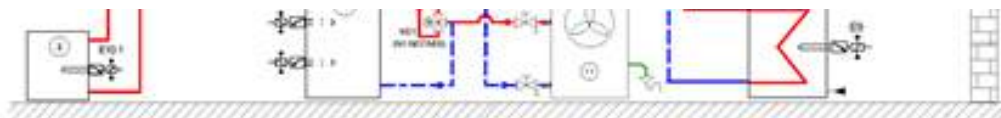
	ID2 otwarte
<b>2 = pompa ciepła wczona z 2 sprawkami i drugim generatorem ciepła</b>	ID1 otwarte
	ID2 zamknięte

Tab.7.36: Tabela przeglądowa pozycji styków dla zarządzania obciążeniem wysokiego poziomu

## Poczenie pompy ciepła i systemu fotowoltaicznego

Stosowanie taryf zmiennych	konfiguracja	ustawienie
 <p>Rys. 7.91: Schemat integracji do stosowania taryf zmiennych z magazynem buforowym i magazynowaniem ciepłej wody</p>	<b>Pompa ciepła</b>	mononukleoz-energetycznie
	1. Obieg grzewczy	Ciepło
	1. Obieg grzewczy	(opcjonalny)
	1. Obieg grzewczy	(opcjonalny)
	<b>Gorca woda</b>	Tak, z czukiem
	<b>basen</b>	Tak, z sond (opcjonalnie)
	<p>Pompa ciepła w trybie monoenergetycznym z 1 obiegiem grzewczym i przygotowaniem ciepłej wody.</p> <p>Aktywacja funkcji poprzez styki przeczące ID 1 i ID 2 na menedżerze pompy ciepła.</p> <p>Temperatura ciepłej wody zostaje podniesiona do maksymalnej ustawionej temperatury ciepłej wody / temperatury pokojowej o ustawioną wartość podwyżek.</p>	
<p><b>NOTATKA</b> Zalecane jest sterowanie temperatur w pomieszczeniu za pomocą Smart-RTC.</p>		

Stosowanie tymczasowych obciążen szczytowych	konfiguracja	ustawienie
	<b>Pompa ciepła</b>	Dwuwartociowy-Regeneracyjny
	1. Obieg grzewczy	Ciepło
	1. Obieg grzewczy	(opcjonalny)
	<b>Gorca woda</b>	Tak, z czukiem
	<b>basen</b>	Tak, z sond (opcjonalnie)
	<p>Hydraulika systemowa z 1 obiegiem grzewczym, przygotowaniem ciepłej wody i magazynowaniem regeneracyjnym.</p>	



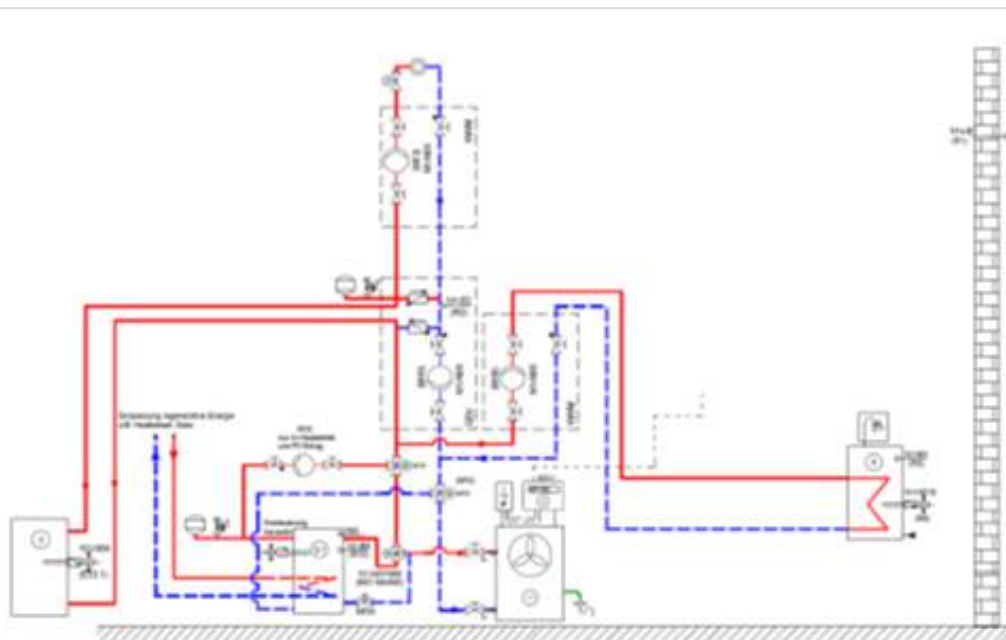
Rys. 7.92: Schemat integracji dla wykorzystania ograniczonych w czasie szczytów obciążenia z zasobnikiem buforowym rozdowym, zasobnikiem ciepłej wody i zasobnikiem regeneracyjnym z dodatkowymi prętami grzejnymi

Aktywacja funkcji poprzez styki przecząjce ID 1 i ID 2 na menederze pompy ciepła.

Temperatura ciepłej wody zostaje podniesiona do maksymalnej ustawionej temperatury ciepłej wody. Podwyższenie krzywej grzewczej / temperatury pokojowej o ustawioną wartość podwyżek.

Opcjonalnie, w przypadku nadwyżki energii elektrycznej, grzałki elektryczne mogą ładować magazyn regeneracyjny i absorbować krótkotrwałe szczyty obciążenia (sterowanie zewnętrzne).

## Stosowanie tymczasowych obciążeń szczytowych



Rys. 7.93: Schemat integracji do wykorzystania chwilowych szczytów obciążenia z zasobnikiem buforowym rozdowym, zasobnikiem ciepłej wody i zasobnikiem regeneracyjnym z dodatkowymi prętami grzejnymi.

### NOTATKA

Należy wcześniej wyznaczyć z EVU, czy energia elektryczna z PV może być dostarczana do napędzania pompy ciepła ze względu na możliwe liczniki.

konfiguracja	ustawienie
<b>Pompa ciepła</b>	Dwuobiegowy-Regeneracyjny
1. Obieg grzewczy	Ciepło
1. Obieg grzewczy	(opcjonalny)
<b>Gorąca woda</b>	Tak, z czujnikiem
<b>basen</b>	NIE

Hydraulika systemowa z 1 obiegiem grzewczym, przygotowaniem ciepłej wody i magazynowaniem regeneracyjnym.

Aktywacja funkcji poprzez styki przecząjce SG-Ready styki przecząjce na menederze pompy ciepła.

Ładowanie bufora regeneracyjnego za pomocą pompy M 19.

Temperatura ciepłej wody zostaje podniesiona do maksymalnej ustawionej temperatury ciepłej wody. Podwyższenie krzywej grzewczej / temperatury pokojowej o ustawioną wartość podwyżek.

Opcjonalnie, w przypadku nadwyki energii elektrycznej, grzaki elektryczne mogą adowa magazyn regeneracyjny i absorbować krótkotrwałe szczyty obciążenia (sterowanie zewnętrzne).

## 8 rozdział

[Nota prawna odcisk](#)

## Rozdzia 8 - Integracja pompy ciepła w systemie grzewczym

1 rozdzia	2 rozdzia	3 rozdzia	4 rozdzia	5 rozdzia	6 rozdzia	7 rozdzia
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- 1 rozdzia
- 2 rozdzia
- 3 rozdzia
- 4 rozdzia
- 5 rozdzia
- 6 rozdzia
- 7 rozdzia
- 8 Integracja pompy ciepła z systemem grzewczym
  - 8.1 Wymagania hydrauliczne
    - 8.1.1 Integracja pompy ciepła z systemem grzewczym
    - 8.1.2 Urządzenia zabezpieczające w obwodzie generatora ciepła
      - 8.1.2.1 Zawór bezpieczeństwa
        - 8.1.2.1.1 Projekt i montaż zaworu bezpieczeństwa
        - 8.1.2.1.2 Przyczyny wycieku wody z zaworu bezpieczeństwa
        - 8.1.2.1.3 Regularna konserwacja w celu zapewnienia funkcjonalności
      - 8.1.2.2 Wymiarowanie naczynia wzbiorczego
    - 8.1.3 Zawór zwrotny
    - 8.1.4 Ogólne przepisy instalacyjne
  - 8.2 Gwarancja ochrony przed zamarzaniem
  - 8.3 Zabezpieczenie przepływu wody grzewczej
    - 8.3.1 Obliczanie rozpiętości temperatur
    - 8.3.2 Rozpiętość temperatur w zależności od temperatury źródła ciepła
    - 8.3.3 Zawór przelewowy
    - 8.3.4 Bezcienieniowy rozdzielacz różnicowy (EB KPV)
    - 8.3.5 Podwójny rozdzielacz bezcienieniowy różnicowy (DDV)
  - 8.4 System dystrybucji ciepłej wody
    - 8.4.1 Kompaktowy rozdzielacz KPV 25
    - 8.4.2 Rozdzielacz kompaktowy KPV 25 z modułem rozszerzającym EB KPV
    - 8.4.3 Podwójny rozdzielacz bezcienieniowy DDV
      - 8.4.3.1 Podwójne rozdzielacze bezcienieniowe różnicowe DDV 25 i DDV 32
      - 8.4.3.2 Podwójne różnicowe rozdzielacze bezcienieniowe DDV 40 i DDV 50
  - 8.5 Woda wodna i woda hydrauliczna
    - 8.5.1 Ogólna charakterystyka wody wodnej
    - 8.5.2 Możliwe zastosowania wody wodnej HWK 332 / HWK 332 Econ5S
    - 8.5.3 Ogólne właściwości wody hydraulicznej
    - 8.5.4 Możliwe zastosowania wody hydraulicznej HPK 300
  - 8.6 Przechowywanie bufora
    - 8.6.1 Instalacje grzewcze z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym
    - 8.6.2 Instalacje grzewcze bez regulacji w poszczególnych pomieszczeniach
    - 8.6.3 Przegląd zbiorników buforowych PSP i PSW
  - 8.7 Ograniczenie temperatury zasilania podłogi
  - 8.8 Mieszalnik do biwalentnej pracy kopalnej lub regeneracyjnej pompy ciepła
    - 8.8.1 Mikser czterodrony
    - 8.8.2 Mikser trójdrony
  - 8.9 Jakość wody w systemach grzewczych
    - 8.9.1 Tworzenie kamienia
    - 8.9.2 Korozja
  - 8.10 Zanieczyszczenia w systemie grzewczym
  - 8.11 Integracja dodatkowych generatorów ciepła
    - 8.11.1 Kocioł ze stałą regulacją (sterowanie mieszaczem)
    - 8.11.2 Kocioł z regulacją przesuwu (sterowanie palnikiem)
    - 8.11.3 Regeneracyjny generator ciepła
  - 8.12 Ogrzewanie wody w basenie
  - 8.13 Integracja zbiorników buforowych zintegrowanych równolegle za pomocą czujnika zapotrzebowania
  - 8.14 Elektronicznie sterowane pompy obiegowe
    - 8.14.1 Charakterystyki pomp sterowanych elektronicznie
    - 8.14.2 Konwersja istniejących systemów
  - 8.15 Integracja hydrauliczna
    - 8.15.1 Integracja hydrauliczna do przygotowania ciepłej wody
      - 8.15.1.1 Przygotowanie ciepłej wody przez 3-drogowy zawór przełączający (YM 18)
      - 8.15.1.2 Przygotowanie ciepłej wody za pomocą dodatkowej pompy obiegowej (M 18)
    - 8.15.2 Legenda
    - 8.15.3 Integracja źródła ciepła
    - 8.15.4 Monowalentny system grzewczy z pompą ciepła
    - 8.15.5 Kompaktowe pompy ciepła

- 8.15.6 Pakiet do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej, wysokosprawna pompa ciepła z Hydro-Tower (pakiet HPL)
- 8.15.7 Monoenergetyczny system ogrzewania z pomp ciepła
- 8.15.8 Biwalentny system grzewczy z pomp ciepła
- 8.15.9 Integracja odnawialnych źródeł ciepła
- 8.15.10 Ogrzewanie basenu
- 8.15.11 Integracja pompy ciepła typu split powietrze/woda (Splydro)
- 8.15.12 Poczenie równoległe pomp ciepła
- 8.15.13 Wzrost zwrotu
- 8.15.14 Dogrzewanie zgodnie z DVGW 551
- 8.15.15 Integracja hydrauliczna M/M Flex

## 8 Integracja pompy ciepła z systemem grzewczym

### 8.1 Wymagania hydrauliczne

#### 8.1.1 Integracja pompy ciepła z systemem grzewczym

Przy integracji hydraulicznej pompy ciepła należy zadbać o to, aby pompa ciepła musiała wytworzyć tylko rzeczywiście wymagany poziom temperatury (temperatura zasilania) w celu zwiększenia wydajności. Celem jest doprowadzenie poziomu temperatury wytworzonej przez pompę ciepła w stanie niezmiśzanym do systemu grzewczego.

#### **NOTATKA**

W trybie czystej pompy ciepła mieszany obieg grzewczy jest konieczny tylko wtedy, gdy muszą być dostarczone dwa różne poziomy temperatury, np. dla ogrzewania podłogowego i grzejnikowego.

Aby zapobiec mieszaniu się różnych poziomów temperatury, tryb ogrzewania jest przerywany podczas dania ciepłej wody, a pompa ciepła pracuje z wyższymi temperaturami zasilania niezbędnymi do przygotowania ciepłej wody.

Należy spełnić następujące podstawowe wymagania:

- Gwarancja ochrony przed mrozem Rozdz. 8,2
- Zapewnienie minimalnego przepływu wody grzewczej Rozdz. 8,3
- Zapewnienie minimalnego okresu

Ponadto podczas ustawiania wartości zadanej lub krzywej grzewczej należy zadbać o zapewnienie komfortu mieszkania, ale wartość zadana lub krzywa grzewcza nie jest ustawiona wyżej niż jest to absolutnie konieczne.

#### **NOTATKA**

Z każdą wyższą temperaturą zasilania sprawność systemu grzewczego pompy ciepła spada nawet o 2,5%.

Aby ogrzać budynek przy możliwie najniższej temperaturze zasilania, system dystrybucji ciepła musi być zaprojektowany dla tej temperatury zasilania. Poniżej przykłady są odpowiednie do pracy z niską temperaturą zasilania:

- Ogrzewanie podłogowe
- Aktywacja rdzenia betonowego
- Klimakonwektory
- Grzejnik niskotemperaturowy
- Rejestr wentylacyjny z powiększoną powierzchnią wymiennika ciepła

#### **NOTATKA**

W pomieszczeniach z wanną lub prysznicem (pomieszczenia sanitarne) należy zastosować dodatkowe ogrzewanie w połączeniu z ogrzewaniem podłogowym. Można to osiągnąć np. za pomocą grzejnika elektrycznego (np. suszarki na rączniki).

#### 8.1.2 Urządzenia zabezpieczające w obwodzie generatora ciepła

Ogrzewanie w obiegu kotle powoduje rozszerzanie się wody grzewczej, co musi być skompensowane przez naczynie wzbiorcze. Projekt opiera się na objętości wody grzewczej i maksymalnej temperaturze systemu.

Podczas pracy lub w przypadku awarii w instalacji grzewczej może wystąpić niebezpiecznie wysokie ciśnienie (np. nagrzewanie lub napełnianie instalacji). Jeśli ciśnienie jest zbyt wysokie, należy je rozładować przez zawór bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 12828. Zawór bezpieczeństwa musi być łatwo dostępny na wytwornicy ciepła lub zainstalowany na zasilaniu, bez możliwości odcięcia pomiędzy wytwornicą ciepła a zaworem bezpieczeństwa. Muszą być dostępne urządzenia (dysza wylotowa lub linia odmucho), które umożliwiają bezpieczne i bezpieczne opróżnienie zaworu bezpieczeństwa.

#### Systemy biwalentne

Naczynie zbiorcze i zawór bezpieczeństwa zintegrowane w obwodzie 2. generatora ciepła nie działają, gdy mieszacz jest szczelnie zamknięty. Z tego powodu dla każdego generatora ciepła wymagany jest zawór bezpieczeństwa i naczynie zbiorcze. Naczynie zbiorcze w obiegu generatora pompy ciepła powinno być zaprojektowane na całą objętość instalacji (pompa ciepła, zasobnik, grzejnik, rury, 2. generator ciepła).

## 8.1.2.1 Zawór bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa stosowany jest w zamkniętych systemach grzewczych, solankowych i solarnych. Zamknięte zasobniki c.w.u. również muszą być wyposażone w armaturę zabezpieczającą, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez zbyt wysokie ciśnienie w układzie.

### 8.1.2.1.1 Projekt i montaż zaworu bezpieczeństwa

Aby zawór bezpieczeństwa mógł niezawodnie chronić systemy ogrzewania, wody pitnej, solanki lub instalacji solarnych, ciśnienie zadziałania musi odpowiadać systemowi. W domach jedno- i dwurodzinnych stosuje się zwykle elementy o ciśnieniu zadziałania od 2,5 do 3,0 bar. Wielkość nominalna musi być tak dobrana, aby zawór mógł w sytuacji awaryjnej przekierować całą moc generatora ciepła systemu. W przypadku instalacji o mocy do 50 kW odpowiada to wielkości nominalnej DN 15. Linia przedmucha musi być wtedy o jeden wymiar większa (w tym przypadku DN 20). Zawór bezpieczeństwa jest umieszczony pionowo na przepływie, jak najbliżej źródła ciepła. Mówimy o lini przyczerpienia o długości maksymalnie jednego metra, dopuszcza się montaż ukł. Przy tej wielkości nominalnej linia odmuchu nie może być dłuższa niż dwa metry. Dozwolone są tutaj tylko dwa zakręty, aby woda mogła szybko odpłynąć. Rura odpływowa kanalizacji (np. syfon) musi odpowiadać co najmniej szerokości nominalnej DN 40 (patrz DIN EN 12828).

Zawór bezpieczeństwa może być również częścią grupy bezpieczeństwa. Oprócz zaworu na kompaktowym kolektorze znajduje się również manometr i odpowietrznik.

### 8.1.2.1.2 Przyczyny wycieku wody z zaworu bezpieczeństwa

Jeśli woda wycieka z zaworu bezpieczeństwa, może to mieć różne przyczyny. Na przykład wadliwe naczynie zbiorcze jest typowe. Nie może to być kompensowane wadą objętości wody i wzrostu ciśnienia w systemie. Ponadto zbyt duża ilość cieczy w układzie lub wzrost temperatury (np. z powodu zewnętrznych źródeł ciepła) może uruchomić zawór bezpieczeństwa.

### 8.1.2.1.3 Regularna konserwacja w celu zapewnienia funkcjonalności

Aby zapewnić niezawodne działanie zaworu bezpieczeństwa w przypadku zadziałania spustu, należy go regularnie serwisować. Po ręcznym otwarciu zaworu (przekręceniu pokrętki) ciecz musi się wydostać. Po zwolnieniu korka zawór bezpieczeństwa musi się ponownie samoczynnie zamknąć. W takim przypadku zapewnione jest prawidłowe działanie, w przeciwnym razie należy wymienić zawór bezpieczeństwa.

## 8.1.2.2 Wymiarowanie naczynia zbiorczego

Aby zapewnić bezpieczną pracę systemu, należy zainstalować zbiornik wyrównawczy.

Naczynie zbiorcze (zwané również przeponowym naczyniem zbiorczym MAG) absorbuje zmiany objętości cieczy i dzięki temu zapewnia stałe ciśnienie w całym układzie.

Prawidłowe działanie naczynia zbiorczego zapobiega ucieczce wody przez zawór bezpieczeństwa.

Należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu naczynia zbiorczego dla całej instalacji, w tym pompy ciepła.

Do projektowania wymagane są następujące parametry:

- Najniższa temperatura systemu T0 w K
- Najwyższa temperatura systemu T1 w K
- Ustaw lub wybrane ciśnienie wody w systemie w Pa
- Maksymalne ciśnienie (w zależności od zaworu bezpieczeństwa) w Pa
- Zawartość wody w instalacji grzewczej w l

średnia temperatura wody i współczynnik rozszerzalności			
średnia temperatura cieplej wody Tm w ° C	Współczynnik rozszerzalności	średnia temperatura cieplej wody Tm w ° C	Współczynnik rozszerzalności
0	0,0002	50	0,0121
5	0,0000	55	0,0145
10	0,0004	60	0,0171
15	0,0009	65	0,0198
20	0,0018	70	0,0228
25	0,0029	75	0,0258
30	0,0044	80	0,0290
35	0,0050	85	0,0321
40	0,0079	90	0,0359



45	0,0100	95	0,0396
----	--------	----	--------

Tabela 8.1: Współczynnik rozszerzalności dla wody

$$T_m = \frac{T_1 - T_0}{2}$$

$$V = \frac{\varepsilon \cdot V_s}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

### V = wymagana zawartość naczynia wzbiorczego

= współczynnik rozszerzalności (przy średniej temperaturze wody - patrz tabela)

P1 = najniższe ciśnienie (w układzie zimnym) \*

P2 = najwyższe ciśnienie (podczas ogrzewania) \*

Vs = zawartość wody w instalacji grzewczej

\* P1 i P2 należy stosować jako ciśnienia bezwzględne

## PRZYKADOWE ZADANIE

### 8.1.3 Zawór zwrotny

Jeżeli w układzie jest więcej niż jedna pompa obiegowa, każdy zespół pompowy musi być wyposażony w zawór zwrotny, aby zapobiec domieszkom z innych obiegów grzewczych. Należy upewnić się, że zawory zwrotne zamykają się szczelnie i są bezgłone podczas przepływu.



#### NOTATKA

Czesteczki brudu mogą uniemożliwić całkowite zamknięcie zaworu zwrotnego i doprowadzić do nieprawidłowej cyrkulacji.

### 8.1.4 Ogólne przepisy instalacyjne

Równoważenie hydrauliczne sieci rurociągów jest niezbędne dla energooszczędnego systemu pomp ciepła. Nawet na etapie planowania i instalacji należy uwzględnić i uwzględnić wszystkie rury, kształtki i inne połączenia wymagane do równoważenia hydraulicznego.

Aby zminimalizować straty ciśnienia, a tym samym zapotrzebowanie mocy pomp obiegowych, solanki i studni, przekroje rurociągów muszą być odpowiednio dobrane. Obowiązuje kryterium projektowe

- specyficzna strata ciśnienia p na metr rury
- używane medium
- prędkość przepływu c w rurze

kądy związane z nominalnym strumieniem objętości.

Należy przekroczyć następujących wartości maksymalnych:

- $p_{Maks.} = 120 \text{ Pa/m}^2$
- $C_{Maks.} = 0,7 \text{ m/s}$  (rury od DN 10 - DN 65)
- $C_{Maks.} = 1,2 \text{ m/s}$  (rury od DN 80 - DN 125)
- $C_{Maks.} = 2,0 \text{ m/s}$  (rury DN 150)

Rzeczywiste straty ciśnienia w instalacji należy określić na podstawie obliczeń sieci rurociągów. Ta obliczona strata ciśnienia i wymagany dla pompy ciepła strumień objętości są niezbędne do dokonania wyboru.



#### NOTATKA

W przypadku stosowania mieszanin glikol-woda (płyn przeciw zamrożeniu) straty ciśnienia w układzie wzrastają ze względu na lepkość i należy je uwzględnić przy projektowaniu sieci rurociągów lub pompy. W praktyce sprawdza się współczynnik 1,5 w porównaniu do czystej aplikacji z wodą.

## NOTATKA

W przypadku stosowania rur wielowarstwowych należy spodziewać się większych strat ciśnienia ze względu na możliwe zwichnięcia przekroju kształtek. W przypadku odcinków rur z dużą liczbą kształtek średnica rury powinna być co najmniej o jeden wymiar większa lub należy wybrać inną materię rury.

Podczas projektowania innych elementów rurociągu (np. zawory zwrotne, zawory przecające, kompensatory, apacje zanieczyszczone...) również straty ciśnienia powinny być utrzymywane na jak najniższym poziomie. Kryterium projektowym tego jest:

- Na indywidualny opór  $p_{max}$ : 5000 Pa (0,5 m)  
Należy jednak upewnić się, że autorytet zaworu ( $P_v$ ) jest decydującym kryterium wyboru.  
W przypadku zaworów i zczek mogą być wymagane pewne minimalne spadki ciśnienia w celu zapewnienia dobrego sterowania. Należy tutaj przestrzegać informacji producenta.

Wszystkie rury, kształtki, bufony i zasobniki ciepłej wody są lub muszą być izolowane zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami. Szczególnie uważać należy zwrócić na odcinki rur, w których cianka rury spada poniżej punktu rosy ze względu na temperaturę medium. Muszą być wyposażone w odporną na dyfuzję, w pełni przyklejony izolację. Dotyczy to w szczególności następujących odcinków rurociągów:

- Obwód generatora wraz z magazynem buforowym, jeśli jest również wykorzystywany do chodzenia (cały system z dynamicznym chodzeniem)
- Dopływ zimnej wody do zbiornika ciepłej wody
- Przepływ i powrót systemu geotermalnego
- Dopływ i powrót studni (studzienki suche i iniekcyjne)

## 8.2 Gwarancja ochrony przed zamarzaniem

W przypadku pomp ciepła, które znajdują się na zewnątrz lub przez które przepływa powietrze zewnętrzne, należy podjąć środki zapobiegające zamarzaniu wody grzewczej w pompie ciepła w przypadku przestoju lub awarii.

Jeśli temperatura na czujniku ochrony przed zamarzaniem (czujniku przepływu) pompy ciepła spadnie poniżej minimum, automatycznie włącza się ogrzewanie i dodatkowa pompa obiegowa, aby zapewnić ochronę przed zamarzaniem. W przypadku systemów monoenergetycznych lub biwalentnych w przypadku awarii pompy ciepła uruchamiany jest drugi generator ciepła w celu zapewnienia ochrony przed zamarzaniem.

## UWAGA

W przypadku instalacji grzewczych z czasami wyczerpania z zakładu energetycznego (EVU) przewód zasilający menedera pompy ciepła musi być podczony do stałego napięcia (L / N / PE ~ 230 V, 50 Hz) i dlatego musi być zabezpieczony przed stycznikiem blokującym EVU lub podczony do domowej sieci elektrycznej.

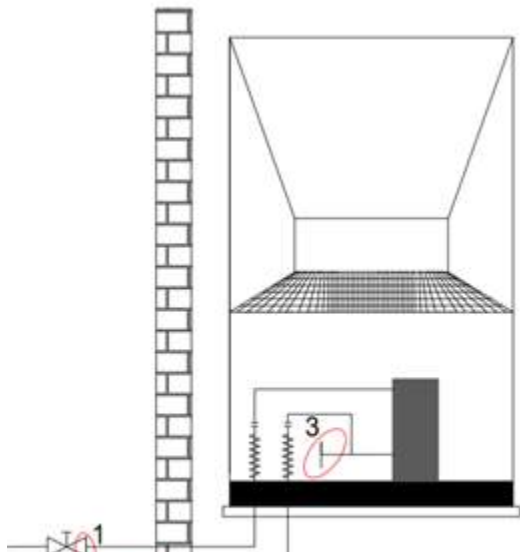
W przypadku systemów pomp ciepła, w których nie można wykryć awarii zasilania (np. domki letniskowe), system grzewczy należy napisać odpowiednią ochroną przed zamarzaniem.

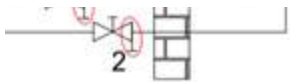
## NOTATKA

Jeśli pompa ciepła pracuje z mieszanką wody i glikolu o zawartości glikolu 25%, wydajność ogrzewania i chłodzenia spada o ok. 15%.

W budynkach zamieszkałych na stałe nie zaleca się stosowania płynu niezamarzającego w wodzie grzewczej, ponieważ sterowanie pomp ciepła w dwóch kierunkach zapewnia ochronę przed zamarzaniem, a płyn niezamarzający pogarsza sprawność instalacji grzewczej.

W przypadku pomp ciepła, które są instalowane w warunkach zagrożenia mrozem, należy zapewnić opróżnianie ręczne. W przypadku wyczerpania pompy ciepła lub awarii zasilania należy opróżnić i ewentualnie przedmuchać pompę ciepła i przewód przyłączeniowy wody grzewczej (zasilanie i powrót).





Rys. 8.1: Schemat połączenia dla instalacji pomp ciepła zagrzoonych mrozem

## ⚠ UWAGA

Integrację hydrauliczną należy przeprowadzić w taki sposób, aby pompa ciepła – a tym samym zintegrowany czujnik – była zawsze przepuszczana, nawet w przypadku specjalnych połączeń lub pracy biwalentnej.

## 8.3 Zabezpieczenie przepływu wody grzewczej

Aby pompa ciepła działała niezawodnie, informacje podane w urzędzeniu muszą być **Minimum**- Przepływ wody grzewczej może być zapewniony we wszystkich stanach roboczych. Pompę obiegową należy wymiarować w taki sposób, aby zapewnić przepływ wody przez pompę ciepła przy maksymalnych stratach ciśnienia w instalacji (prawie wszystkie obiegi grzewcze są zamknięte).

Podany minimalny przepływ wody grzewczej musi być zapewniony po stronie instalacji niezależnie od wartości przecięcia wbudowanego czujnika przepływu i nie może zostać przekroczony w żadnym stanie roboczym. Wbudowany wycznik przepływu służy tylko do wyczenia pompy ciepła w przypadku nietypowego spadku przepływu wody grzewczej, a nie do kontroli i zabezpieczenia wymaganego minimalnego przepływu wody grzewczej.

## 📘 NOTATKA

W przypadku stosowania pomp sterowanych elektronicznie w obwodzie generatora należy przestrzegać instrukcji zawartych w rozdziale 8.14.

## ⚠ UWAGA

Przy temperaturach projektowych instalacji grzewczej poniżej 30°C w przepływie (np. aktywacja rdzenia betonowego) pompy ciepła powietrze/woda muszą być zaprojektowane na maksymalny przepływ objętościowy z rozpiętości 5 K dla A7/W35.

Wymagany rozrzut temperatur można określić na dwa sposoby:

- Wyznaczenie matematyczne: Rozdz. 8.3.1
- Odczytanie wartości tabelarycznych w zależności od temperatury źródła ciepła: Rozdz. 8.3.2

Przy określaniu przepływu wody grzewczej w obiegu generatora pompy ciepła należy uwzględnić różne punkty. We wszystkich stanach roboczych należy zapewnić minimalny przepływ wody grzewczej.

## 📘 NOTATKA

W przypadku pomp regulowanych należy zwrócić szczególną uwagę, aby były one ustawione na stałą prędkość i aby wewnętrzne funkcje sterowania pompą nie powodowały krótkotrwałego spadku przepływu (np. zatrzymanie pompy z powodu funkcji odpowietrzania po wykryciu pęcherzyków powietrza).

Przy niskich temperaturach przepływu należy zapewnić wyższy przepływ. W punkcie projektowym zalecane są następujące spready:

- 35°C: rozpiętość ok. 5 K, ale nigdy poniżej minimalnego przepływu wody grzewczej
- 45°C: rozpiętość ok. 7 K, ale nigdy poniżej minimalnego przepływu wody grzewczej
- 55 ° C: maks. rozpiętość 10 K, ale nigdy poniżej minimalnego przepływu wody grzewczej
- 65 ° C: maks. rozpiętość 10 K, ale nigdy poniżej minimalnego przepływu wody grzewczej

W systemach o ekstremalnie niskich temperaturach systemu (temperatury powrotu)  $\leq 25$  ° C), podczas planowania w punkcie projektowym należy określić maksymalny rozrzut 5 K. Systemy ogrzewania i chłodzenia muszą być zaprojektowane na najwyższy wymagany przepływ wody (przepływ wody grzewczej lub chłodzącej).

### 8.3.1 Obliczanie rozpiętości temperatur

- Wyznaczenie aktualnej mocy grzewczej pompy ciepła z krzywych mocy grzewczych przy średniej temperaturze źródła ciepła
- Obliczanie wymaganego rozrządu na podstawie minimalnego przepływu wody grzewczej podanego w informacji o urządzeniu

## 📘 NOTATKA

Tabelaryczne wartości wymaganego rozpiętości temperatur w zależności od temperatury źródła ciepła znajdują się w tabeli 8.1.

### Przykładowa pompa ciepła powietrze/woda:

Moc grzewcza<sub>WP</sub> = 10,9 kW z A10 / W35

Ciepło właściwe wody: 1,163 Wh/kg K

Wymagany minimalny przepływ wody grzewczej: np.  $V = 1000 \text{ l/h} = 1000 \text{ kg/h}$

Wymagany spread:

$$\Delta T = \frac{10900 \text{ W kg K h}}{1,163 \text{ Wh} \cdot 1000 \text{ kg}} = 9,4 \text{ K}$$

### 8.3.2 Rozpito temperatur w zalenoci od temperatury róda ciepła

W przypadku pomp ciepła, które nie s sterowane prdkoci (staa prdko / bez inwertera), zwaszczca gdy ródem ciepła jest powietrze zewnrzne, moc cieplna generowana przez pomp ciepła jest silnie uzaleniona od aktualnej temperatury róda ciepła. Maksymalne rozpito temperatur w zalenoci od temperatury róda ciepła znajduj si w poniszzych tabelach.

#### Pompa ciepła powietrze/woda

Temperatura róda ciepła		Maksymalna różnica temperatur przy pracy z 1 sprark między zasilaniem a powrotem pompy ciepła	
z	dopóki	Pompa ciepła z 1 sprark	Pompa ciepła z 2 sprarkami
-20°C	-15°C	4K	2K
-14°C	-10°C	5K	2,5 tys
-9°C	-5 ° C	6K	3K
-4°C	0 ° C	7K	3,5 tys
1°C	5°C	8K	4K
6°C	10°C	9K	4,5 tys
11°C	15°C	10K	5K
16°C	20°C	11K	5,5 tys
21°C	25°C	12K	6K
26°C	30°C	13K	6,5 tys
31°C	35°C	14K	7K

Tabela 8.2: ródo ciepła: powietrze zewnrzne

#### Pompa ciepła solanka/woda

Temperatura róda ciepła		Maksymalna różnica temperatur przy pracy z 1 sprark między zasilaniem a powrotem pompy ciepła	
z	dopóki	Pompa ciepła z 1 sprark	Pompa ciepła z 2 sprarkami
-5 ° C	0 ° C	5 tys	10K
1°C	5°C	6 tys	11K
6°C	9°C	6 tys	12K
10°C	14°C	7 tys	13K
15°C	20°C	7 tys	14K
21°C	25°C	8 tys	15K

Tab.8.3: ródo ciepła: ziemia

#### Pompa ciepła woda/woda

Temperatura róda ciepła		Maksymalna różnica temperatur przy pracy z 1 sprark między zasilaniem a powrotem pompy ciepła	
z	dopóki	Pompa ciepła z 1 sprark	Pompa ciepła z 2 sprarkami
7°C	12°C	5 tys	10K
13°C	18°C	6 tys	11K
19°C	25°C	6 tys	12K

Tab.8.4: ródo ciepła: woda gruntowa

### 8.3.3 Zawór przelewowy

W systemach z jednym obiegiem grzewczym przez pomp ciepła i system grzewczy może przepływać wspólna pompa obiegowa ogrzewania (M13) (patrz rys. 8.52).

W przypadku stosowania regulatorów temperatury pomieszczenia przepływu objętości w obiegu odbiorczym waha się. Zawór przelewowy wbudowany w obwód generatora - za nieregulowaną pompą obiegową ogrzewania (M13) - musi kompensować te zmiany strumienia objętości.

Jeżeli wzrasta strata ciśnienia w obiegu odbiorczym (np. przez zawory zamykające), przez zawór przelewowy przepływa czysty strumień objętości, który zapewnia minimalny przepływ wody grzewczej przez pompę ciepła.

#### **NOTATKA**

W połączeniu z zaworem przelewowym należy stosować pompy obiegowe o stałej prędkości (przepływ objętościowy).

### Ustawienie zaworu przelewowego

- Aby ustawić zawór przelewowy, wszystkie elementy sterujące (siłowniki, zawory termostatyczne ...) obiegów grzewczych są zamknięte, tak aby panował stan pracy najbardziej niekorzystny dla przepływu wody.
- Zawór przelewowy należy otworzyć tak daleko, aby przy aktualnej temperaturze różnicy ciepła wartości opisane w rozdz. 8.3.2 podaje maksymalną różnicę temperatur między zasilaniem i powrotem ogrzewania. Różnica temperatur powinna być mierzona jak najbliżej pompy ciepła.

#### **NOTATKA**

Zbyt mocno przyciśnięty zawór przelewowy nie zapewnia minimalnego przepływu wody grzewczej przez pompę ciepła. Zbyt szeroko otwarty zawór przelewowy może spowodować, że poszczególne obiegi grzewcze nie będą miały wystarczającego przepływu.

### 8.3.4 Bezcienieniowy rozdzielacz różnicowy (EB KPV)

Hydrauliczne oddzielenie obiegu generatora od obiegu odbiornika zapewnia minimalny przepływ wody grzewczej przez pompę ciepła we wszystkich stanach roboczych. Pompa obiegowa ogrzewania (M13) zapewnia minimalny przepływ wody grzewczej pompy ciepła we wszystkich stanach pracy bez konieczności ręcznego ustawiania. Różne strumienie objętości w generatorze i obwodzie odbiornika są równoważone przez bezcienieniowy rozdzielacz. Przekrój rury rozdzielacza bezcienieniowego powinien mieć taką samą średnicę jak zasilanie i powrót instalacji grzewczej.

#### **NOTATKA**

Jeżeli strumień objętości w obiegu odbiornika jest wyższy niż w obiegu generatora, maksymalna temperatura zasilania pompy ciepła nie jest już osiągnięta w obiegach grzewczych.

### 8.3.5 Podwójny rozdzielacz bezcienieniowy różnicowy (DDV)

Podwójny bezcienieniowy rozdzielacz różnicy ciśnień umożliwi w połączeniu z szeregowym zbiornikiem buforowym zapewnienie minimalnego przepływu wody grzewczej przez pompę ciepła bez kompromisów w zakresie wydajności. Generator i obwód odbiornika są oddzielone za pomocą bezcienieniowego rozdzielacza przed i za wbudowanym zbiornikiem buforowym. Dodatkowo każdy rozdzielacz bez różnicy ciśnień jest wyposażony w zawór zwrotny (patrz Rys. 8.64).

Zalety rozdzielacza bez różnicy ciśnień:

- Hydrauliczne odczucie generatora i obwodu odbiorczego
- Wydajniejsze sterowanie pomp
- Redukcja strat mieszania w porównaniu z innymi integracjami
- Praca pompy obiegowej (M16) w obiegu generatora tylko podczas pracy pompy ciepła, aby uniknąć niepotrzebnych czasów pracy
- Zapewnienie minimalnych czasów pracy sprężarki i podczas odszraniania we wszystkich sytuacjach roboczych dzięki pełnemu przepływowi przez wbudowany zbiornik buforowy
- Kompaktowe i zajmujące mało miejsca wymiary dzięki mniejszej pojemności bufora

#### **NOTATKA**

Integracja hydrauliczna z dystrybutorem bez różnicy ciśnień zapewnia wysoki stopień elastyczności, bezpieczeństwa pracy i wydajności.

## 8.4 System dystrybucji ciepłej wody

System dystrybucji ciepłej wody składa się z skoordynowanych pojedynczych elementów, które można łączyć na różne sposoby w zależności od wymagań. Podczas planowania projektu należy uwzględnić maksymalny dopuszczalny przepływ wody grzewczej każdego elementu.

### Moduły do podłączenia zbiornika buforowego i zapewnienia przepływu wody grzewczej

- Podwójny rozdzielacz bezcienieniowy DDV 25
- Kompaktowy dystrybutor DDV 32

- Modu rozszerzający dla dystrybutora bezcinieniowego  
DDV 40  
DDV 50  
KPV 25  
EB KPV

## Moduły do systemu dystrybucji ciepła

- Modu obiegu grzewczego bez mieszania (modu cieplej wody) WWM 25  
WWM 32  
WWM 50
- Modu mieszanego obiegu grzewczego
- Listwa rozdzielcza do podczenia dwóch obiegów grzewczych MMH 25  
MMH 32  
MMH 50
- Listwa rozdzielcza do podczenia trzech obiegów grzewczych  
VTB 25-2  
VTB 32-2  
VTB 50  
VTB 25-3  
VTB 32-3

## Moduły do systemu dystrybucji ciepłej wody

- Modu ciepłej wody WWM 25 WWM 32
- Listwa rozdzielcza do czenia KPV 25 i WWM 25 VTB 25-2 i VTB 25-3
- Zespół pompy CWU do bezpośredniego podczenia pompy adowania CWU do zasobnika CWU WPG 25  
WPG 32
- Zawór przeczący do przygotowania ciepłej wody (modu ciepłej wody WWM i pompa cyrkulacyjna) DWV 25, DWV 32, DWV 40, DWV 50

Do przeczania wymagany jest elektromotoryczny serwowmotor EMA DWV z krótkimi czasami pozycjonowania (30 sekund). Przepływ wody grzewczej jest realizowany przez pomp obiegu generatora M 16.

## Moduły rozszerze do systemów biwalentnych i regeneracyjnych

- Modu mieszacza do systemów biwalentnych (4-drony mieszacz) PM 25
- Mikser 3-drony do biwalentnych systemów odnawialnych PM 32  
DWK 25  
DWK 32  
DWK 40  
DWK 50

Do domieszki wymagany jest siownik elektromotoryczny EMA DWK z czasami pozycjonowania (120 sek.).

Ponisza tabela przedstawia obszary zastosowania modułów.

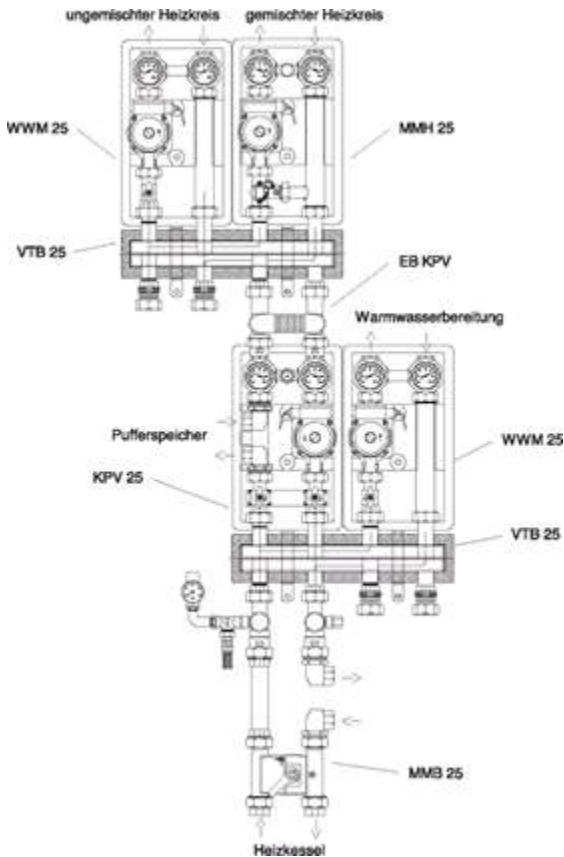
modu	bardziej polecane Przepływ objtociowy	maksymalny Przepływ objtociowy	
DDV 25	2,0 m <sup>3</sup> /h	3,0 m <sup>3</sup> /h	
DDV 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> /h	
DDV 40	5,0 m <sup>3</sup> /h	7,5 m <sup>3</sup> /h	
DDV 50	7,5 m <sup>3</sup> /h	9,0 m <sup>3</sup> /h	
KPV 25	1,3 m <sup>3</sup> /h	2,2 m <sup>3</sup> /h	
EB KPV	2,0 m <sup>3</sup> /h	2,6 m <sup>3</sup> /h	
VTB 25	2,0 m <sup>3</sup> /h	3,0 m <sup>3</sup> /h	
VTB 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> /h	
VTB 50	10,0 m <sup>3</sup> /h	15,0 m <sup>3</sup> /h	
WWM 25	1,8 m <sup>3</sup> /h	2,5 m <sup>3</sup> /h	
WWM 32	2,5 m <sup>3</sup> /h	3,5 m <sup>3</sup> /h	
WWM 50	8,0 m <sup>3</sup> /h	12,0 m <sup>3</sup> /h	
MMH 25	1,8 m <sup>3</sup> /h	2,5 m <sup>3</sup> /h	

MMH 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
MMH 50	8,0 m³/h	12,0 m³/h	
PM 25	1,8 m³/h	2,2 m³/h	
PM 32	2,5 m³/h	3,5 m³/h	
WPG 25	1,5 m³/h	3,0 m³/h	
WPG 32	3,0 m³/h	4,5 m³/h	Warto Kvs
DWV 25			9,0 m³/h
DWV 32			13,0 m³/h
DWV 40			25,0 m³/h
DWV 50			37,0 m³/h
DWK 25			10,0 m³/h
DWK 32			16,0 m³/h
DWK 40			25,0 m³/h
DWK 50			40,0 m³/h

Tab.8.5: Obszar zastosowania zespołów instalacji grzewczych

**NOTATKA**

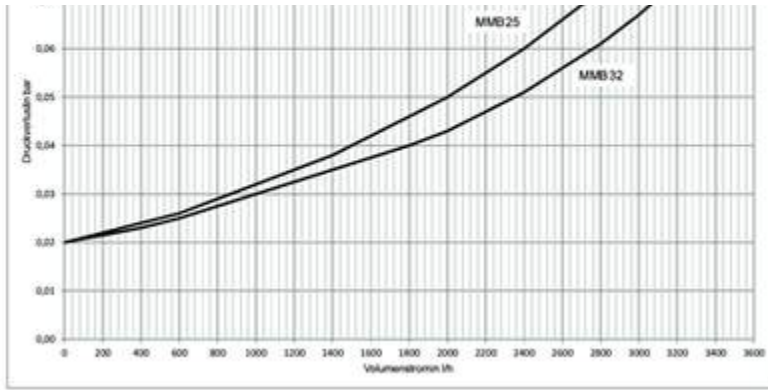
W schematach integracji w rozdz. 8.14, elementy systemu dystrybucji ciepłej wody są pokazane liniami przerywanymi.



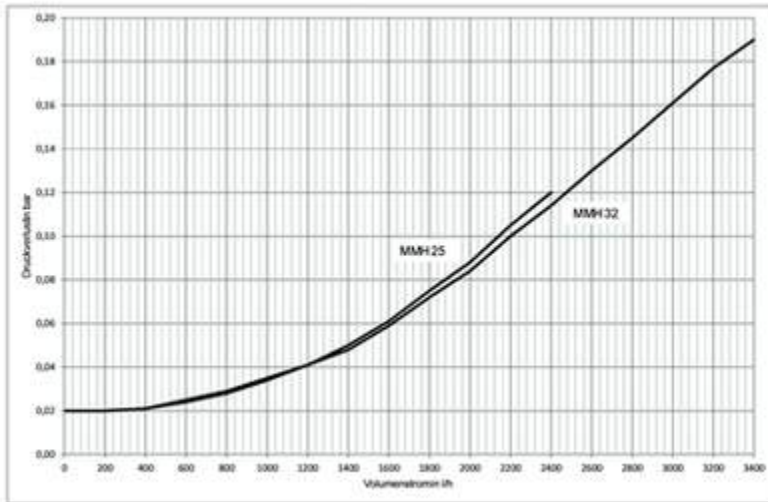
Rys. 8.2: Moliwoci kombinacji dla systemu dystrybucji ciepłej wody

Straty cinienia dla poszczególnych komponentów mona zaczerpn z poniszch wykresów:

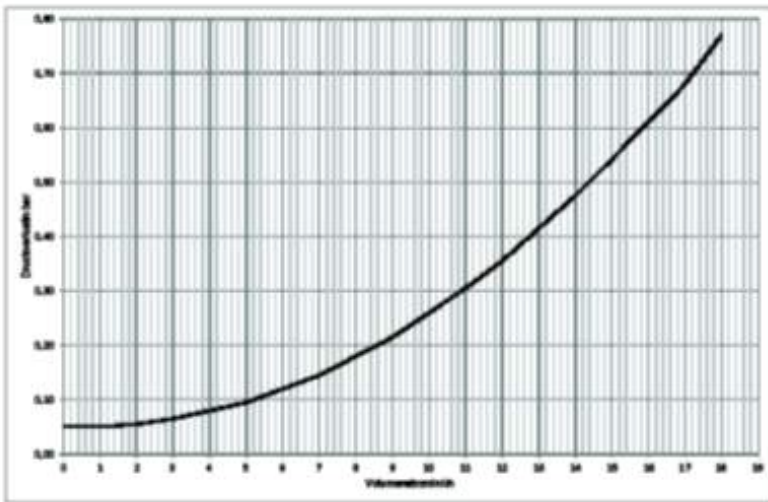




Rys.8.3: Wykres strat ciśnienia MMB 25 i MMB 32



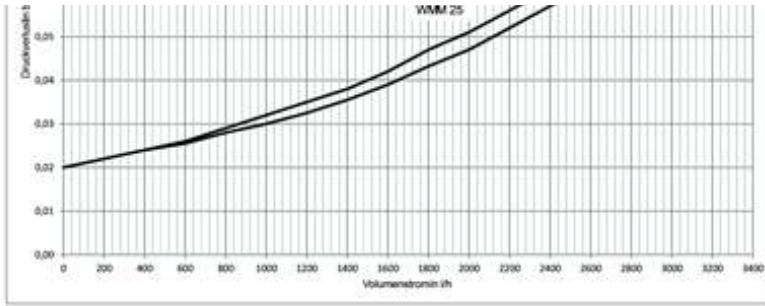
Rys.8.4: Wykres strat ciśnienia MMH 25 i MMH 32



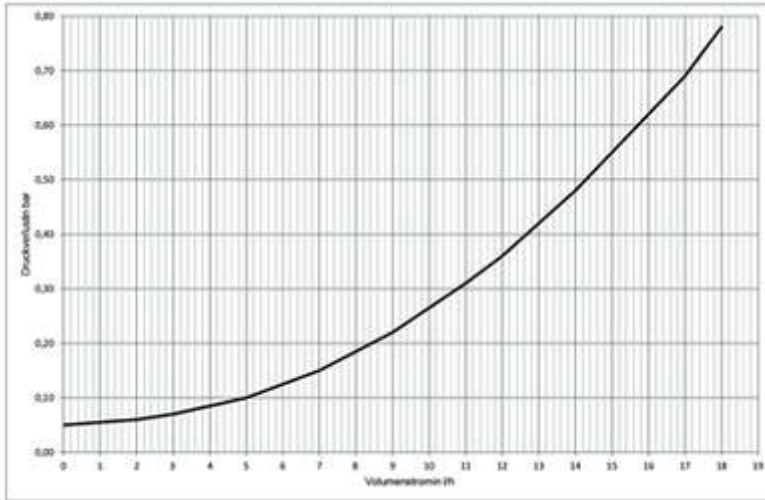
Rys.8.5: Wykres strat ciśnienia MMH 50



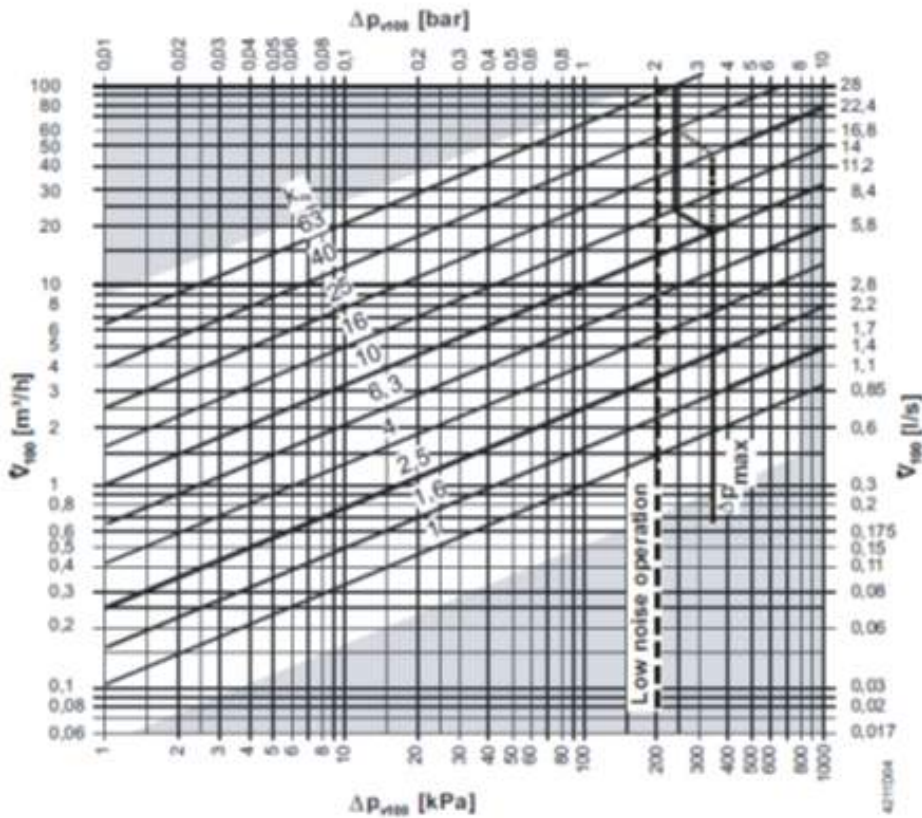




Rys.8.6: Wykres strat ciśnienia WMM 25 i WMM 32

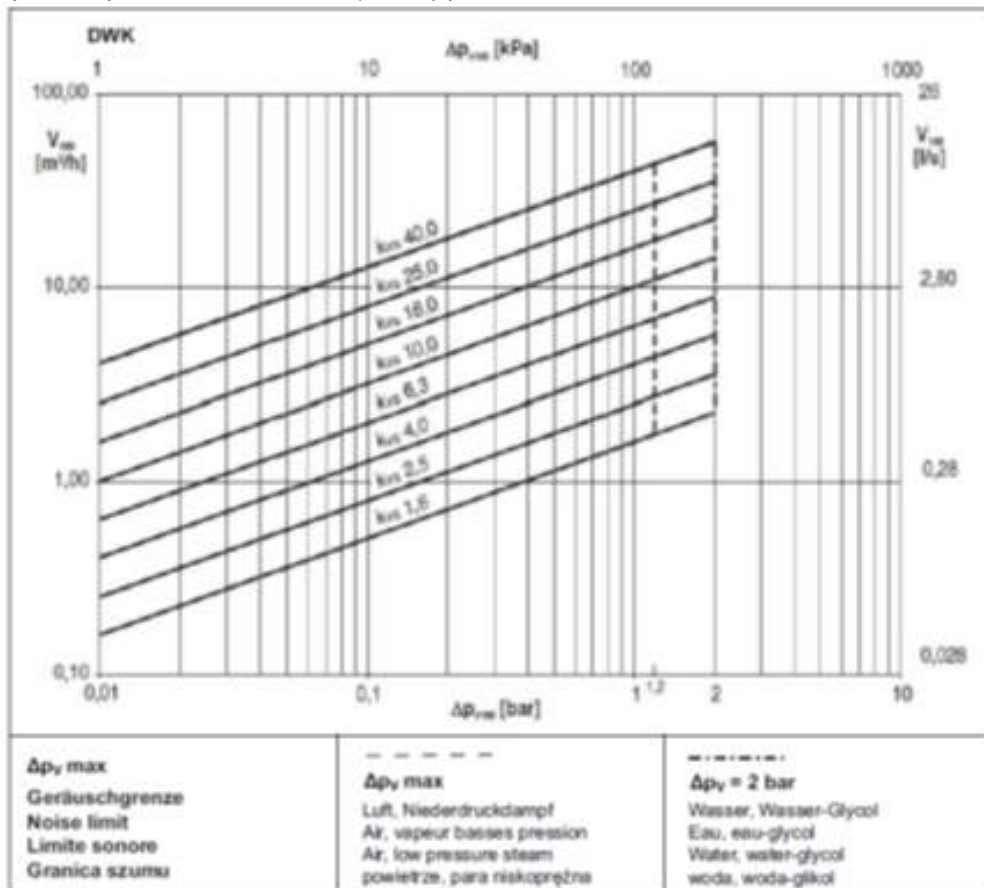


Rys.8.7: Wykres strat ciśnienia WMM 50



- $\Delta p_{max}$  = maximal zulässiger Differenzdruck über dem Kugelhahn, gültig für den gesamten Stellbereich der Kugelhahn-Drehantriebs-Einheit; wird geräuscharmer Betrieb gewünscht, so empfehlen wir einen maximal zulässigen Differenzdruck von 200 kPa
- $\Delta p_{V100}$  = Differenzdruck über dem voll geöffneten Kugelhahn und über dem Regelpfad bei einem Volumendurchfluss  $V_{100}$
- $V_{100}$  = Volumendurchfluss durch den voll geöffneten Kugelhahn
- 100 kPa = 1 bar = 10 mV S
- 1 m<sup>3</sup>/h = 0,278 l/s Wasser bei 20 °C

Rys. 8.8: Wykres strat cinienia, zawór przeczajcy DWV



Rys. 8.9: Wykres strat cinienia, zawór mieszajcy DWK

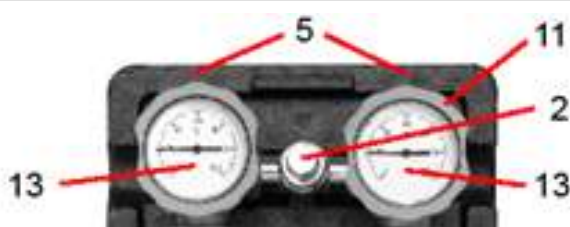
### 8.4.1 Kompakty rozdzialacz KPV 25

Kompakty rozdzialacz dziaa jako interfejs pomidzy pomp ciepa, systemem dystrybucji ogrzewania, zbiornikiem buforowym i ewentualnie take zbiornikiem ciepej wody.

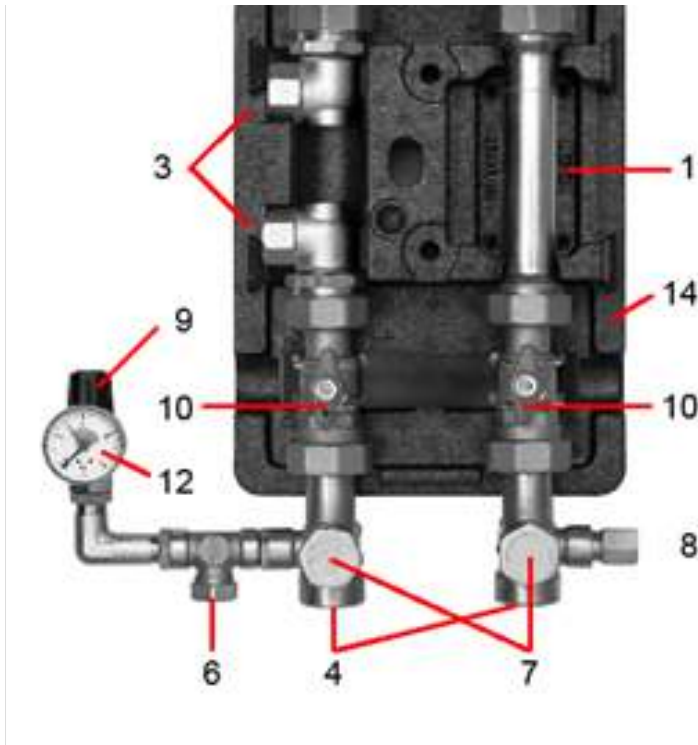
Zamiast wielu pojedynczych elementów zastosowano kompakty system, aby uproci instalacj.

#### **NOTATKA**

Kompakty rozdzialacz KPV 25 z zaworem przelewowym stosowany jest w instalacjach grzewczych o przeplywie wody grzewczej 1,3 m<sup>3</sup>/h zalecane.

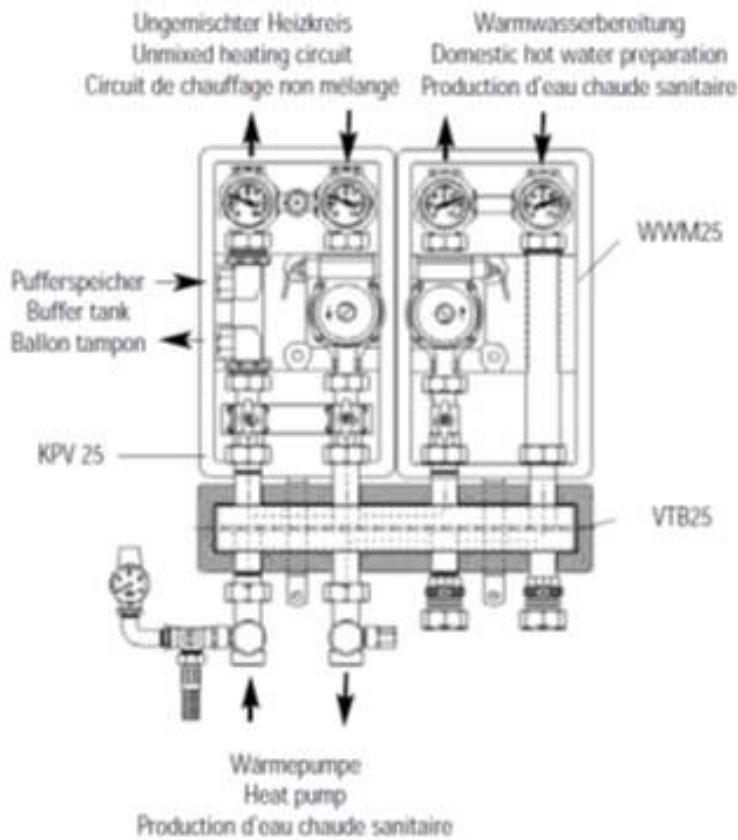


- |   |   |
|---|---|
| 1 | Umieszczenie pompy obiegowej ogrzewania (nie zawarty) |
| 2 | Zawór przelewowy                                      |
| 3 | Podczenia zbiornika buforowego 1 "IG                  |
| 4 | Podczenia pompy ciepa 1 "IG                           |

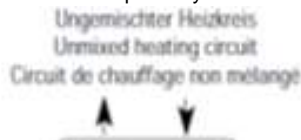


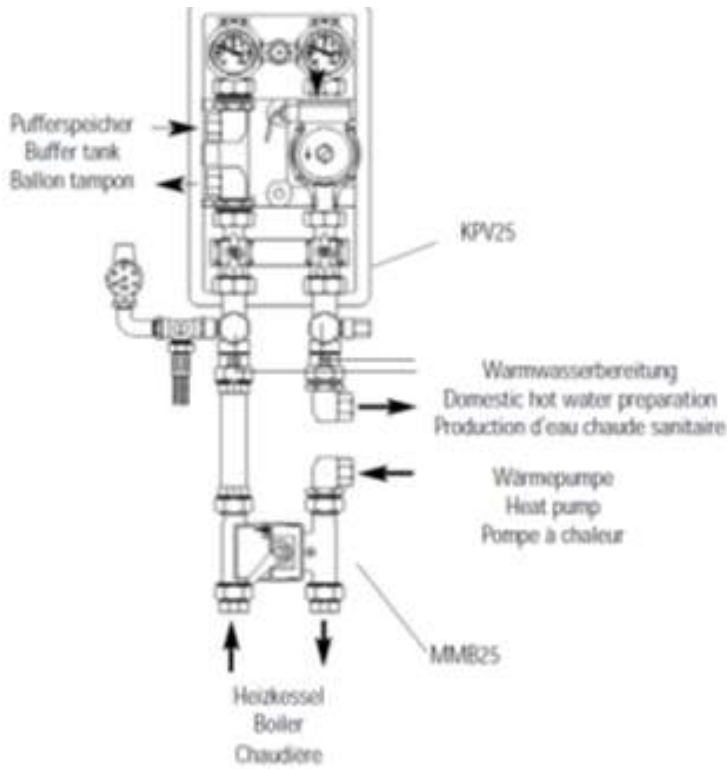
5	Podczenia ogrzewania 1 "IG
6.	Przycze naczynia wzbiorczego ¾ „AG
7th	Przycza do ogrzewania CWU 1 „AG”
ósmy	Tuleja zanurzeniowa do Czujnik powrotu wraz z Plastikowy bezpiecznik
9	Zawór bezpieczeństwa ¾"IG
10	Zatrzymaj kurki
11	Zawór odcinający z zaworem zwrotnym
12.	termometr
13	Izolacja powoki

Rys.8.10: Budowa rozdzielacza kompaktowego KPV 25

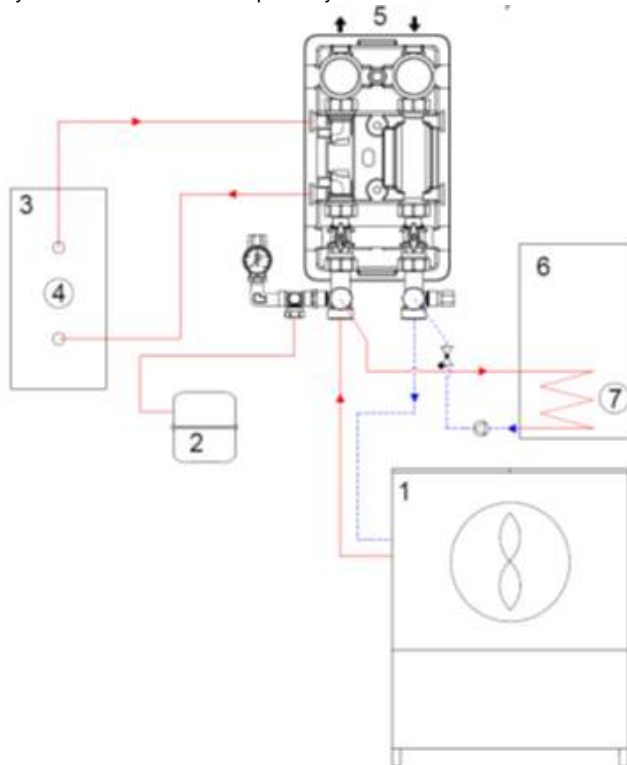


Rys.8.11: Rozdzielacz kompaktowy KPV 25 z listw rozdzielajc VTB 25 i moduem ciepej wody WWM 25





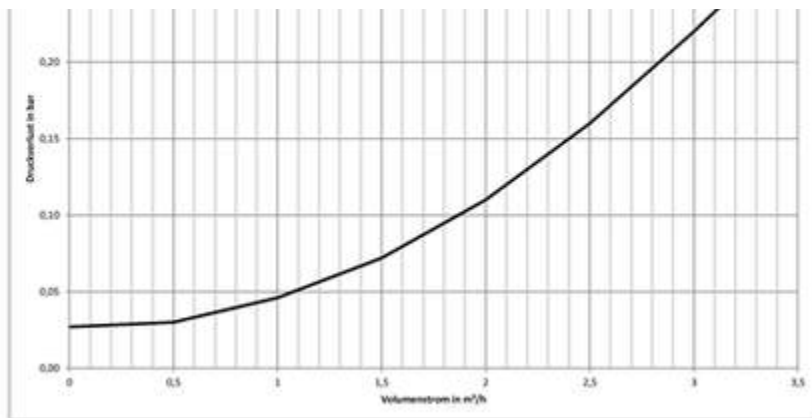
Rys.8.12: Rozdzielacz kompaktowy KPV 25 z modułem mieszacza biwalentnego MMB 25



1. Pompa ciepła
2. Zbiornik wyrównawczy
3. Przechowywanie bufora
4. Grzaka
5. Integracja kompaktowego rozdzielacza do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody
6. Zbiornik gorzej wody
7. Ogrzewanie konierza

Rys.8.13: Integracja kompaktowego rozdzielacza do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody





Rys.8.14: Strata cinienia KPV 25 w funkcji strumienia objętości

### 8.4.2 Rozdzielacz kompaktowy KPV 25 z modułem rozszerzającym EB KPV

Dzięki poczeniu modułu rozszerzającego EB KPV, kompaktowy rozdzielacz KPV 25 staje się rozdzielaczem bez różnicy ciśnień. Obwód generatora i odbiornika są oddzielone hydraulicznie i każdy z nich posiada pompę obiegową.

#### NOTATKA

Zastosowanie rozdzielacza kompaktowego KPV 25 z modułem rozszerzającym EB KPV służy do podłączenia pomp ciepła o przepływie wody grzewczej 2,0 m<sup>3</sup>/h zalecane.

### 8.4.3 Podwójny rozdzielacz bezciśnieniowy DDV

Rozdzielacz bezciśnieniowy o podwójnej różnicy ciśnień DDV działa jako interfejs między pompą ciepła, systemem dystrybucji ogrzewania, zbiornikiem buforowym i ewentualnie również zasobnikiem ciepłej wody użytkowej.

Zamiast wielu pojedynczych elementów zastosowano kompaktowy system, aby uprościć instalację.

Dostępne są różne wersje rozdzielacza bezciśnieniowego o podwójnej różnicy ciśnień:

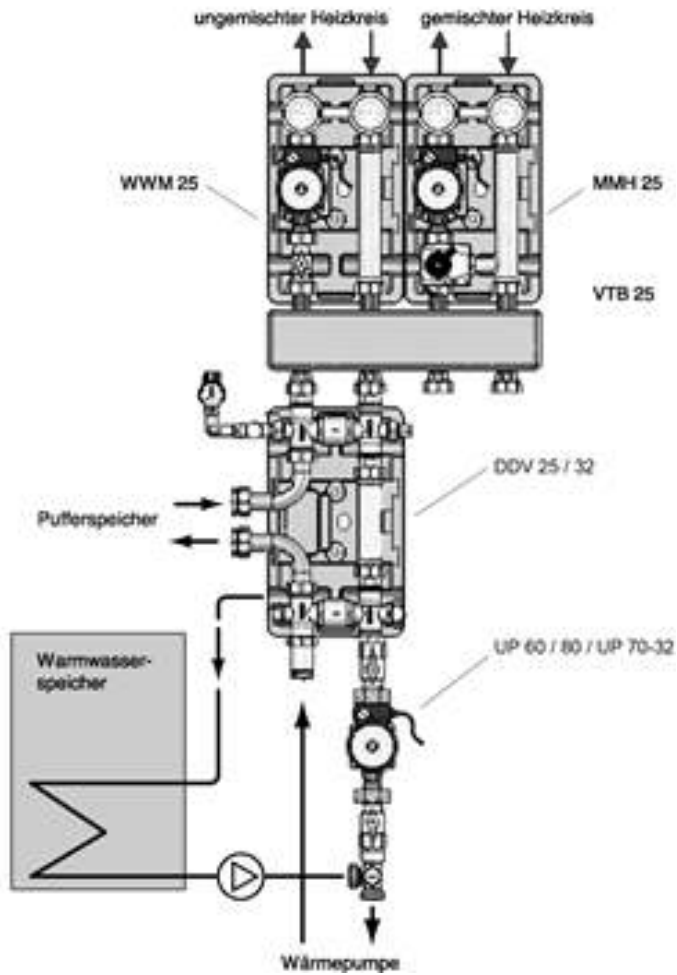
- DDV 25
- DDV 32
- DDV 40
- DDV 50

#### 8.4.3.1 Podwójne rozdzielacze bezciśnieniowe różnicowe DDV 25 i DDV 32

	1	Poczenia grzewcze 1 1/2 "F.	Poczenia grzewcze 1 1/2 "F.
	2	Podłączenia pompy ciepła 1 1/4" AG	Podłączenia pompy ciepła 1 1/4" AG
	3	Dodatkowa pompa obiegowa / Pompa obiegowa c.o. obieg główny DN 25 (1 1/2" AG)	Dodatkowa pompa obiegowa / Pompa obiegowa c.o. obieg główny DN 32 (2 "AG)
	4	Przycza zbiornika buforowego 1 1/4"F.	Przycza zbiornika buforowego 1 1 1/4"F.
	5	Przycza zbiornika ciepłej wody 1 1/4" AG	Przycza zbiornika ciepłej wody 1 1 1/4" AG
	6	Kran 1"	Kran 1 1/4"
	6,1	Kran 1" z Zawór zwrotny	Kran 1 1/4" z Zawór zwrotny
	7th	manometr	manometr
	ósmy	Zawór bezpieczeństwa 3/4" .	Zawór bezpieczeństwa 3/4" .
	9	Trójnik do montau zbiornika wyrównawczego	Trójnik do montau zbiornika wyrównawczego

	10	zawór zwrotny	zawór zwrotny
	11	Tuleja zanurzeniowa do Czujnik powrotu	Tuleja zanurzeniowa do Czujnik powrotu
	12.	izolacja	izolacja
	13	Nypel podwójny 1"	Nypel podwójny 1 1/4"
Przedmiot	<b>DDV 25</b>	<b>DDV 32</b>	

Rys.8.15: Podwójny rozdzielacz bezcieniowy DDV do podczenia mieszanego obiegu grzewczego, zewntznego wspomaganie ogrzewania i opcjonalnego przygotowania ciepłej wody.

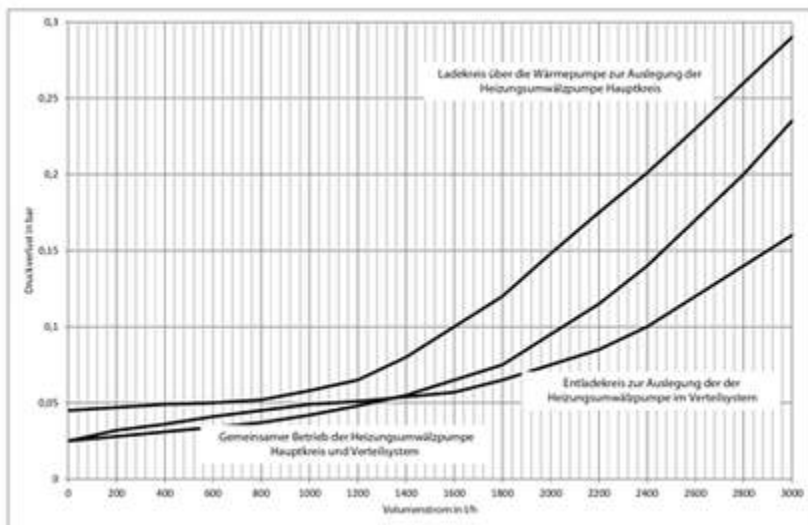


Rys.8.16: Integracja podwójnego rozdzielacza bez różnicy cinnie do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody

**NOTATKA**  
Wysoko montażowa DDV 25 i DDV 32 wraz z pompami wynosi ok. 1 m!

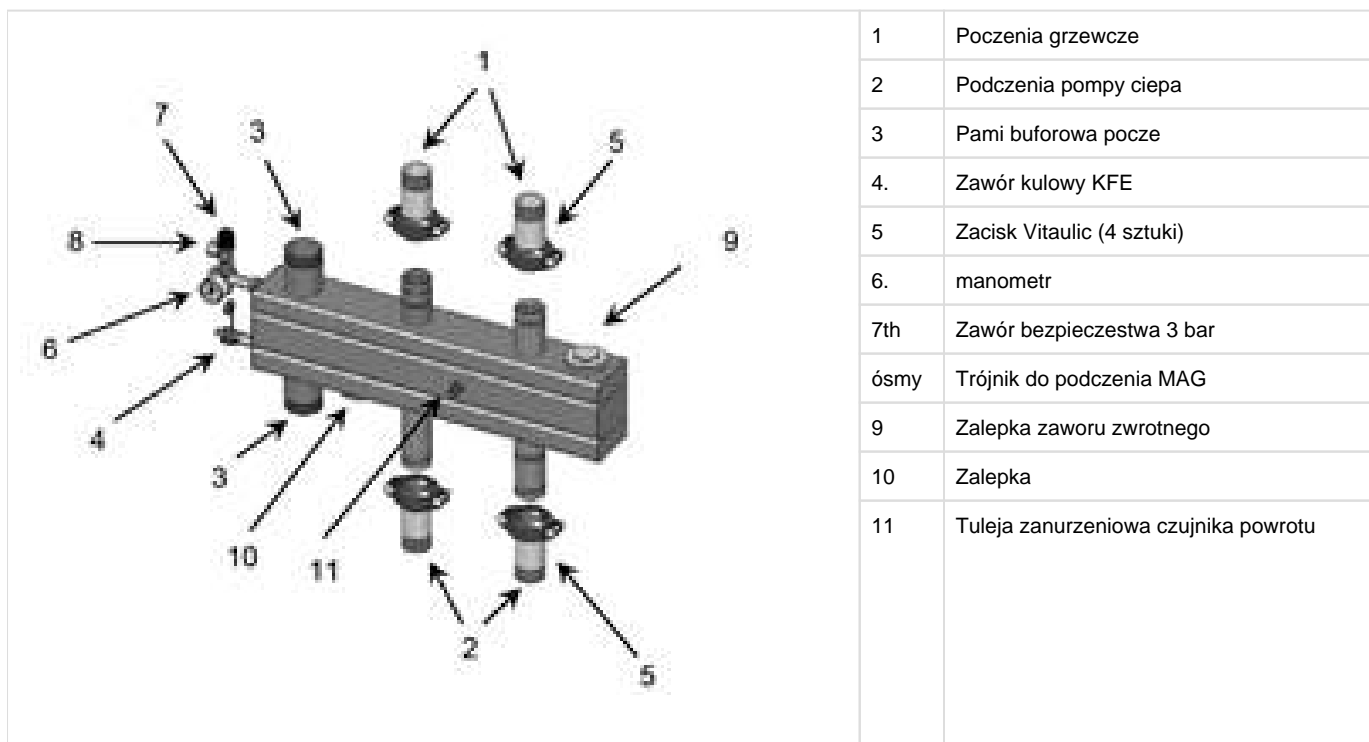
**NOTATKA**

DDV 25 i DDV 32 s dostarczane z czujnikiem temperatury powrotu NTC 10 jako wyposażenie dodatkowe.



Rys.8.17: Wykres przepływu/straty ciśnienia DDV 25 / DDV 32

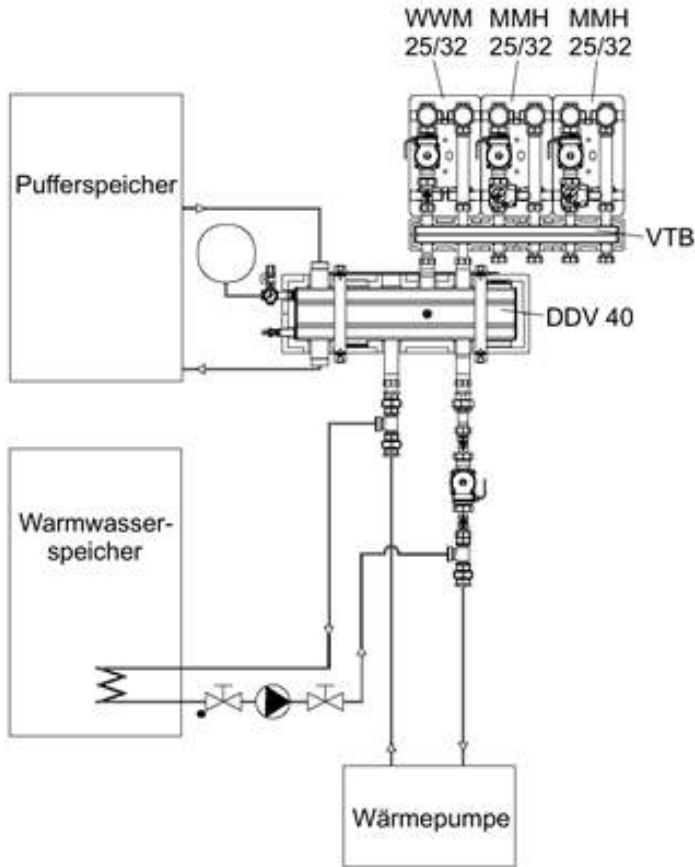
### 8.4.3.2 Podwójne różnicowe rozdzielacze bezcińieniowe DDV 40 i DDV 50



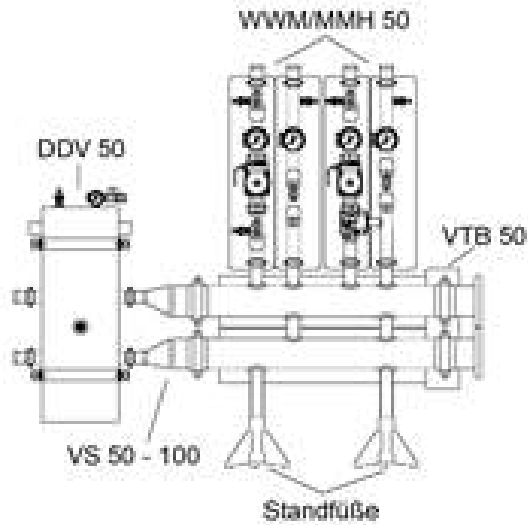
Rys.8.18: Podwójny rozdzielacz bezcińieniowy DDV do podłączenia mieszanej obiegu grzewczego, zewnętrznego wspomaganie ogrzewania i opcjonalnego przygotowania ciepłej wody.

	DDV 40	DDV 50
Podłączenie ogrzewania	G 1 1/4"	R2 "
Podłączenie pompy ciepła	G 1 1/4"	R2 "
Pami bufora poczenia	R2 "	2 1/2"

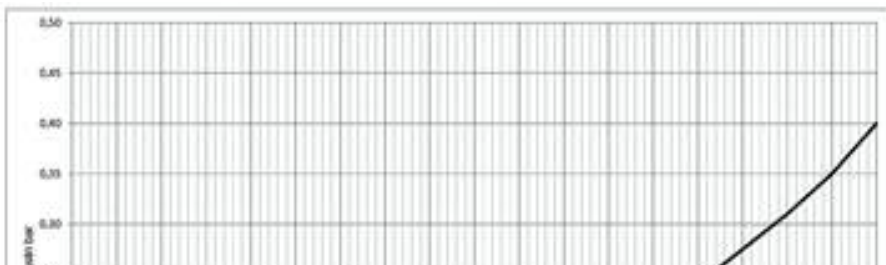
Tab.8.6: Poczenia DDV 40 i 50



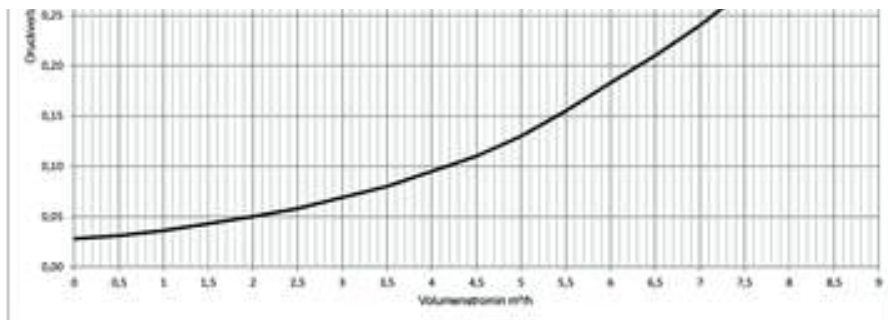
Rys.8.19: Integracja podwójnego rozdzielacza bezcińieniowego DDV 40 do ogrzewania i przygotowania cieplej wody



Rys. 8.20: Integracja podwójnego rozdzielacza bezcińieniowego DDV 50 do ogrzewania i przygotowania cieplej wody







Rys.8.21: Wykres strat ciśnienia DDV 40 i DDV 50

### 1 NOTATKA

DDV 25 i DDV 32 s dostarczane z czujnikiem temperatury powrotu NTC 10 jako wyposażenie dodatkowe.

### 1 NOTATKA

Wysoko montau DDV 40 i DDV 50 wynosi okoo 0,8 m przy skoku pompy 180 mm.

## 8.5 Wiewa wodna i wiewa hydrauliczna

Wiewe wodne HWK 230, HWK 332 zapewniaj hydraulik pompy ciepła na bardzo maej przestrzeni. Skada si ze zbiornika buforowego i zasobnika cieplej wody. Hydraulika wraz z komponentami i zespoami pomp dla niemieszanego obiegu grzewczego, kady z pomp obiegów w generatorze i obiegu odbiornika, jest zamontowana w kompaktowej i zajmujcej niewiele miejsca obudowie na Hydro-Tower. Hydro-Tower jest poczony z pomp ciepła za pomoc dwóch hydraulicznych i jednego elektrycznego przewodu. Wszystkie elementy elektryczne, takie jak pompy obiegowe, czujniki i prty grzewcze s wstpnie zainstalowane i gotowe do uycia.

Wiewa hydrauliczna HPK 300 jest przystosowana do pomp ciepła do maks. 35 kW i posiada 300 litrowy zbiornik buforowy. Hydraulika wraz z komponentami i zespoami pomp dla niemieszanego obiegu grzewczego z pomp obiegów w generatorze i w obiegu odbiorczym jest zamontowana w kompaktowej i zajmujcej niewiele miejsca obudowie na zbiorniku buforowym. Wszystkie elementy elektryczne, takie jak pompy obiegowe, czujniki i prty grzejne, s wstpnie zainstalowane i gotowe do pracy, a nastpnie s podczone do pompy ciepła za pomoc wstpnie zmontowanych i okablowanych przewodów elektrycznych dla obwodu obcienia i sterowania.

### 8.5.1 Ogólna charakterystyka wiewy wodnej

#### Zalety Hydro-Wiewy:

- May wysiek instalacyjny!
- Dobry dostp do wszystkich komponentów
- Zintegrowany magazyn buforowy skraca cykle pompy ciepła, co skutkuje wysz wydajności systemu
- Zintegrowany zasobnik cieplej wody z wbudowanym ogrzewaniem konierzowym (1,5 kW) do dezynfekcji termicznej
- Bezstopniowa pompa obiegowa w obiegu grzewczym umoliwia dostosowanie mocy do potrzeb.
- (Przeznane) ogrzewanie rur do wspomagania ogrzewania
- Opcjonalna grzaka zanurzeniowa do maks. 6 kW
- Gotowy do podczenia, zawiera wszystkie niezbdne komponenty do pomp, barrier, techniki bezpieczestwa i menedera pompy ciepła (HWK 230Econ5S / HWK 332Econ5S)

#### Elementy hydrauliczne Hydro-Tower:

- Przechowywanie bufora
- Zbiornik gorzej wody
- Podwójny rozdzielacz bezciñieniowy (HWK 332Econ5S) lub zawór przelewowy (HWK 230Econ5S)

#### Wyposażenie bezpieczestwa Hydro-Wiewy:

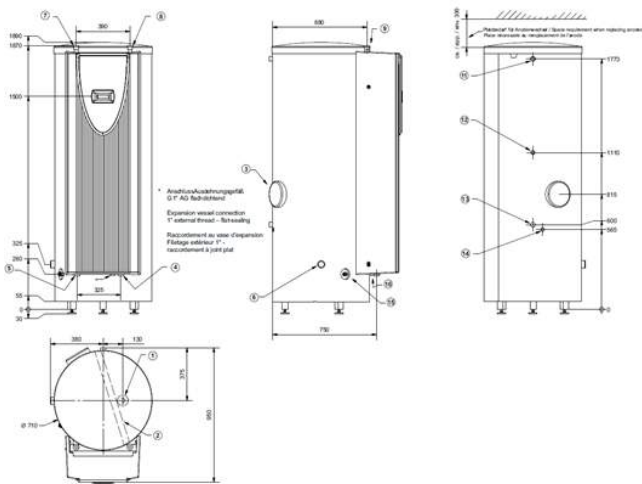
- Zawór bezpieczestwa, ciśnienie zadziaania 2,5 bar
- Moliwe proste podczenie wymaganego naczynia wzbiorczego (nie wchodzi w zakres dostawy).

#### Elementy elektryczne wiewy wodnej:

- Skrzynka sterownicza w komplecie ze stycznikiem grzewczym i zaciskami przyccieniowymi
- Meneder pompy ciepła (tylko Hydro-Tower HWK 332Econ5S i HWK 230Econ5S)
- 2. Generator ciepła jako elektryczne ogrzewanie rurowe, moc grzewcza od 2, 4 do 6 kW (HWK 332Econ5S) lub 2 kW (HWK 230Econ5S) zabezpieczona ogranicznikiem temperatury bezpieczestwa
- Niemieszany obieg grzewczy z regulowan pomp obiegów (bezstopniów lub 3 poziomy), odciciami i urzdzeniem zwrotnym
- Wytwarzanie ciepła w obiegu pierwotnym, w tym elektronicznie sterowana pompa obiegowa, odcicia (HWK 332Econ5S)

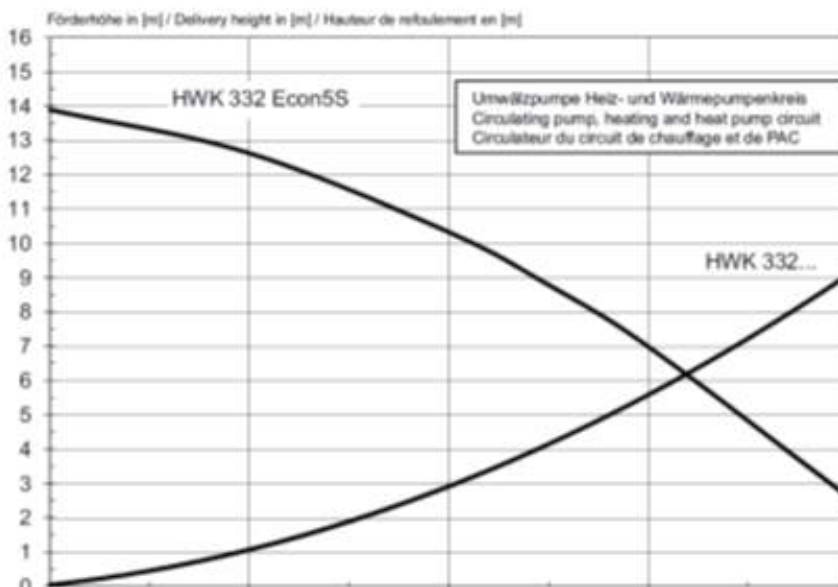
## 1 NOTATKA

Wymagane naczynie wzbiorcze i zwizany z nim manometr nie s zawarte w zakresie dostawy, ale naley je zamówi oddzielnie.



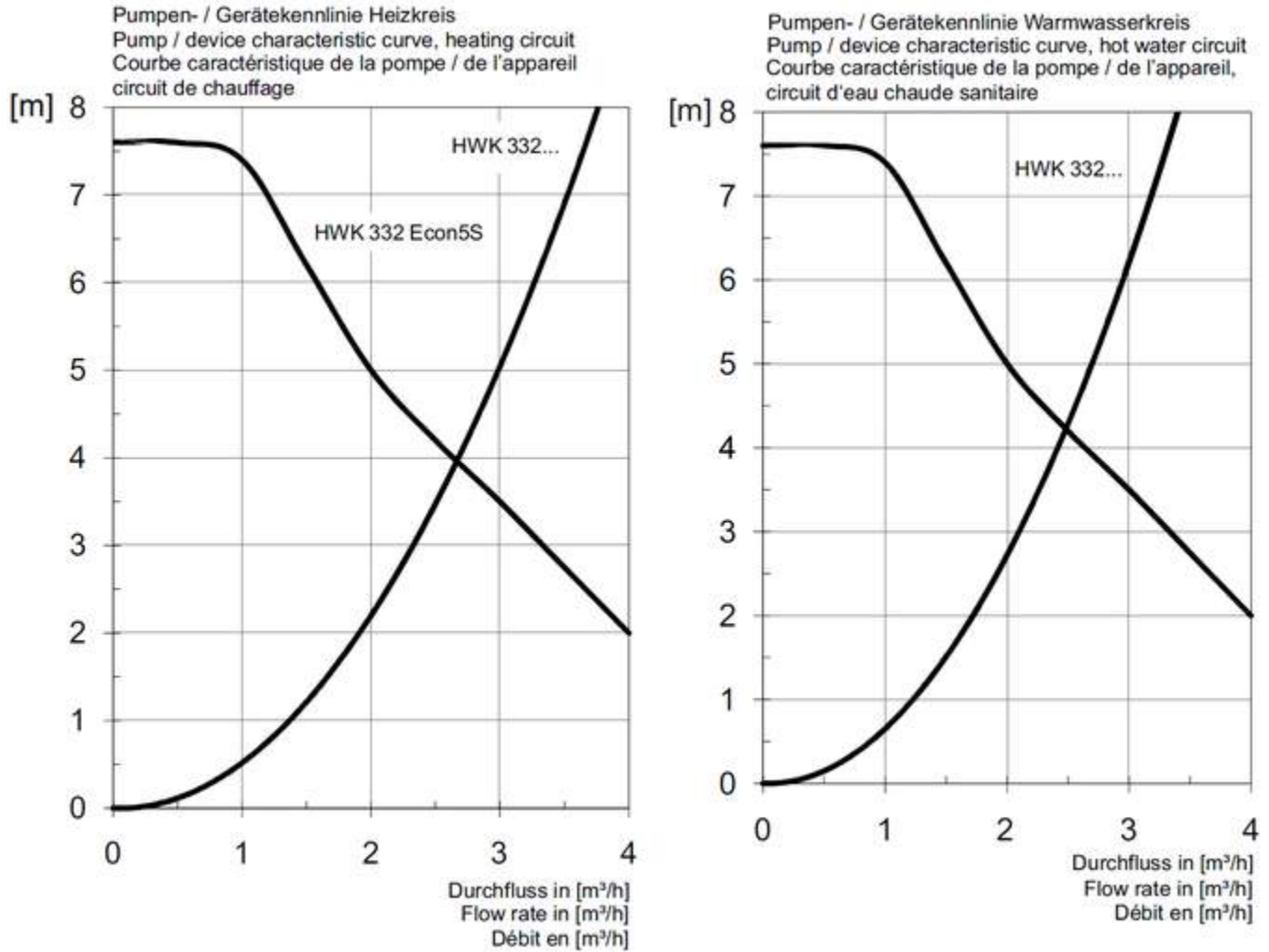
Rys.8.22: Budowa wiey wodnej HWK 332Econ (5S)

- 1 Schutzanode
- 2 Kabelkanal unter der Speichendeckkappe oben
- 3 Elektro-Heizstab 1,5kW
- 4 Rücklauf zur Wärmepumpe G 1 1/4" AG flachdichtend
- 5 Vorlauf zur Wärmepumpe G 1 1/4" AG flachdichtend
- 6 G 1 1/2" (IG) für optionalen Anschluss Tauchheizkörper
- 7 Heizwasser-Rücklauf G 1 1/4" AG flachdichtend
- 8 Heizwasser-Vorlauf G 1 1/4" AG - flachdichtend
- 9 Kabeleinführung von oben
- 10 Kabeleinführung von unten
- 11 Warmwasser Austritt R 1" (AG)
- 12 Zirkulationsleitung G 3/4" (IG)
- 13 Kaltwasser-Zulauf R1" (AG)
- 14 Leerrohr Ø 22 (Leitungsdurchführung)
- 15 Füll- und Entleerungshahn 1/2" (incl. Schlauchfülle)

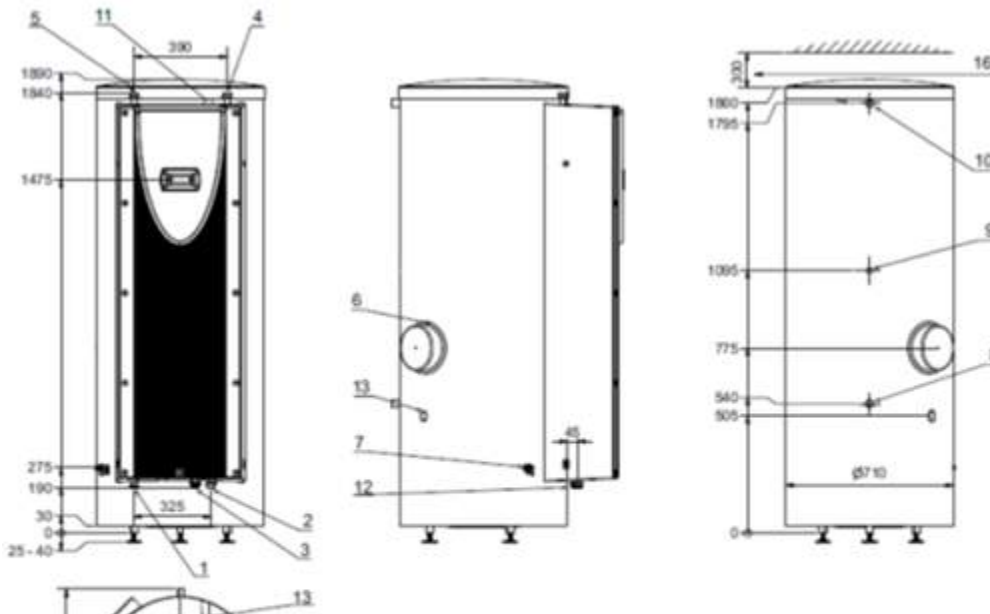


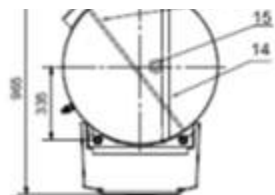
0 1 2 3 4  
 Heizwasserdurchfluss in [m³/h]  
 Heating water flow rate in [m³/h]  
 Débit d'eau de chauffage en [m³/h]

Rys.8.23: Charakterystyka pompy i urzadzenia, obieg grzewczy i pompy ciepła HWK 332Econ (5S)



Rys.8.24: Charakterystyka pompy i urzadzenia - obieg grzewczy - obieg cieplej wody HWK 332 Econ5S

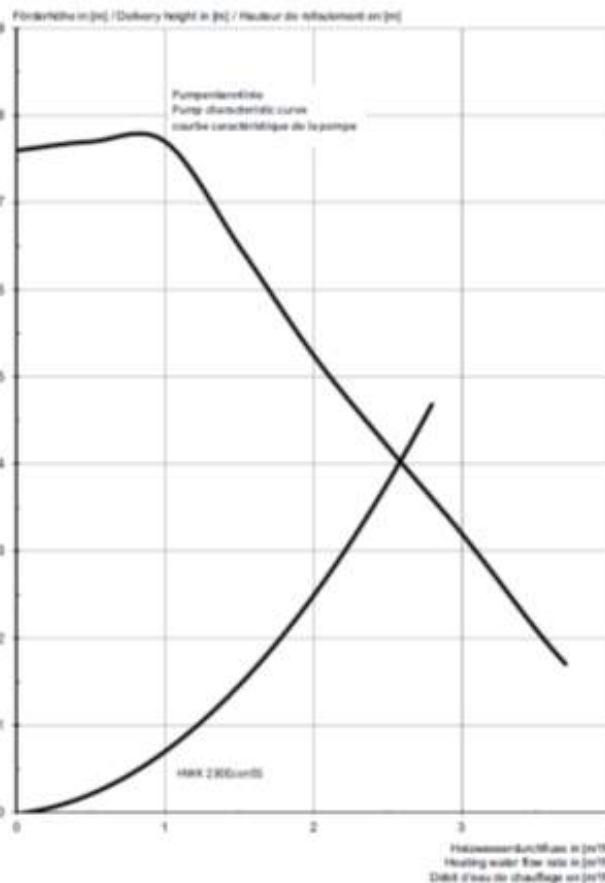




Rys.8.25: Wymiary HWK 332 (Econ5S)

1	Rücklauf - zur Wärmepumpe G 1" AG fachdichtend
2	Vorlauf - von der Wärmepumpe G 1" AG fachdichtend
3	Anschluss Ausdehnungsgefäß G 1" AG fachdichtend
4	Heizwasser - Vorlauf G 1" AG fachdichtend
5	Heizwasser - Rücklauf G 1" AG fachdichtend
6	Elektroheizung
7	Füll- und Entleerungshahn (mit Schlauchhülle)
8	Kaltwasser - Zulauf R 1" AG
9	Zirkulationsleitung G 3/4" IG
10	Warmwasser - Austritt R 1" AG
11	Kabelzuführung von oben
12	Kabelzuführung von unten
13	Leermehr (Lastbelüftung intern)
14	Kabelkanal (unter Speicherscheibung)
15	Korrosionsschutzanode
16	Platzbedarf für Schutzanodenwechsel

Ryc.8.26: Legenda do Ryc.8.25



Rys.8.27: Charakterystyka pompy i urządzenia, obieg grzewczy HWK 230 Econ5S

## 8.5.2 Moliwe zastosowania wiew wodnej HWK 332 / HWK 332 Econ5S

Hydro-Tower HWK jest dostępny w wariantach Hydro-Tower HWK 332 (bez menedera pompy ciepła) i Hydro-Tower HWK 230Econ5S lub HWK 332 Econ5S (meneder pompy ciepła WPM Econ5Plus). W poniżej tabeli przedstawiono moliwe kombinacje pomp ciepła i wiew wodnych.

Numer zamówienia	Dla typu urządzenia
HWK 332	LI 9-12TU, LI 11-20TES SI 6TU - SI 14TU WI 10TU, WI 14TU
HWK 332 Econ5S	LA 6S-TU - LA 18S-TU
HWK 332Econ5S z tac kondensatu	LA 6S-TUR - LA 18S-TUR
HWK 230Econ5S	LA 6 - 9S-TU

Tab. 8.7: Moliwe kombinacje Hydro-Tower i pompy ciepła

## 1 NOTATKA

Wymagane naczynie wzbiorcze i zwizany z nim manometr nie s zawarte w zakresie dostawy i naley je zamówi oddzielnie.

### 8.5.3 Ogólne waciwoci wiey hydraulicznej

#### Zalety wiey hydraulicznej:

- May wysiek instalacyjny!
- Dobry dostp do wszystkich komponentów
- Zintegrowany magazyn buforowy skraca cykle pompy ciepła, co skutkuje wysz wydajności systemu
- Bezstopniowa pompa obiegowa w obiegu grzewczym umoliwia dostosowanie mocy do potrzeb.
- Grzaka zanurzeniowa 6 kW do wspomagania ogrzewania zintegrowana w zbiorniku buforowym
- Moliwo doposaenia w dodatkow grzak zanurzeniow do maks. 6 kW
- Gotowy do podczenia, zawiera wszystkie niezbdne komponenty do pomp, barier, technologii bezpieczeństwa
- Modu rozszerzajcy (wstpnie zmontowany) WWM HPK do podczenia zasobnika c.w.u.

#### Elementy hydrauliczne wiey hydraulicznej:

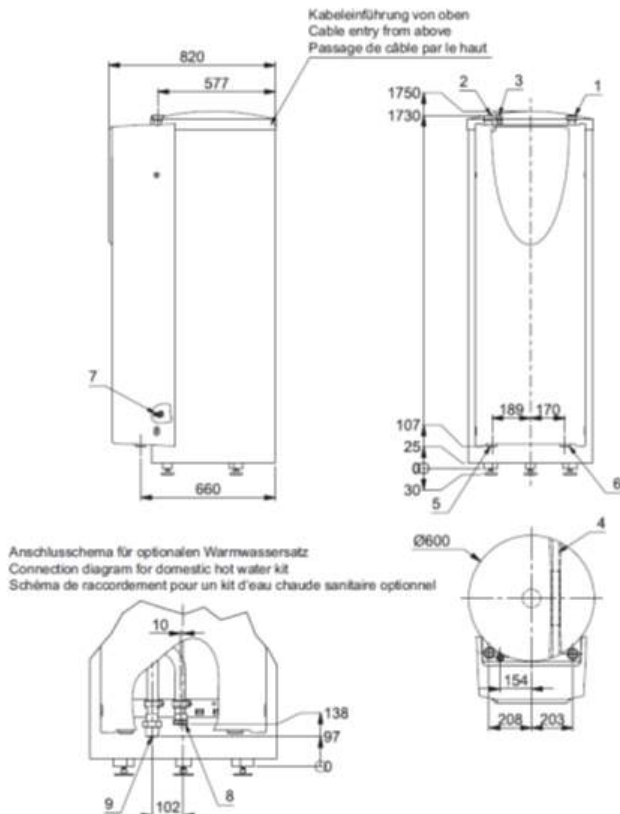
- Magazyn buforowy 300 litrów
- Podwójny rozdzielacz bezcinieniowy

#### Wyposaenie zabezpieczajce wiey hydraulicznej:

- Zawór bezpieczeństwa, ciśnienie zadziaania 2,5 bar
- Moliwo proste podczenie wymaganego naczynia wzbiorczego (nie wchodzi w zakres dostawy)

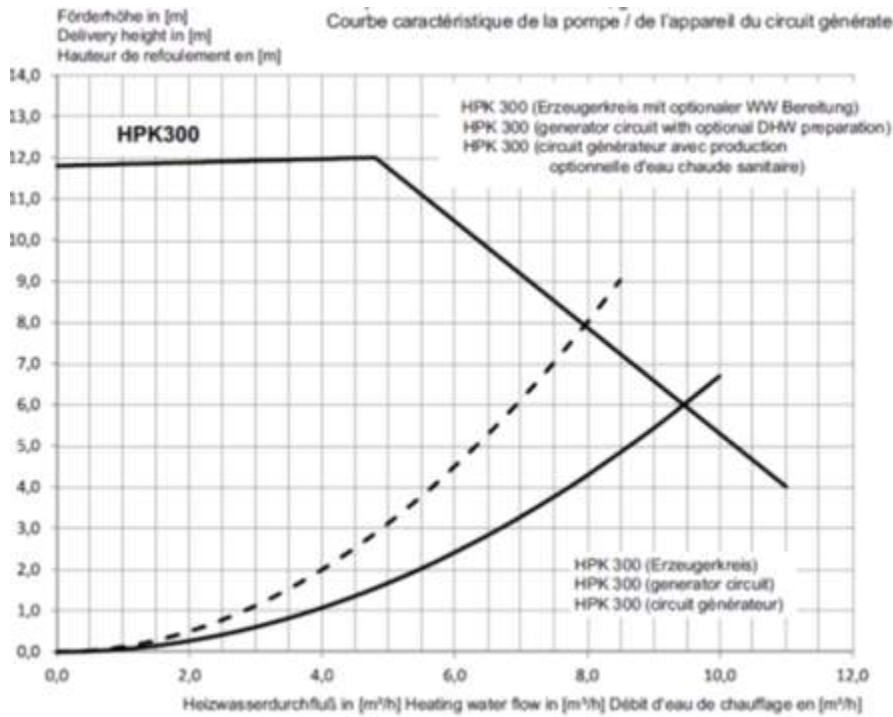
#### Elementy elektryczne wiey hydraulicznej:

- Skrzynka sterownicza w komplecie ze stycznikiem ogrzewania, zaciskami przyrczeniowymi i wstpnie okablowanymi przewodami elektrycznymi dla obcienia i obwodu sterujcego dla atwego podczenia do pompy ciepła
- 2. Generator ciepła jako grzaka zanurzeniowa, moc grzewcza 6 kW zabezpieczona ogranicznikiem temperatury bezpieczeństwa
- Niemieszany obieg grzewczy z regulowan pomp obiegow (bezstopniow lub 3 poziomy), odcieciami i urzdzeniem zwrotnym
- Wytwarzanie ciepła w obiegu pierwotnym z elektronicznie sterowan pomp obiegow z sygnaem wyjciowym PWM, odcieciami

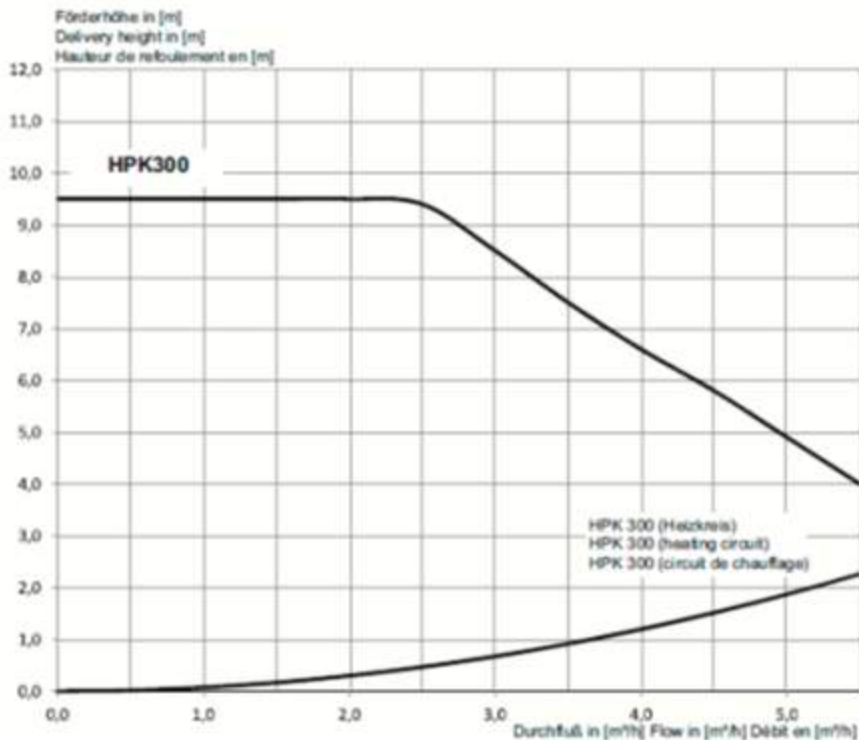


Rys.8.28: Konstrukcja wiey hydraulicznej HPK 300

- 1 Heizungsvorlauf Ausgang aus Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- 2 Heizungsrücklauf Eingang in Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- 3 Anschluß Ausdehnungsgefäß  
3/4" Außengewinde (verschlossen)
- 4 Durchführungsbereich Elektroleitungen
- 5 Vorlauf WP Eingang in Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- 6 Rücklauf WP Ausgang aus Speicher  
1 1/2" Außengewinde
- 7 Füll- u. Entleerungshahn  
1/2" (inkl. Schlauchtülle)
- 8 WW Vorlauf Ausgang aus Speicher  
G 1 1/2" (verschlossen)
- 9 WW Rücklauf Eingang in Speicher  
G 1 1/2" (Raumtemperatur optional)



Rys.8.29: Obwód generatora krzywej charakterystyki pompy/urządzenia HPK 300



Rys. 8.30: Charakterystyka pompy/urządzenia dla obwodu odbiorczego HPK 300

## 8.5.4 Moliwe zastosowania wiew hydraulicznej HPK 300

Poniza tabela przedstawia moliwe kombinacje pomp ciepła i wiew hydraulicznych.

Numer zamówienia	Dla typu urządzenia
HPK 300	LA 22-35TBS LI 20-28TH SI 18 - 35TU WI 18 - 35TU

Tab.8.8: Moliwe kombinacje wiew hydraulicznej i pompy ciepła

### **NOTATKA**

Wymagane naczynie wzbiorcze i zwizany z nim manometr nie s zawarte w zakresie dostawy, ale naley je zamówi oddzielnie.

## 8.6 Przechowywanie bufora

W przypadku systemów grzewczych z pomp ciepła zaleca si wbudowany zbiornik buforowy, aby zapewni minimalny czas pracy pompy ciepła wynoszy 6 minut we wszystkich stanach pracy.

Pompy ciepła powietrze/woda z odszranianiem poprzez cyrkulację odwrótną pobierają energię odszraniania z instalacji grzewczej. Aby zapewni odszranianie, w przepływie pomp ciepła powietrze/woda należy zainstalować wbudowany zbiornik buforowy, w którym w instalacjach monoenergetycznych montowany jest wkrcany element grzejny.

W przypadku pomp ciepła powietrze/woda ze zintegrowanym ogrzewaniem rurowym istnieje moliwo zainstalowania zasobnika buforowego na powrocie ogrzewania.

### **NOTATKA**

Przy uruchamianiu pomp ciepła powietrze/woda woda grzewcza musi zosta podgrzana do dolnej granicy roboczej co najmniej 18°C, aby zapewni odszranianie.

### **UWAGA**

Jeeli grzejnik wkrcany jest montowany w buforze buforowym, musi on by chroniony jako ródo ciepła zgodnie z norm DIN EN 12828 i wyposaony w niezamykane naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczestwa z atestem typu.

W przypadku pomp ciepła solanka/woda i woda/woda zbiornik buforowy mona zamontowa na zasilaniu lub, w przypadku eksploatacji wycnie monowalentnej, równie na powrocie.

Buforowe zbiorniki rdzowe pracuj na poziomie temperatury wymaganym przez system grzewczy. Nie s one do mostkowania czasów blokowania, ale do zapewnienia minimalnego czasu pracy pompy ciepła.

W przypadku budynków o ciekiej konstrukcji lub ogólnie przy stosowaniu ogrzewania pasczynowego bezwadno kompensuje ewentualne czasy blokowania.

Funkcje czasowe w menedzerze pompy ciepła daj moliwo wczeniejszego zaprogramowania podwyszenia temperatury powrotu, jeli istniej stae czasy blokowania. Suy do kompensacji czasów blokowania.

### **NOTATKA**

Zalecana zawarto rdzowego podgrzewacza buforowego ok. 10% przepływu wody grzewczej pompy ciepła na godzin. W przypadku pomp ciepła z dwoma stopniami mocy wystarcza objto ok. 8%, ale nie powinna ona przekracza 30% przepustowoci wody grzewczej na godzin.

Przykad: przepływ wody grzewczej 0,9 m<sup>3</sup>/h odpowiada zalecanej objtoci buforu 90 litrów

Przewymiarowane zbiorniki buforowe wydaj czas pracy sprarki. W przypadku pomp ciepła z dwoma poziomami mocy moe to prowadzi do niepotrzebnie krótkich czasów pracy drugiej sprarki.

### **UWAGA**

Zbiorniki buforowe nie s emaliowane i dlatego nie wolno ich uywa do ogrzewania wody uytkowej.

### 8.6.1 Instalacje grzewcze z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym

Sterowanie poszczególnymi pomieszczeniami (regulacja w Niemczech zgodnie z ENEC - Rozporządzeniem o oszczdzeniu energii) umoliwia regulację danej temperatury pomieszczenia bez zmiany ustawie krzywej grzewczej w menedzerze pompy ciepła. Po osiągnięciu zadanej temperatury pomieszczenia ustawionej na regulatorze temperatury pomieszczenia zamykają si zawory poszczególnych odbiorników / obiegów grzewczych, tak e woda grzewcza nie przepływa ju przez pomieszczenia.

W przypadku zmniejszenia strumienia objętości przez zamknięcie poszczególnych obiegów grzewczych cz przepływu wody grzewczej przepływa przez zawór przelewowy lub rozdzielacz bezcińieniowy. Powoduje to wzrost temperatury powrotu i wyczenie pompy ciepła.

W instalacjach o niewystarczającym zuyciu ciepła lub bez zbiornika buforowego pompa ciepła jest wyczana, zanim wszystkie pomieszczenia zostaną wystarczająco ogrzane. Rozruch pompy ciepła jest ograniczony do trzech cykli na godzinę ze względu na warunki EVU (blokada cyklu przeczenia).

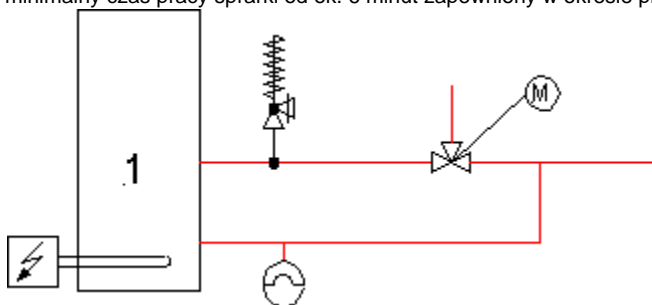
W systemach z zasobnikiem buforowym wzrost temperatury powrotu jest opóńiony ze względu na przepływ przez zasobnik. Jeeli zasobnik jest poczony szeregowo, nie ma podwyższonych temperatur systemu, a tym samym nie ma pogorszenia wydajności, co ostatecznie prowadzi do wyższego rocznego współczynnika wydajności. Wiksza objętość wody grzewczej skutkuje duszymi czasami pracy, a tym samym mniejszą liczbą uruchomie sprarki.

## 1 NOTATKA

Buforowy zasobnik rzdowy zwiksza objętość wody grzewczej i gwarantuje bezpieczeństwo eksploatacji, nawet jeli ciepła potrzebują tylko pojedyncze pomieszczenia.

### 8.6.2 Instalacje grzewcze bez regulacji w poszczególnych pomieszczeniach

Z rolinami **bez indywidualnego regulaminu pokoju** (W Niemczech wymagana jest regulacja pojedynczych pomieszczeń, np. przez EnEV), zbiornik buforowy można zrezygnować z pomp ciepła solanka/woda i woda/woda, jeli poszczególne obiegi grzewcze są wystarczająco duże, aby minimalny czas pracy sprarki od ok. 6 minut zapewniony w okresie przejciowym, gdy jest niskie zapotrzebowanie na ciepło.



Rys.8.31: System grzewczy ze stałe regulowanym zasobnikiem buforowym

### 8.6.3 Przegląd zbiorników buforowych PSP i PSW

masa i waga	jednostka	PSP 50E <sup>3</sup>	PSP 100U	PSP 120U	PSP 140U	PSP 300U	PSW 100	PSW 200	PSW 500	PSW 1000	PSP 1000K <sup>4</sup>
Zawarto nominalna	ja	50	100	120	140	300	100	200	500	1000	1000
rednica	mm						512	600	700	790 (990 <sup>2</sup> )	790 (1000 <sup>2</sup> )
wzrost	mm	680	550	600	600	850	850	1300	1950	1983	2067
szeroki	mm	438	650	960	750	1000					
gboko	mm	380	653	780	850	850					
Powrót wody grzewczej	odprawa celna	R1 "	1¼ "AG	1¼ "AG	1 „AG	G 1 ½ "AG	1 "IG	1¼ "F.	2x2½"	G 2 ½ "IG	G 2 ½ "IG
Przepływ wody grzewczej	odprawa celna	R1 "	1¼ "AG	1¼ "AG	1 „AG	G 1 ½ "AG	1 "IG	1¼ "F.	2x2½"	G 2 ½ "IG	G 2 ½ "IG
Dopuszczalne Cinienie operacyjne	bar	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6.
Maksymalny Temperatura przechowywania	° C	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Stopki poziomujce (regulowane)	Sztuka			4.	4.	4.		3	3	3	
Wkady grzejne 1 ½" IG	numer		1	1	2	3	2	3	3	6.	6.
Maksymalna moc grzewcza na prt grzejny	kW		7,5	9	9	9	4,5	6.	7,5	9	9
Konierz DN 180	numer								1		
Strata ciepła <sup>1</sup>	kWh/24h	0,91	1,8	2,1	1,5	1,37	1,8	2,1	3,2	4,8	3,3
waga	kg	25.	54	72	72	124	55	60	115	125	120

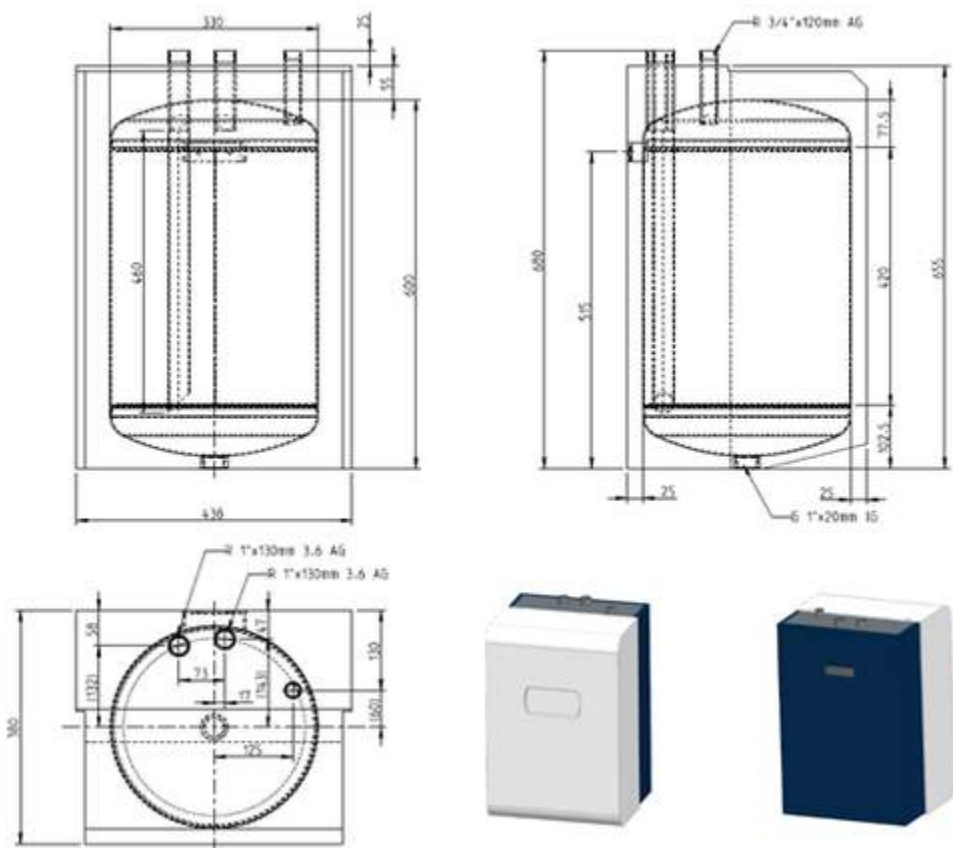
1 temperatura pokojowa 20 ° C; Temperatura przechowywania 65°C, 2 z izolacji, 3 naciennie, 4 chodnie cakowicie izolowane Armaflex



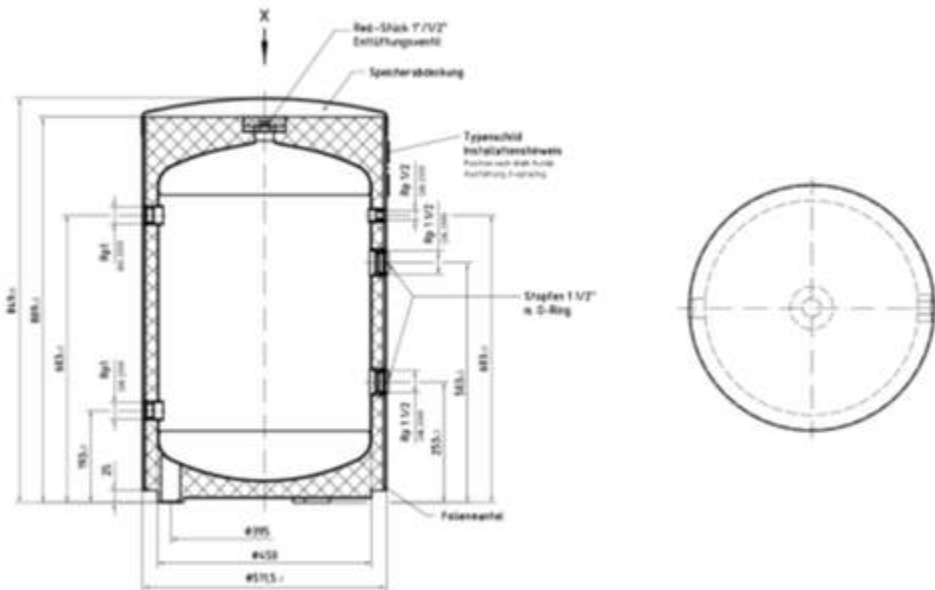
Tabela 8.9: Dane techniczne zbiorników buforowych PSP i PSW

**1 NOTATKA**

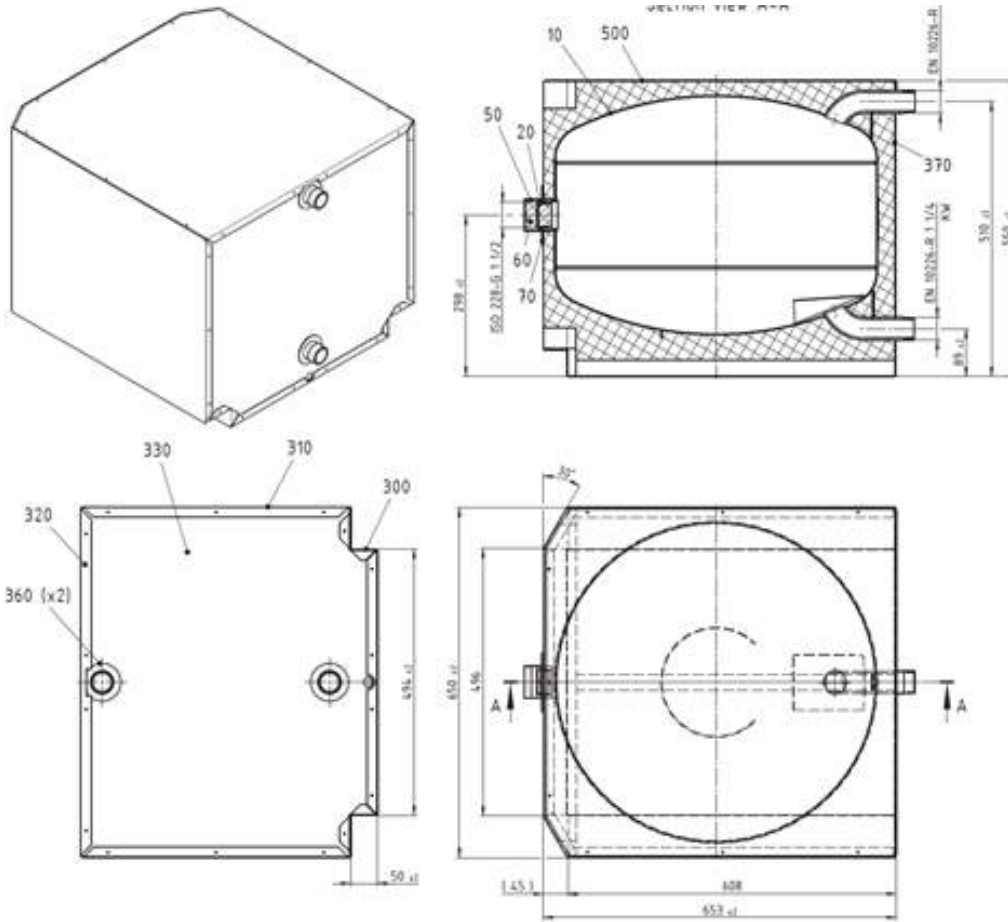
Zgodnie z Artykułem 3, Paragraf 3 Europejskiej Dyrektywy Cinieniowej, zbiorniki buforowe i zasobniki ciepłej wody nie mogą być oznaczone znakiem CE. Napisano tam między innymi: „Urządzenia ciśnieniowe i/lub zespoły... muszą być zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z dobrą praktyką inżynierską obowiązującą w państwie członkowskim, aby zagwarantować, że będą mogły być bezpiecznie używane”.



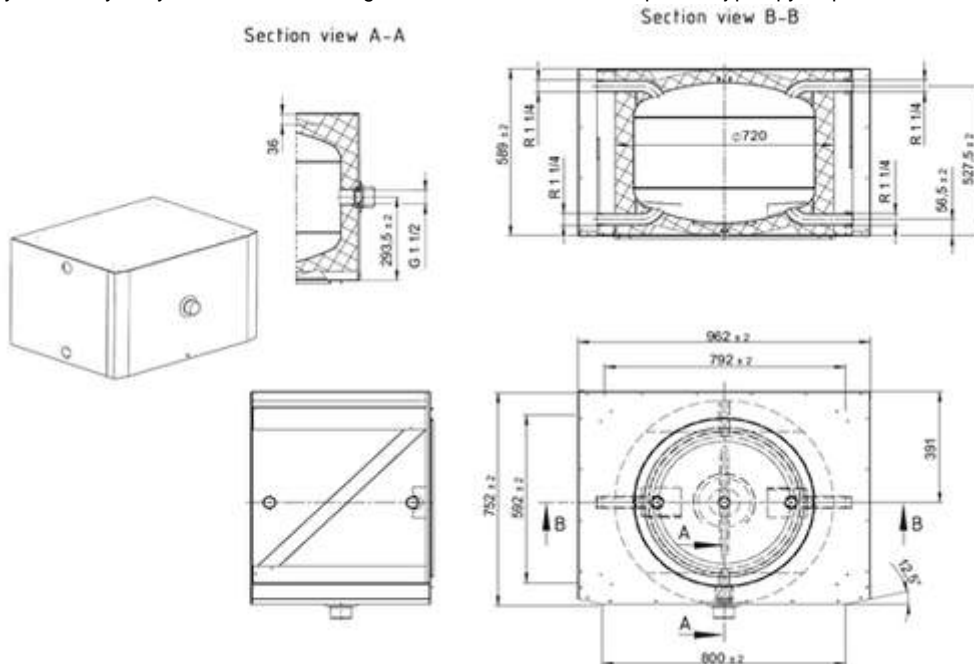
Rys.8.32: Wymiary naciennego zbiornika buforowego PSP 50E



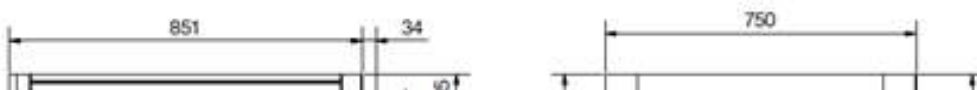
Rys.8.33: Wymiary wolnostojącego zbiornika buforowego PSW 100

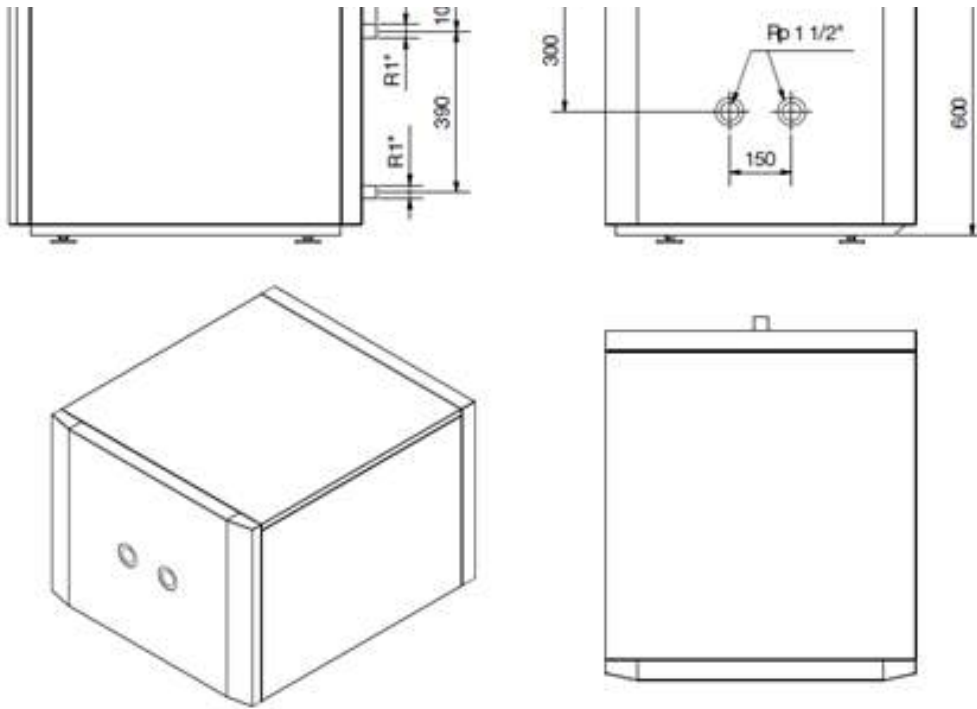


Rys.8.34: Wymiary zasobnika buforowego PSP 100U dla solanki/kompaktowej pompy ciepła

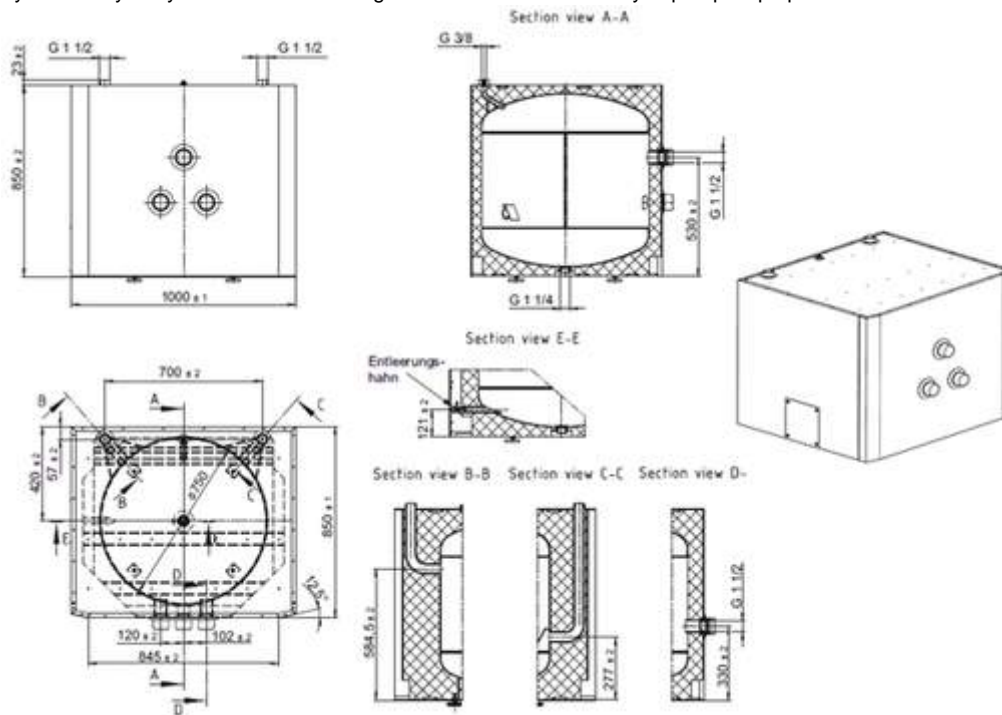


Rys.8.35: Wymiary zasobnika buforowego PSP 120U dla pomp ciepła powietrze/woda w pomieszczeniach

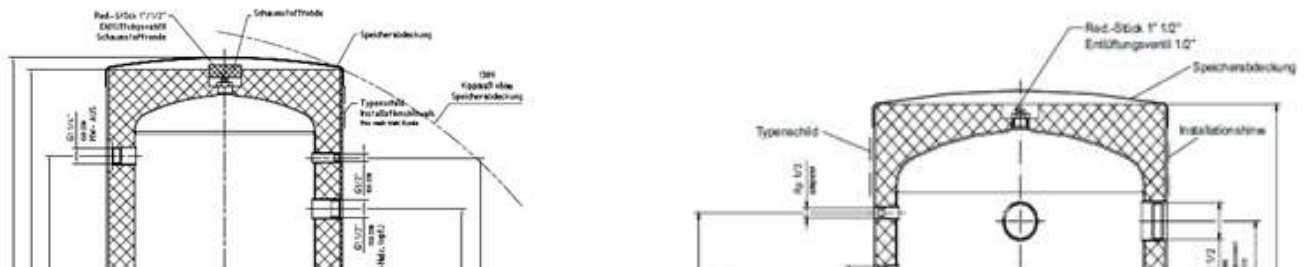




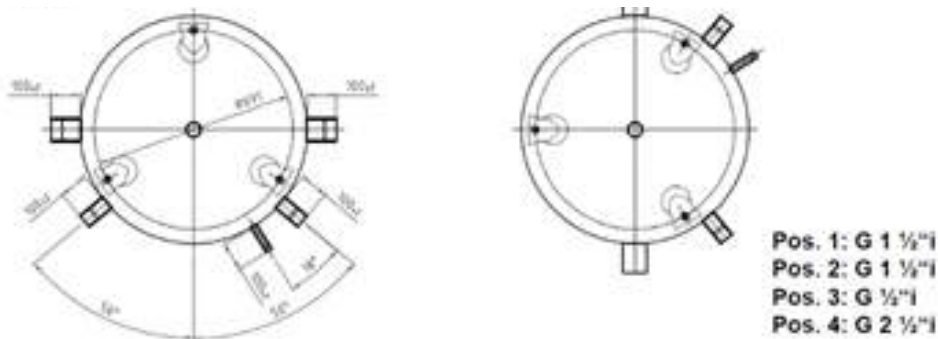
Rys.8.36: Wymiary zasobnika buforowego PSP 140U dla wewnętrznych pomp ciepła powietrze/woda



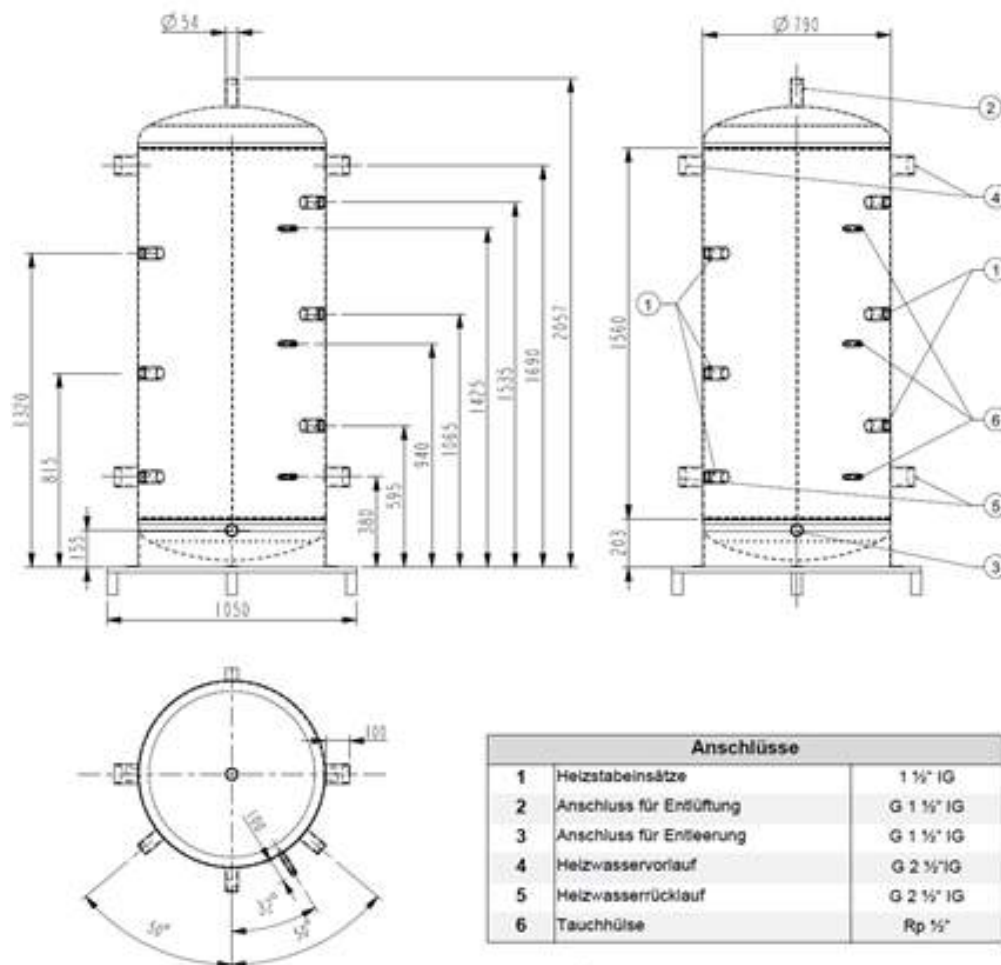
Rys.8.37: Wymiary zasobnika PSP 300U poniej







Rys.8.40: Wymiary zbiornika buforowego PSW 1000



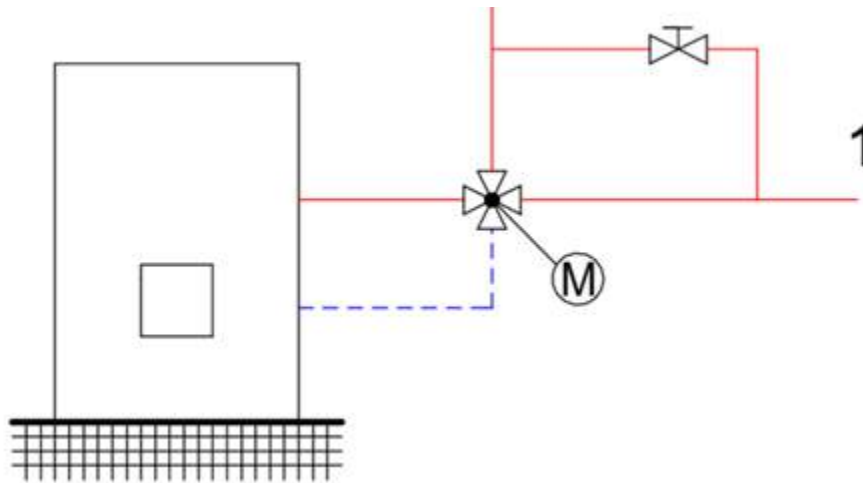
Rys.8.41: Wymiary zbiornika chodniczego PSP 1000K

## 8.7 Ograniczenie temperatury zasilania podogi

Rury i jastrychy do ogrzewania podogowego nie mog by ogrzewane powyzej 55°C. Aby to zapewni, maksymalna temperatura zasilania musi by ograniczona w przypadku pracy systemu biwalentnego lub gdy zbiornik buforowy jest adowany zewnatrznie.

### NOTATKA

W przypadku zastosowania mieszacza w obiegu ogrzewania podogowego lub w trybie biwalentno-regeneracyjnym, mieszacz jest zamykany przy zbyt wysokiej temperaturze. Monitor temperatury bezpieczestwa (termostat) zapobiega wzrostowi temperatury w systemie z powodu bezwadnoci mieszacza lub awarii mieszacza.



Rys. 8.42: Obwód obejściowy do ochrony maksimum. Temperatura zasilania

## 8.8 Mieszalnik do biwalentnej pracy kopalnej lub regeneracyjnej pompy ciepła

Mieszacz jest zamknięty tylko wtedy, gdy pompa ciepła pracuje, znajduje się w pozycji „0” lub „zamknięty” (dla kota) i kieruje wodę grzewczą z pompy ciepła obok kota. Zapobiega to niepotrzebnym stratom związanym z przestojami. Mieszacz należy dobrać do mocy kota i przepływu.

Silnik mieszacza musi mieć czas pracy od 60 do 240 sekund i jest sterowany przez menedżera pompy ciepła (czas pracy można regulować).

### 1 NOTATKA

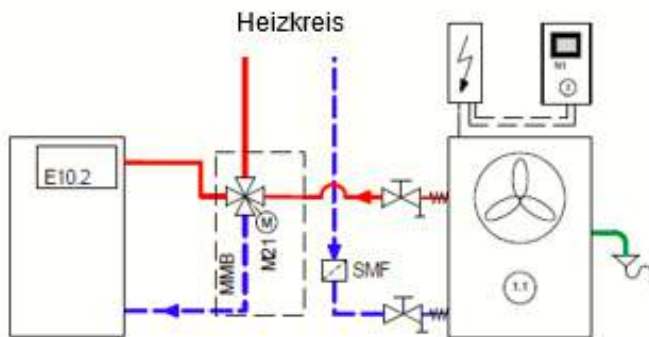
Strumienie objętości pompy ciepła i drugiego generatora ciepła muszą być ze sobą skoordynowane. Szczególnie ważne jest upewnienie się, że moc obu generatorów ciepła jest w przybliżeniu taka sama (dopuszczalne jest odchylenie maks. 25%) w celu zapewnienia energooszczędnej i bezawaryjnej pracy.

### 8.8.1 Mikser czterodrogowy

Mieszalnik czterodrogowy jest ogólnie zalecany do biwalentnych systemów paliw kopalnych w połączeniu z kotłami olejowymi lub gazowymi (np. MMB 25, MMB 32). W przypadku stosowania kotła staowartociowego mieszacz 4-drogowy w razie potrzeby dodaje wymaganej energii grzewczej do przepływu pompy ciepła (poziomą moc 3). W przypadku zastosowania kotła z regulacją przesuw, pogodów, mieszacz 4-drogowy działa jak zawór przeczący.

### 1 NOTATKA

W przypadku kotła pogodowego krzywe grzewcze obu rodzajów ciepła muszą być ze sobą skoordynowane.



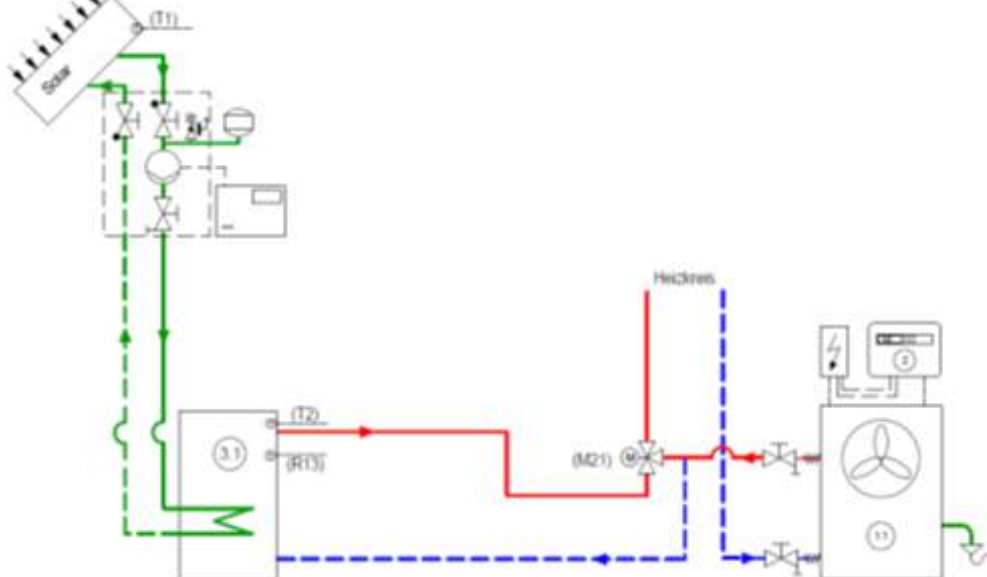
Rys.8.43: Mieszacz 4-drogowy do biwalentnej pracy pompy ciepła (kocioł olejowy lub gazowy)

### 8.8.2 Mikser trójdrogny

Mieszalnik trójdrogowy służy do sterowania poszczególnymi obiegami grzewczymi oraz do integracji kotłów niskotemperaturowych lub kondensacyjnych ze sterowaniem palnikiem (np. „kocioł przesuwny”).

Przez te generatory ciepła mogą przepływać niższe temperatury. Mikser trójdrogny służy zatem jako armatura przełączająca. Jest całkowicie zamknięty przy pracy z czystą pompą ciepła (zapobiega stratom związanym z przestojami) i całkowicie otwarty w przypadku biwalentnych systemów kopalnych.

Dodatkowo mieszacz 3-drogowy służy do wykorzystania energii odnawialnej ze zbiorników buforowych, tutaj mieszacz 3-drogowy reguluje w zależności od wymaganej temperatury zasilania (tryb ogrzewania lub zapotrzebowanie na ciepłą wodę).



Rys.8.44: Mieszacz 3-drogowy do biwalentnej pracy pompy ciepła (przykład przełączenia dla trybu ogrzewania z instalacją słoneczną)

### NOTATKA

Zawór elektromagnetyczny 3-drogowy nie jest zalecany, ponieważ nie działa on niezawodnie w tej funkcji, a odgłosy przełączenia mogą być przenoszone do systemu grzewczego.

## 8.9 Jako wody w systemach grzewczych

### 8.9.1 Tworzenie kamienia

Nie można uniknąć tworzenia się kamieni w systemach grzewczych, ale jest pomijalnie niskie w systemach o temperaturze przepływu poniżej 60 °C. Dzięki wysokotemperaturowym pompom ciepła, a zwłaszcza systemom biwalentnym w dużym zakresie mocy (kombinowana pompa ciepła + kocioł), można osiągnąć temperaturę zasilania 60°C i wyższą. Preferowaną metodą zapobiegania tworzeniu się kamieni jest zmiękczenie, ponieważ trwale usuwa z systemu grzewczego metale ziem alkalicznych (jony wapnia i magnezu). Dlatego woda do napełnienia i uzupełnienia zgodnie z VDI 2035 - Arkusz 1 powinna spełniać następujące wartości orientacyjne. Wartości twardości całkowitej można pobrać z tabeli.

### NOTATKA

Konkretność obiektu systemu grzewczego należy określić przed napełnieniem systemu.

Całkowita moc grzewcza w [kW]	Całkowite ziemie alkaliczne w mol / m <sup>3</sup> (Twardość całkowita w °dH)		
	20 l/kW	>20 l/kW i 40 l/kW	> 40 l/kW
	Ciężar obiektu instalacji w l/kW mocy grzewczej		
50 generator ciepła o określonej zawartości wody 0,3l na kW	nie	3,0 (16,8 °dH)	<0,05 (0,3 °dH)
50 generator ciepła o określonej zawartości wody < 0,3l na kW	3,0 (16,8 °dH)	1,5 (8,4 °dH)	
> 50 - 5200	2,0 (11,2 °dH)	1,0 (5,6 °dH)	
> 200 - 600	1,5 (8,4 °dH)	<0,05 (0,3 °dH)	
> 600	<0,05 (0,3 °dH)		

## Woda grzewcza, przewodność elektryczna zależna od mocy grzewczej

Praca niskosolna: > 10 µS/cm do > 100 µS/cm

sony tryb pracy: > 100 µS / cm do > 1500 µS/cm

Tab.8.10: Wartości orientacyjne dla wody do napełniania i uzupełniania zgodnie z VDI 2035

### UWAGA

Przy stosowaniu całkowicie zdemineralizowanej wody należy zwrócić uwagę, aby wartość pH nie spadała poniżej minimalnej dopuszczalnej wartości 8,2 dla stali (7,5 minimalnej dopuszczalnej wartości dla miedzi). Spadek poniżej tego poziomu może doprowadzić do zniszczenia pompy ciepła (bez materiałów ze stopów aluminium w układzie: pH 8,2 do 10,0, ze stopami aluminium pH 8,2 do 9,0).

## 8.9.2 Korozja

W przypadku systemów o ponadprzeciętnej objętości waciwej instalacji 50 l/kW, VDI 2035 zaleca stosowanie wody częściowo / całkowicie zdemineralizowanej.

rodki te (np. stabilizator pH) mają na celu dostosowanie wartości pH wody grzewczej w celu zminimalizowania ryzyka korozji w pompie ciepła i instalacji grzewczej.

Niezależnie od wymagań prawnych, w celu zapewnienia bezpiecznej pracy pompy ciepła nie wolno przekraczać ani spadać poniżej poniższych wartości granicznych w wodzie grzewczej stosowanej dla różnych składników. W tym celu przed uruchomieniem systemu należy przeprowadzić analizę wody. Jeżeli analiza wody daje „-” dla maksymalnie jednego wskaźnika lub „o” dla maksymalnie dwóch wskaźników, analizę należy ocenić jako negatywną.

Kryterium oceny	Zakres stę (mg/l lub ppm)	Stal nierdzewna	Miedź
Wodorowglan (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<70	+	O
	70-300	+	+
	> 300	+	o / +
Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	<70	+	+
	70-300	+	O/-
	> 300	O	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / WIC <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<1,0	+	+
	> 1,0	+	O/-
elektryczna przewodność	<10 µS/cm	+	O
	10-500 µS/cm	+	+
	> 500 µS/cm	+	O
wartość pH	<6,0	O	O
	6,0-7,5	o / +	O
	7,5-9,0	+	+
	> 9,0	+	O
amoniak (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<2	+	+
	2-20	+	O
	> 20	+	-
Jony chlorkowe (Cl <sup>-</sup> )	<300	+	+
	> 300	O	o / +
Chlor (Cl <sub>2</sub> )	<1	+	+
	1-5	+	O
	> 5	o / +	O/-
Siarkowodór (H <sub>2</sub> S)	<0,05	+	+
	> 0,05	+	O/-
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	<5	+	+
	5-20	+	O



	> 20	+	-
Azotany (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	<100	+	+
	> 100	+	O
elazo (Fe)	<0,2	+	+
	> 0,2	+	O
Aluminium (Al)	<0,2	+	+
	> 0,2	+	O
Mangan (Mn)	<0,1	+	+
	> 0,1	+	O

Tabela 8.11: Wartości graniczne jakości wody grzewczej

Odporność płytowych wymienników ciepła lutowanych miedzi lub spawanych ze stali nierdzewnej na substancje zawarte w wodzie:

#### Uwagi

- „+” = zwykle dobra odporność
- „o” = mogą pojawić się problemy z korozją, zwłaszcza jeśli kilka czynników ma ocenę „o”
- „-” = nie używać

#### **NOTATKA**

Jako wody należy ponownie sprawdzić po 4 do 6 tygodniach, ponieważ mogą ulec zmianie w wyniku reakcji chemicznych w ciągu pierwszych kilku tygodni pracy.

## 8.10 Zanieczyszczenia w systemie grzewczym

Instalując pompę ciepła w istniejących lub nowo instalowanych systemach grzewczych, system należy przepukać w celu usunięcia osadów i zawiesin.

Czesteczki brudu, magnetyt, hematyt i wapno mogą zmniejszyć emisję ciepła, utrudniają przepływ, zatykają wymienniki ciepła, zawory, rury i elementy (elektryczne) lub blokują pompy obiegowe. Prowadzi to na przykład do niepodanych wyściebień bezpieczeństwa lub, w najgorszym przypadku, do całkowitej awarii pompy ciepła.

Wnikanie tlenu do wody grzewczej tworzy produkty utleniania (rdz). Ponadto woda grzewcza jest często zanieczyszczona pozostałościami organicznych smarów i uszczelniaczy.

#### **NOTATKA**

Aby zapewnić wymagany jako wody grzewczej przez długi czas, zalecamy stosowanie tzw. separatorów szlamu i magnetytu, które fizycznie usuwają cząstki metaliczne (rdz) oraz najdrobniejszy osad z korozji.

Separatory zanieczyszczeń należy zawsze montować na powrocie ogrzewania, albo bezpośrednio przed generatorem ciepła, albo przed pompą obiegu generatora.

Wyżej wymienione przyczyny mogą pojedynczo lub łącznie prowadzić do obniżenia wydajności wymiennika ciepła w pompie ciepła. W takim przypadku m. in. B. maksymalna temperatura zasilania nie jest już osiągnięta. W takich przypadkach wymiennik ciepła należy wyczyścić chemicznie. Rodki czyszczące należy stosować ostrożnie ze względu na ich kwasowość. W razie wątpliwości należy skonsultować się z producentem chemikaliów!

Zasadniczo przed czyszczeniem pomp ciepła należy odłączyć od systemu grzewczego. W tym celu należy przewidzieć zawory odcinające na zasilaniu i powrocie, aby zapobiec wyciekowi wody grzewczej. Czyszczenie odbywa się bezpośrednio na przyłączach grzewczych pompy ciepła.

#### **UWAGA**

Aby uniknąć szkód następujących w instalacji grzewczej, po wyczyszczeniu pomp ciepła należy zneutralizować odpowiednimi rodkami.

W systemach grzewczych, w których stosowane są elementy stalowe (np. rury, zbiorniki buforowe, kotły, rozdzielacze itp.) zawsze istnieje ryzyko wystąpienia korozji spowodowanej nadmiarem tlenu. Tlen ten dostaje się do systemu grzewczego np. przez zawory, pompy obiegowe lub rury z tworzywa sztucznego. Zalecamy zainstalowanie separatora pęcherzyków powietrza, aby zapewnić stałą wentylację systemu grzewczego. Musi to być zawsze włączone do przepływu ogrzewania.

#### **NOTATKA**

W przypadku „starych systemów” (otwarte dyfuzyjne systemy grzewcze) system grzewczy można wyposażyć w elektrofizyczny system ochrony antykorozyjnej (np. system Elektor).

## 8.11 Integracja dodatkowych generatorów ciepła

## 8.11.1 Kocioł ze stałą regulacją (sterowanie mieszaczem)

W przypadku tego typu kotła woda w kotle jest zawsze podgrzewana do stałej temperatury (np. 70 °C) po włączeniu przez menedżera pompy ciepła. Ustawiona temperatura musi być tak wysoka, aby w razie potrzeby przez kocioł można było również wytwarzać ciepłą wodę.

Sterowanie mieszaczem przejmuje menedżer pompy ciepła, który w razie potrzeby dla kotła i dodaje tyle ciepłej wody kotłowej, aby uzyskać daną temperaturę powrotu lub temperaturę ciepłej wody.

Kocioł jest wysyłany przez 2. wytwornicę ciepła menedżera pompy ciepła, a tryb pracy 2. wytwornicy ciepła należy zakodować jako „stay”.

### NOTATKA

W przypadku aktywacji programu specjalnego 2. generatora ciepła, kocioł jest utrzymywany w temperaturze roboczej przez dowolnie wybraną liczbę godzin (maks. 99 godzin) na dany dzień, aby zapobiec korozji spowodowanej krótkimi czasami pracy.

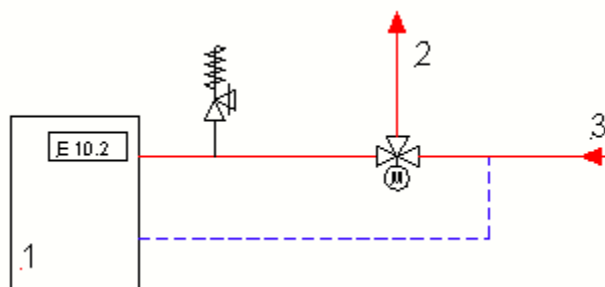
## 8.11.2 Kocioł z regulacją przesuwną (sterowanie palnikiem)

W przeciwieństwie do kotła z regulacją stałą, kocioł z regulacją przesuwą dostarcza bezpośrednio temperaturę wody grzewczej odpowiadając temperaturze zewnętrznej. Zawór przełączający nie pełni żadnej funkcji sterującej, a jedynie zadanie prowadzenia przepływu wody grzewczej przez obieg kotła lub przez kocioł w zależności od trybu pracy. W trybie czystej pompy ciepła woda grzewcza przepływa obok kotła, aby uniknąć strat spowodowanych promieniowaniem ciepła z kotła.

W tym celu sterowanie kotła należy podłączyć do wyjścia 2. generatora ciepła menedżera pompy ciepła, a tryb pracy 2. generatora należy zakodować jako „przesuwany”. Charakterystyka 2. generatora ciepła jest odpowiednio ustawiona dla menedżera pompy ciepła.

### NOTATKA

W systemie biwalentnym nie można sterować dodatkowymi grzałkami lub zanurzeniami do wspomagania ogrzewania (E10.1).



1. Kocioł z pynn regulacją
2. Zasilanie obiegu grzewczego
3. Z pompy ciepła

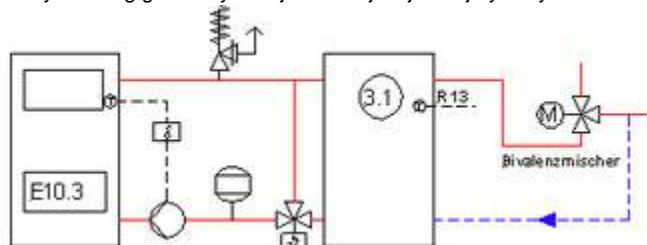
Rys.8.45: Schemat podłączenia kotła z regulacją przesuwą

## 8.11.3 Regeneracyjny generator ciepła

Menedżer pompy ciepła zapewnia własny tryb pracy do integracji regeneracyjnych generatorów ciepła, takich jak kotły na paliwo stałe lub instalacje solarne. W konfiguracji wstępnej można wybrać tak zwany tryb pracy „Biwalentny-Regeneracyjny”. W tym trybie pracy instalacja grzewcza pompy ciepła zachowuje się jak system monoenergetyczny, w przypadku regeneracyjnej akumulacji ciepła pompa ciepła jest automatycznie blokowana, a regeneracyjne ciepło jest dodawane do instalacji grzewczej. Wyjście miksera biwalentnego jest aktywne.

Jeśli temperatura w zasobniku regeneracyjnym jest wystarczająco wysoka, pompa ciepła jest blokowana również podczas przygotowania ciepłej wody lub kąpieliska.

Funkcję „biwalentna-regeneracyjna” można wybrać dla wszystkich pomp ciepła do menedżera pompy ciepła WPM Econ5, pod warunkiem, że nie jest używany 3. obieg grzewczy. Czujnik R 13 jest tu używany.



Rys. 8.46: Przykład przecięcia trybu ogrzewania z kotłem na paliwo stałe

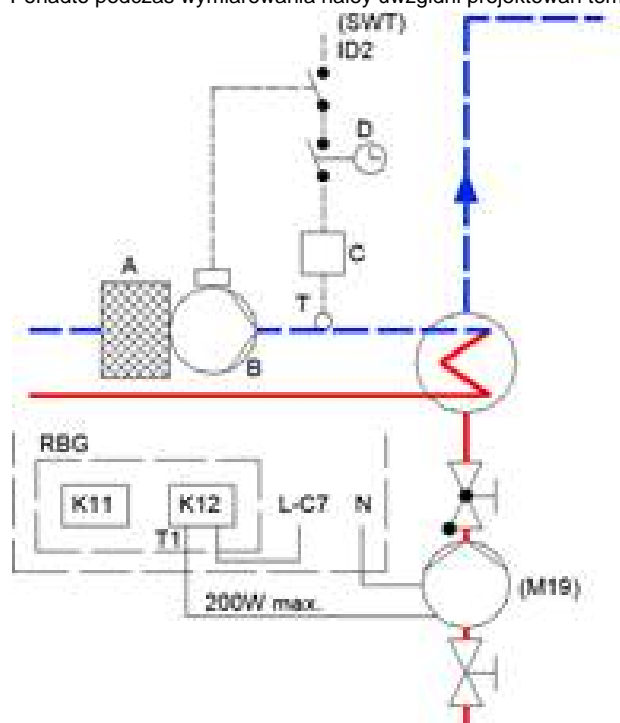
## 8.12 Ogrzewanie wody w basenie

Integracja hydrauliczna podgrzewania wody w basenie odbywa się równolegle do podgrzewania i przygotowania ciepłej wody. Woda basenowa jest podgrzewana za pomocą basenowego wymiennika ciepła (integracja hydrauliczna, patrz rys. 8.77, 8.78).

Wskazane jest sterowanie czasowe ogrzewaniem basenu. Danie basenu może być przekazane do menedżera pompy ciepła tylko wtedy, gdy jest zapewnione, że pompa basenowa (M19) pracuje, a pompa filtrująca jest włączona.

Zdolność wymiany wymiennika ciepła musi być powiązana ze szczególnymi cechami pompy ciepła, np. maksymalna temperatura zasilania 55°C i minimalna przepustowość wody grzewczej pompy ciepła.

O doborze decydują nie tylko moc znamionowa, ale również konstrukcja, przepływ przez wymiennik ciepła oraz ustawienie termostatu lub czujnika. Ponadto podczas wymiarowania należy uwzględnić projektowaną temperaturę wody w basenie (np. 27°C) oraz natężenie przepływu po stronie basenu.



A.	filtr
B.	Pompa filtrująca
C.	Sterownik basenowy (termostat)
D.	Regulator czasowy
M19	Pompa basenowa
RBG	Zespół przekaźnika

Rys. 8.47: Integracja podgrzewania wody w basenie za pomocą pompy ciepła z zespołem przekaźnika

### NOTATKA

Przedstawiona integracja dotyczy tylko pompy ciepła ze sterownikiem pompy ciepła WPM 2006/2007.

### NOTATKA

W instalacjach grzewczych z pompą ciepła, w których nie jest stosowana dodatkowa pompa obiegowa M16 (np. bez rozdzielacza bez różnicy ciśnień, patrz rozdział 8.4.3), to wyjście pompy może być wykorzystane do sterowania pompami obiegowymi basenu. W menu Ustawienia - Sterowanie pomp systemów, tylko ustawienie ZUP dla basenu musi być ustawione na "Tak".

## 8.13 Integracja zbiorników buforowych zintegrowanych równolegle za pomocą czujnika zapotrzebowania

W przypadku systemów pomp ciepła, które są eksploatowane z równoległymi zasobnikami buforowymi, ze względu na niejasne warunki przepływu w zasobniku buforowym nie można jednoznacznie stwierdzić prawidłowego umieszczenia wspólnego czujnika powrotu. Możliwe jest zastosowanie dodatkowego czujnika zapotrzebowania R2.2 oprócz czujnika powrotu R2 wbudowanego w pompę ciepła. Można to aktywować podczas uruchamiania.

We wszystkich przypadkach kolejno dania z pompy ciepła jest taka sama. Gdy sprarka i dodatkowa pompa obiegowa M16 pracują, analizowany jest czujnik powrotu R2 w pompie ciepła. Gdy sprarka i dodatkowa pompa obiegowa nie działają, oceniany jest czujnik zapotrzebowania R2.2. Jeśli czujnik zapotrzebowania R2.2 zgłasza zapotrzebowanie, dodatkowa pompa obiegowa M16 jest uruchamiana jak poprzednio w czasie pukania i aktywowany jest czujnik powrotu R2. Jeśli czujnik powrotu R2 nadal rozpoznaje danie pod koniec czasu pukania, uruchamiana jest sprarka i danie jest przetwarzane, a czujnik powrotu R2 osiągnie docelowe temperatury powrotu + histerez.

### NOTATKA

Ze względu na nieuniknione mieszanie się zasilania i powrotu w równoległym zasobniku buforowym pompa ciepła musi pracować przy wyższych temperaturach zasilania. W zależności od konstrukcji zasobnika wartości empiryczne wykazują spadek temperatury ok. 4 K na

dopywie do instalacji grzewczej. Prowadzi to do utraty wydajności o ok. 2,5% na K.  
Praca przy dolnej granicy stosowania ród ciepła  
W celu osiągnięcia maksymalnej temperatury zasilania określonej w informacji o urządzeniu należy zainstalować dodatkowe ogrzewanie elektryczne za zasobnikiem buforowym, aby uniknąć wzrostu temperatury powrotu.

## 8.14 Elektronicznie sterowane pompy obiegowe

### 8.14.1 Charakterystyki pomp sterowanych elektronicznie

Dostępne są różne elektronicznie sterowane pompy obiegowe ogrzewania do zastosowania w obiegu grzewczym lub do przygotowania ciepłej wody. Możliwe kombinacje elektronicznie sterowanych pomp obiegowych i akcesoriów hydraulicznych w obwodzie generatora można znaleźć w poniższej tabeli.

Typ pompy	Rozmiar nominalny	Na akcesoria
UP 75-25PK	DN25	KPV 25 DDV 25 WPG 25
UP 75-32 PK	DN 32	DDV 32 WPG 32
UPH 80-25P	DN25	DDV 25 KPV 25 WPG 25
UPH 90-25	DN25	DDV 25 WPG 25
UPH 90-32	DN 32	DDV 32 DDV 40 WPG 32
UPH 120-32PK	DN 32	DDV 32 DDV 40 WPG 32
UPH 80-40F	DN 40	DDV 40 DDV 50
UPH 120-50F	DN 50	DDV 40 DDV 50

Tab.8.12: Elektronicznie sterowane pompy obiegowe dla obiegu ród ciepła

Typ pompy	Rozmiar nominalny	Na akcesoria
UP 75-25PK	DN25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UP 75-32 PK	DN 32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 70-25PK	DN25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UPE 70-32PK	DN 32	WWM 32 MMH 32 WPG 32
UPE 100-25K	DN25	WWM 25 MMH 25 WPG 25
UPE 100-32K	DN 32	WWM 32 MMH 32 WPG 32

UPE 120-32K	DN 32	WPG 32
UPH 120-32PK	DN 32	WPG 32
UPH 80-40F	DN 40	
UPE 120-50F	DN 50	WWM 50 MMH 50

Tab.8.13: Elektronicznie sterowane pompy obiegowe do obiegu odbiorczego

### UWAGA

W przypadku montau elektronicznie sterowanych pomp obiegowych w obiegu generatora pompy ciepła powietrze/woda z odszranianiem przez odwrócenie obiegu wymagany jest wycznik przepływu, który blokuje pomp ciepła, jeśli nie zostanie osiągnięty wymagany minimalny przepływ wody grzewczej. W przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia pompy ciepła podczas procesu odszraniania.

## 8.14.2 Konwersja istniejących systemów

W dostępnych na rynku elektronicznie sterowanych pompach obiegowych strumień objętości lub prędkość pompy jest regulowana poprzez stratę ciśnienia w obiegu grzewczym. W przypadku spadku obciążenia grzewczego w budynku zamykają się zawory termostatyczne obiegu grzewczego i wzrasta ciśnienie w układzie. Elektronicznie sterowana pompa obiegowa wykrywa wzrost ciśnienia i odpowiednio reguluje strumień objętości (regulacja stałego ciśnienia - p-c). Oznacza to, że nie można już zagwarantować minimalnego przepływu przez pompę ciepła.

Jeżeli niesterowana pompa obiegowa musi zastąpić elektronicznie sterowaną pompę obiegową w istniejącym systemie grzewczym z zaworem przelewowym, należy dostosować integrację hydrauliczną pompy ciepła. Należy zapewnić minimalny strumień objętości wymagany w informacjach o urządzeniu pompy ciepła. Dostępne są następujące opcje:

### Montaż rozdzielacza bez różnicy ciśnień

W takim przypadku istnieje zawór przelewowy, należy zastąpić podwójnym rozdzielaczem bezciśnieniowym DDV (patrz rozdział 8.4.3). DDV zapewnia minimalny strumień objętości nawet przy zamkniętych obiegach grzewczych. Elektronicznie sterowana pompa obiegowa jest tutaj instalowana jako pompa obiegowa w obiegu grzewczym. Jeśli grzejniki są zamknięte, elektronicznie sterowana pompa obiegowa zmniejsza strumień objętości. Do utrzymania stałego przepływu w obiegu generatora wymagana jest dodatkowa pompa obiegowa (M 16). Ta pompa może być sterowana przez menedżera pompy ciepła lub pracować ze stałą prędkością.

### Sterowanie dodatkową pompą obiegową M 16 w obiegu generatora za pomocą menedżera pompy ciepła

Za pomocą menedżera pompy ciepła można sterować elektronicznie sterowaną pompą obiegową za pomocą sygnału wejściowego 0-10 V lub PWM (modulacja szerokości impulsów). Warunkiem jest, aby elektronicznie sterowana pompa obiegowa miała odpowiedni sygnał wejściowy. W zależności od wymaganego minimalnego strumienia objętości i zastosowanej pompy obiegowej należy wybrać odpowiednie parametry w menu Sterowanie pompy menedżera pompy ciepła.

### NOTATKA

We wszystkich przypadkach po przebudowie i sprawdzeniu ustawie regulatora menedżera pompy ciepła należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne.

Poniższa tabela pokazuje, które energooszczędne, sterowane elektronicznie pompy obiegowe mogą zastąpić dotychczasowe niesterowane pompy obiegowe.

Pompa cyrkulacyjna	Pompa cyrkulacyjna	komentarz
Czas trwania	Nowy	
W GÓR 60	UP 75-25PK	Wymagany przekaźnik sprzągający
DO 80	UPH 90-25	Wymagany przekaźnik sprzągający
W GÓR 60-32	UP 75-25PK	Wymagany przekaźnik sprzągający
W GÓR 70-32	UPH 90-32	Wymagany przekaźnik sprzągający

Tab.8.14: Przekodowanie pompy obiegowej na elektroniczne pompy obiegowe

## Wiecej informacji na temat stosowania pomp elektronicznych, w tym podłączenia elektrycznego i charakterystyki, patrz rozdział 7.6 Energooszczędne pompy obiegowe

## 8.15 Integracja hydrauliczna

Sterowanie systemem pompy ciepła jest identyczne dla pompy ciepła powietrze, solanka i woda/woda, ale hydraulika różni się integracją rodzaju ciepła. Schematy integracji przedstawione na kolejnych stronach są standardowymi rozwiązaniami dla najczęstszych zastosowań. Poszczególne

komponenty s sterowane przez menedera pompy ciepła. Oprócz styków przyczeniowych z rysunków mona równie pobra przerywane elementy hydrauliczne systemu dystrybucji ciepej wody. Naley przestrzega maksymalnego dopuszczalnego przeplywu wody grzewczej (patrz rozdzia 8.4).

Dalsze schematy integracji s dostpne do pobrania w Internecie.

## 8.15.1 Integracja hydrauliczna do przygotowania ciepej wody

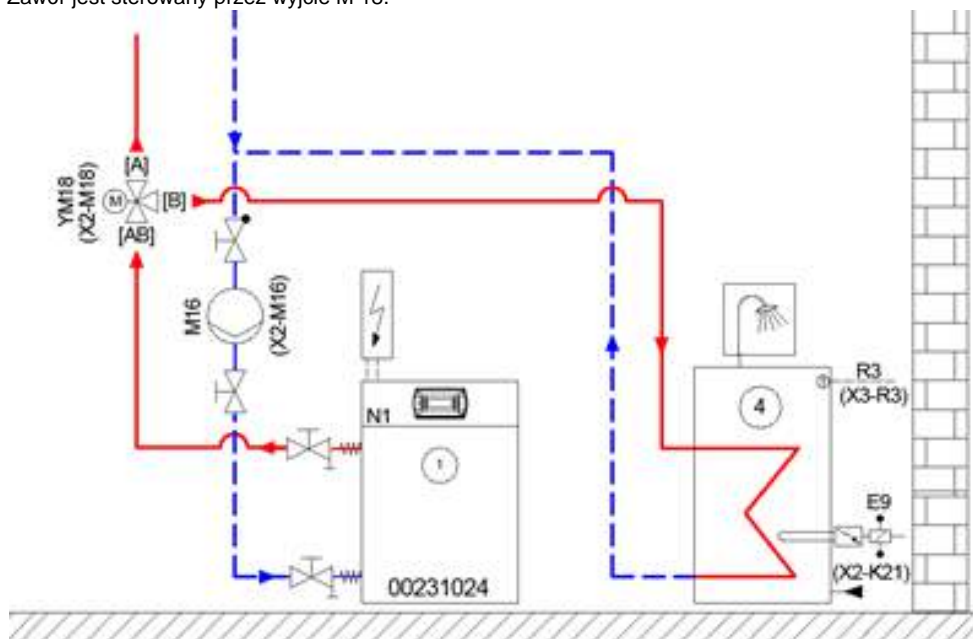
Zasadniczo istniej dwie opcje integracji hydraulicznej do przygotowania ciepej wody.

### **NOTATKA**

Przyca hydrauliczne do podgrzewania wody s niezalene od trybu pracy (monowalenty, monoenergetyczny, biwalenty) lub róda ciepła (powietrze, solanka, woda). Integracja jest równie niezalena od struktury hydraulicznej obwodu generujcego systemu pompy ciepła (zawór przelewowy, DV lub DDV).

### 8.15.1.1 Przygotowanie ciepej wody przez 3-drogowy zawór przeczejcy (YM 18)

Pompa suy do ogrzewania i przygotowania ciepej wody. Podgrzewanie ciepej wody odbywa si za pomoc 3-drogowego zaworu przeczejcego. Zawór jest sterowany przez wyjcie M 18.



Rys.8.48: Przygotowanie ciepej wody przez zawór 3-drogowy

### **NOTATKA**

Naley upewni si, e 3-drogowy zawór przeczejcy uywany do przeczania na podgrzewanie wody jest zaworem szczelnie zamykajcym (naley zwróci uwag na przeciek i krótki czas pozycjonowania silnika).

#### korzy

- Do ogrzewania i przygotowania ciepej wody potrzebna jest tylko jedna wysokowydajna pompa obiegowa (3-drogowy zawór przeczejcy taszy ni 2 wysokowydajne pompy obiegowe)

#### niekorzy

- Przy rónych stratach cinienia w obwodach odbiorczych powstaj róne przepustowoci wody
- W przypadku awarii pompy obiegowej M 16 nie jest dostpne ani ogrzewanie, ani podgrzewanie wody

#### Ustawienia kontrolera

W menu „Ustawienia” na poziomie instalatora naley dokona nastpujcych ustawie:

- M16 do ogrzewania => tak (ustawienie standardowe)
- M16 dla ciepej wody => tak



## NOTATKA

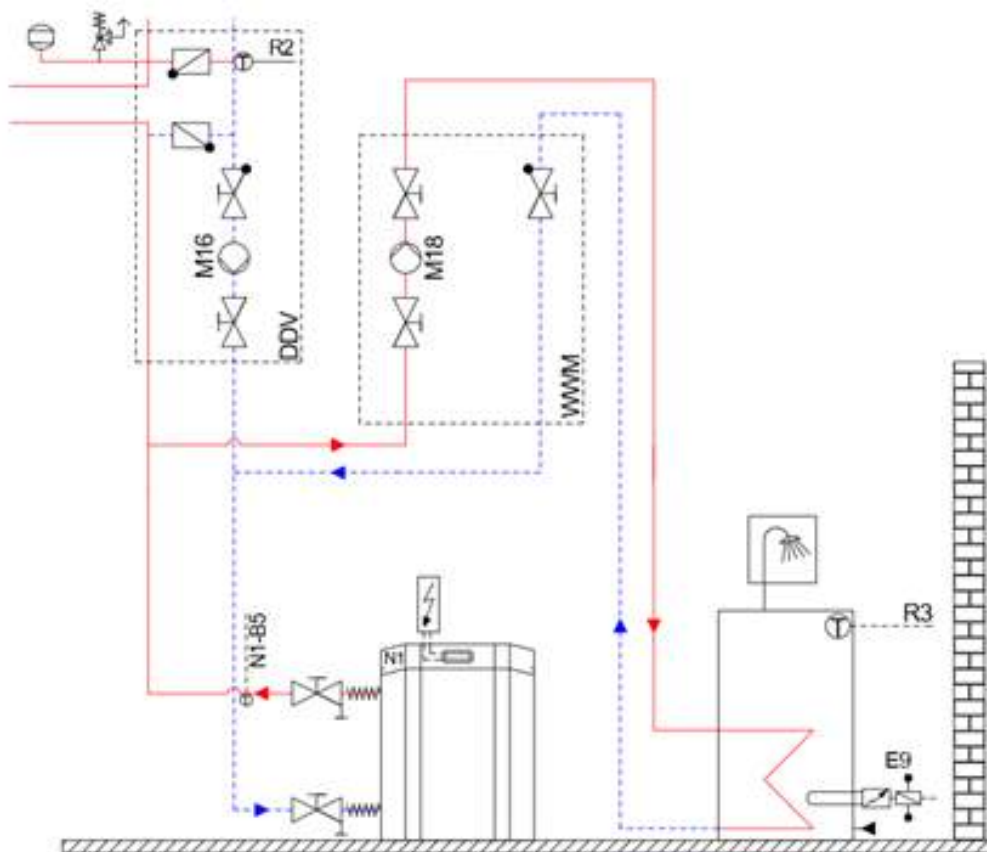
Jeeli ogrzewanie i przygotowanie cieplej wody odbywa si wycznie przez pomp obiegow (M13), naley dokona wyboru „M16 Funkcja M13” w ustawieniach „Sterowanie pomp”.

### 8.15.1.2 Przygotowanie cieplej wody za pomoc dodatkowej pompy obiegowej (M 18)

Pompa obiegowa suy do ogrzewania i cieplej wody.

## 1 NOTATKA

Nieprawidow cyrkulacji naley wykluczyc poprzez szczelne zamkniecie klap zwrotnych w generatorze i obiegu cieplej wody.



Rys. 8.49: Przygotowywanie cieplej wody przez pomp obiegow M 18 z zaworami zwrotnymi w generatorze i obiegu cieplej wody

#### Zalety

- Pompy mona zaprojektowa pod ktem optymalnej przepustowoci wody, biorc pod uwag róne straty cinienia.
- Zwikszone bezpieczenstwo systemu dziki zastosowaniu dwóch niezalenyh pomp obiegowych

#### niekorzy

- Dodatkowa pompa obiegowa o wysokiej wydajności zwykle powoduje wyzsze koszty inwestycyjne ni 3-drogowy zawór przeczaicy.
- Zawory zwrotne mog sta si nieszczelne z powodu zanieczyszczenia, co prowadzi do nieprawidowego obiegu (wiksze zuycie energii i niszze temperatury wody pitnej).

#### Ustawienia kontrolera

W menu „Ustawienia” na poziomie instalatora wstpnie ustawione lub dostosowane s nastpujce ustawienia:

- M16 do ogrzewania => "tak"
- M16 dla cieplej wody => "nie"















#### 8.15.2 Legenda







	Pompa ciepła
--	--------------

1,1	Pompa ciepła powietrze/woda
1.2	Pompa ciepła solanka/woda
1,3	Pompa ciepła woda/woda
1,7	Split powietrze/woda pompa ciepła
2	Meneder pompy ciepła
	Pani podrczna wierszy
3.1	Magazynowanie regeneracyjne
	Zbiornik gorzej wody
	Basenowy wymiennik ciepła
13.	ródo ciepła
14.	Kompaktowy dystrybutor
E9	Ogrzewanie konierza
E10	Drugi generator ciepła (2. WE)
E10.1	Elektryczna grzaka zanurzeniowa
E10.2	Kocio olejowy / gazowy
E10.3	Kocio na paliwo stae
E10.4	Centralny zbiornik magazynowy (woda)
E10,5	Ukad Soneczny
F7	Monitor temperatury bezpieczeństwa
K20	Stycznik 2. generator ciepła
K21	Grzaka zanurzeniowa stycznika ciepej wody
N1	Regulator ogrzewania
N12	Sterownik soneczny (nie doczony do WPM)
M11	ródo ciepła pompy pierwotnej
M13	Pompa obiegowa ogrzewania
M15	Pompa obiegowa ogrzewania 2. obieg grzewczy
M16	Dodatkowa pompa obiegowa
M18	Pompa adujca CWU
M19	Pompa obiegowa basenu
R1	Czujnik nacienny zewntrzny
R2	Czujnik powrotu
R3	Czujnik ciepej wody
R5	Czujnik drugiego obiegu grzewczego
R9	Czujnik przeplywu
R12	Czujnik koca odszraniania
R13	Czujnik 3. obiegu grzewczego / zasobnik regeneracyjny
FNP	Botniki
TC	Regulator temperatury pokojowej



EV	Dystrybucja elektryczna
KW	Zimna woda
W W	Gorca woda
MAMA	Mikser otwarty
MZ	Mikser zamknięty
Y13	3-drogowy zawór przeczący

	<b>zawór sterowany termostaticznie</b>
	<b>Mikser trójdrojny</b>
	<b>Mikser czterodrojny</b>
	<b>Zbiornik wyrównawczy</b>
	<b>Kombinacja zaworu bezpieczestwa</b>
	<b>Czujnik temperatury</b>
	<b>lider</b>
	<b>Przewijanie do tyu</b>
	<b>Odbiorca ciepła</b>
	<b>Zawór zamykajcy</b>
	<b>Zawór odcinajcy z zaworem zwrotnym</b>
	<b>Zawór odcinajcy z drenaem</b>
	<b>Pompa cyrkulacyjna</b>
	<b>Zawór przelewowy</b>

	Trójdrożny zawór przeczący z siownikiem
	Zawór dwudrogowy z siownikiem
	Monitor temperatury bezpieczeństwa
	Wysokowydajny odpowietrznik z separacją mikropcherzyków
	Grzaka elektryczna (ogrzewanie rurowe)
	Botniki
	Zbiornik wyrównawczy
	termostat

### NOTATKA

Ponisz przycza hydrauliczne stanowi schematyczne przedstawienie niezbędnych funkcjonalnie komponentów i su jako pomoc przy planowaniu.  
Nie zawieraj wszystkich urzde zabezpieczających wymaganych zgodnie z norm DIN EN 12828, elementów do utrzymywania staego cinienia oraz dodatkowych urzde odcinających wymaganych do prac konserwacyjnych i serwisowych.

### NOTATKA

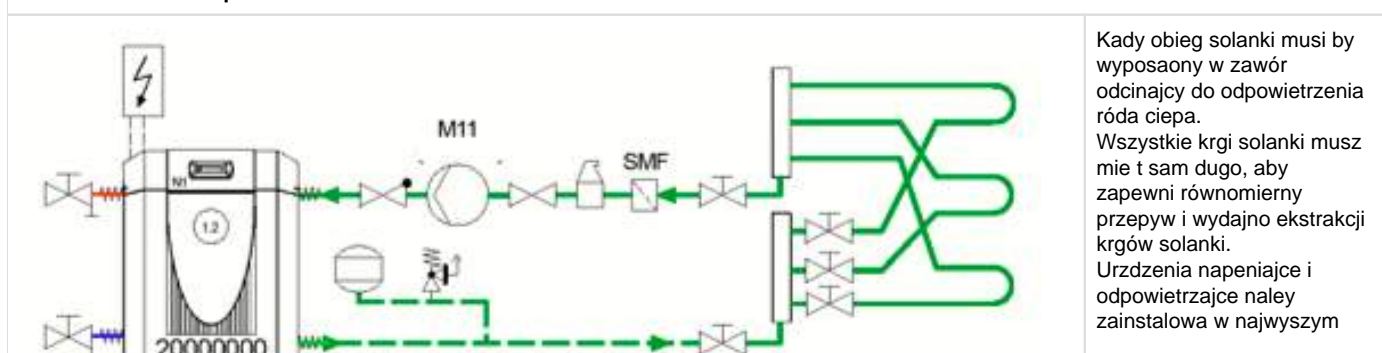
Waciwe podczenie elektryczne poszczególnych typów pomp ciepła mona znale w dokumentacji elektrycznej pompy ciepła.

## 8.15.3 Integracja róda ciepła

Podstawowe ródo ciepła pompy ciepła M11 transportuje ciepło z otoczenia do parownika pompy ciepła. W przypadku pomp ciepła powietrze/woda zadanie to wykonuje wentylator wbudowany w pomp ciepła.

Integrację róda ciepła z ziemi lub wód gruntowych przedstawiono na poniszach rysunkach.

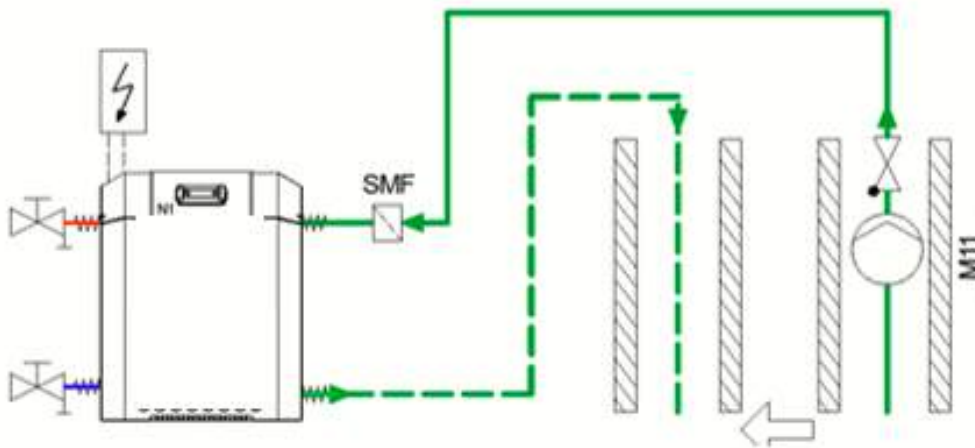
### Uziemienie róda ciepła



Rys.8.50: Schematyczne przedstawienie integracji pomp ciepła solanka/woda

punkcie obiektu. Wysokowydajny wentylator musi być zainstalowany w najwyższym i najcieplejszym możliwym punkcie obiegu solanki. W miarę możliwości pompa obiegowa solanki instalacji różnicy ciepła powinna być zamontowana na zewnątrz budynku i zabezpieczona przed deszczem. Jeśli jest zainstalowany w budynku, należy go zaizolować, aby był odporny na dyfuzję pary wodnej, aby zapobiec kondensacji i tworzeniu się lodu. Ponadto mogą być konieczne rodki dwikoszczelne.

### Woda gruntowa jako ród ciepła



Rys.8.51: Schematyczne przedstawienie integracji pomp ciepła woda/woda

### Legenda:

Do wydobycia wód gruntowych potrzebne są dwie studnie, „studnia dostarczająca” i „studnia absorpcyjna”. Studnia musi znajdować się w kierunku przepływu wód gruntowych. Pompa podziemna i głowice studni muszą być szczelnie zamknięte.

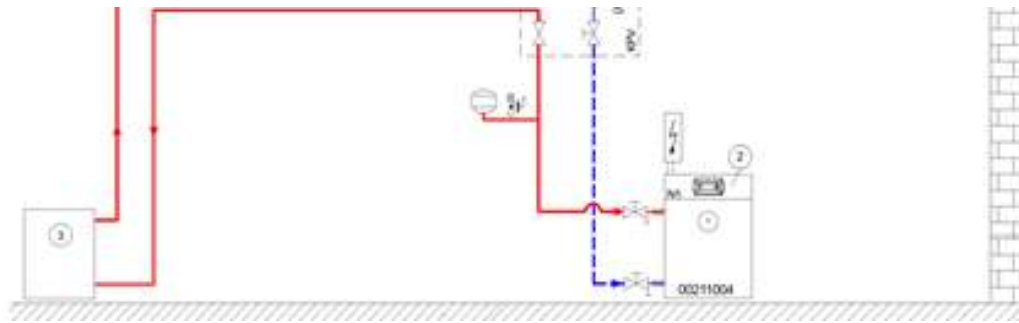
- 1.2 Ogrzewanie solanki / wody pompa
- 1.3 Woda/podgrzewanie wody pompa
- Pompa pierwotna M11 do solanki lub wody gruntowej
- Menedżer pompy ciepła N1 Ciepło

### 8.15.4 Monowalentny system grzewczy z pompą ciepła

#### Obieg grzewczy z zaworem przelewowym



konfiguracja	ustawienie
<b>Tryb działania</b>	jednobarotowy
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	nie
<b>basen</b>	nie
W instalacjach z indywidualnymi regulatorami	



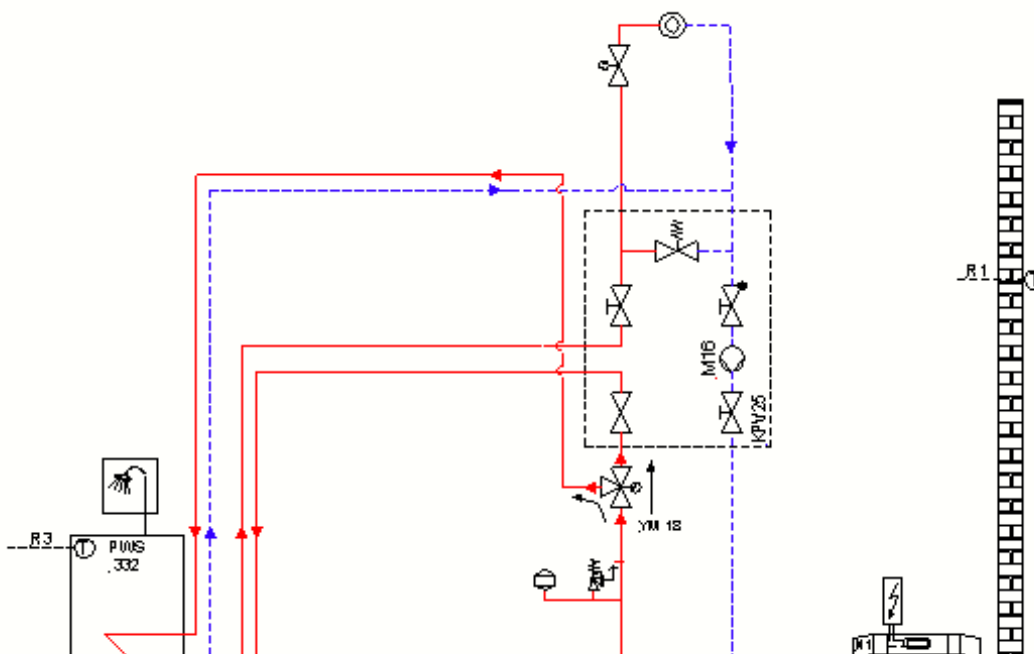
Rys.8.52: Schemat integracji pracy monowalentnej pompy ciepła z obiegiem grzewczym i rzdowym zbiornikiem buforowym (minimalna objętość bufora wynosi 10% nominalnego przepływu musi być zapewniona przez rzdowy zbiornik buforowy lub inne odpowiednie rodki)

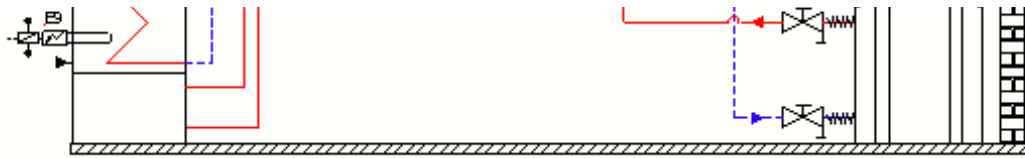
pokojuowymi (TC) zawór przelewowym należy ustawić w taki sposób, aby w momencie zaniechania pracy pompy grzewczej (M16) zapewniony był minimalny przepływ wody grzewczej we wszystkich sytuacjach eksploatacyjnych.

W przypadku systemów sterowanych elektronicznie sterowanymi pompami obiegowymi (rozdział 8.15) należy ustawić stałą wartość  $\Delta p$  (stała ciśnienia) lub, jeśli to możliwe, przewód sterujący musi być podłączony bezpośrednio do menedżera pompy ciepła. Buforowy zbiornik rzdowy zwiększa objętość cyrkulacji i gwarantuje wymagane minimalne czasy pracy sprarki, gdy tylko pojedyncze pomieszczenia wymagają ciepła (np. sypialnia).

## Obieg grzewczy z zaworem przelewowym i przygotowaniem ciepłej wody z zasobnikiem kombinowanym PWS

konfiguracja	ustawienie
<b>Tryb działania</b>	jednowartościowy
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	tak z czuikiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie
Zbiornik kombinowany PWS składa się z bufora 100l i zbiornika ciepłej wody o pojemności 300l,	





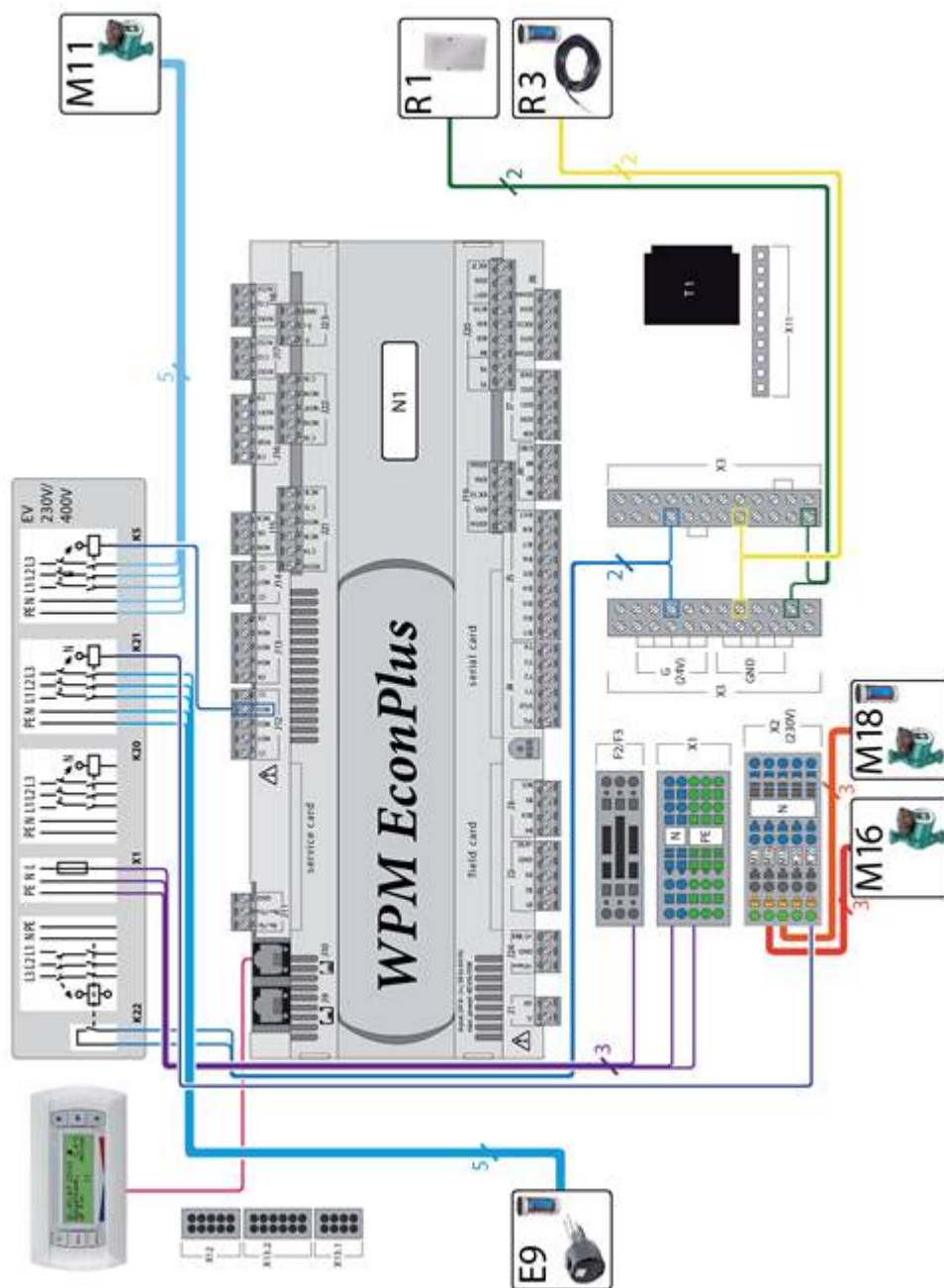
Rys.8.53: Schemat integracji monowalentnej pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym, wbudowanym zasobnikiem buforowym i przygotowaniem cieplej wody.

które s od siebie hydraulicznie i termicznie oddzielone.

Ogrzewanie wody odbywa si za pomoc dodatkowej pompy obiegowej (M16) i zamykajcy zawór przeczajcy (YM18), poprzez zintegrowany rurowy wymiennik ciepła.

## NOWO: Poczzenie elektryczne z WPM Touch

### Podczenie elektryczne systemów grzewczych z monowalentn pomp ciepła



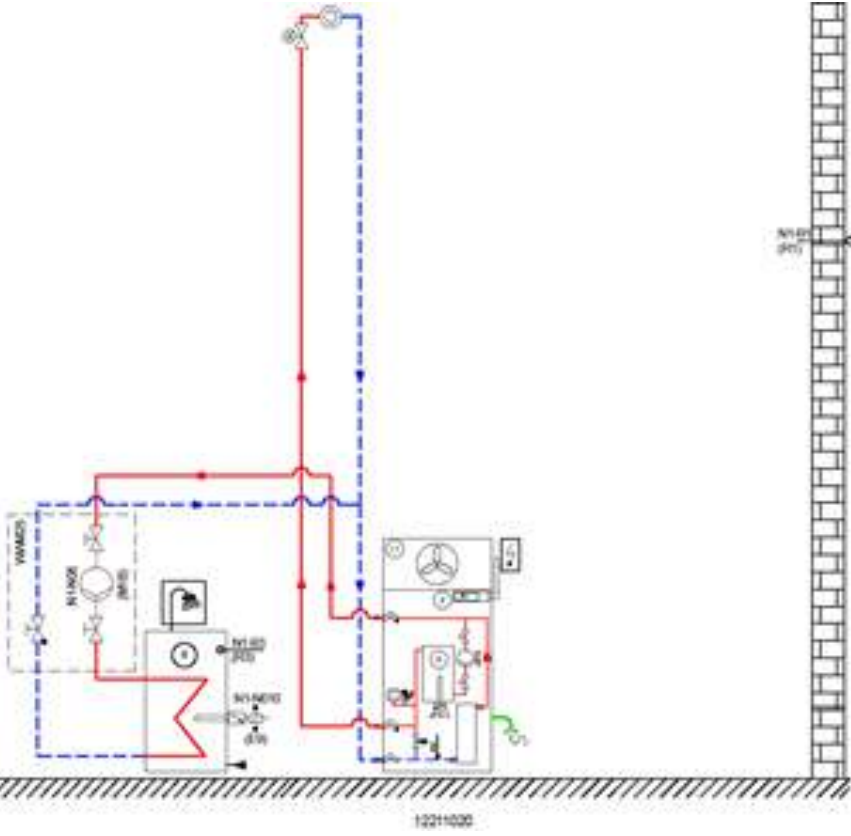
Rys. 8.54: Schemat pocze dla menedera pompy ciepła WPM EconPlus dla systemów monowalentnych z jednym obiegiem grzewczym i podgrzewaniem wody przez zawór przełączający.


4-yowy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wyłącznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

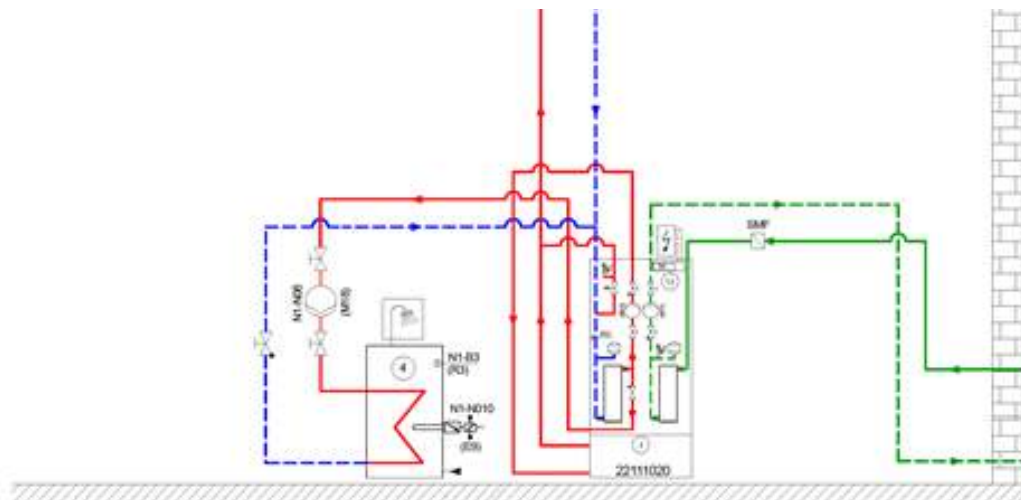
3-yowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu ściennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczóną przed stycznikiem blokującym EVU lub podczóną do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porzdku podczas blokady EVU.

W systemach z podgrzewaniem wody i zaworem przełączającym (YM18) podczenie wykonuje si na zacisku M18.

## 8.15.5 Kompaktowe pompy ciepła

Powietrzna / kompaktowa pompa ciepła LIK 8TES	konfigura cja	ustawie nie
	<b>Tryb dziaania ogrzewani e elektryczne</b>	Dodatk owe ogrzew anie w buforze
	1. Obieg grzew czy	Ciepło
	2. obieg grzewczy	nie
	<b>Gorca woda</b>	tak z czukiem
	<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
	<b>basen</b>	nie
<p>Rys.8.55: Schemat integracji dla monoenergetycznej pracy pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym i zintegrowanym wbudowanym zasobnikiem buforowym</p>	<p>W przypadku kompaktowych pomp ciepła zintegrowane s komponenty systemowe ródca ciepła i niemieszanego obiegu grzewczego.</p> <p>Ogrzewanie CWU jest opcjonalne.</p>	

Solanka / kompaktowa pompa ciepła	konfigura cja	ustawi enie
	<b>Tryb dziaania</b>	Monow alentny
	1. Obieg grzew czy	Ciepło
	2. obieg grzewczy	nie



Rys.8.56: Schemat integracji pracy monowalentnej pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym i buforem podmagazynowym

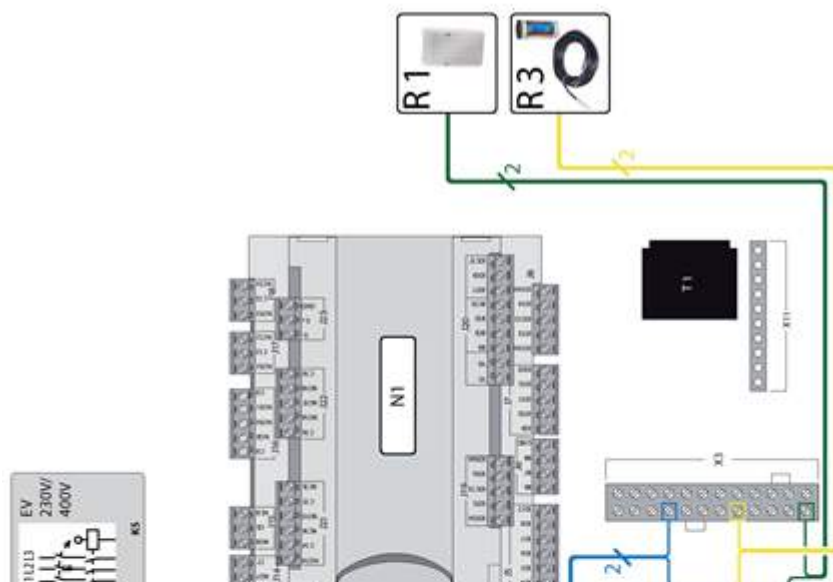
<b>Gorczą woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie

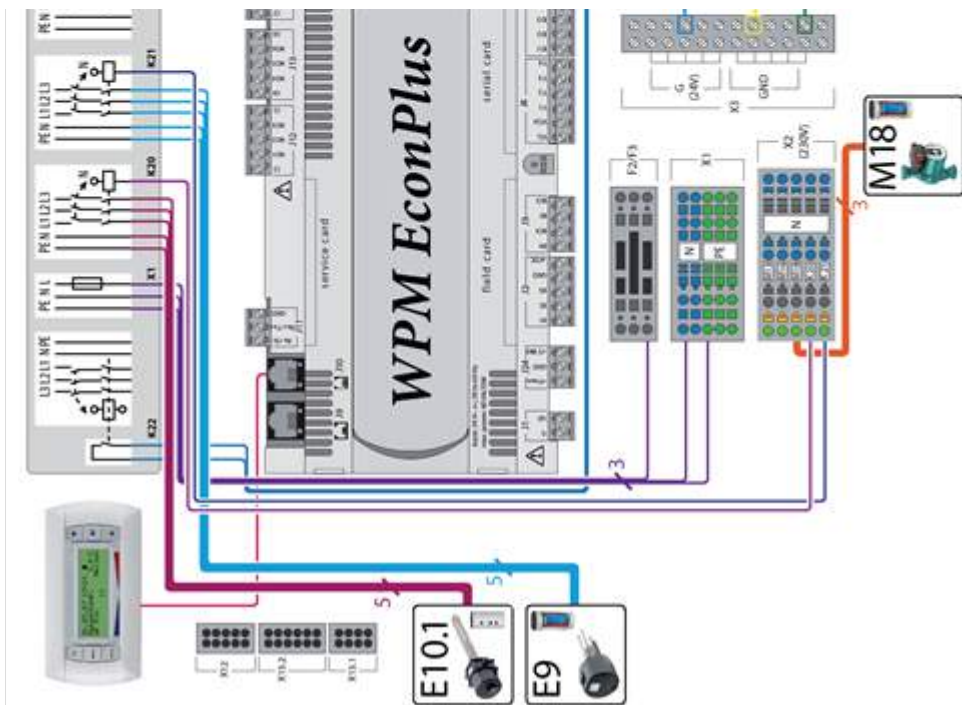
Dziki zintegrowanemu izolowaniu dźwięków materiałowych pomp ciepła solank /kompaktów można podłączyć bezpośrednio do systemu grzewczego.

Swobodne sprężenie zintegrowanej pompy solankowej jest zaprojektowane dla maksymalnej głębokości sondy 80 m (DN 32). W przypadku większych głębokości sondy należy sprawdzić swobodne sprężenie i w razie potrzeby zastosować rurę DN 40.

**NOTATKA**  
Kompaktowych pomp ciepła nie można stosować w systemach biwalentnych.

## Przyłącze elektryczne pomp ciepła w kompaktowej konstrukcji





Rys. 8.57: Schemat podczenia menedera pompy ciepła dla kompaktowych pomp ciepła z jednym obiegiem grzewczym i przygotowaniem ciepłej wody

4-owy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wycznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

3-owy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu ściennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczyna przed stycznikiem blokującym EVU lub podczoną do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porzdku podczas blokady EVU.

## 8.15.6 Pakiet do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej, wysokosprawna pompa ciepła z Hydro-Tower (pakiet HPL)

Monoenergetyczny system grzewczy z pomp ciepła z jednym obiegiem grzewczym		konfiguracja	ustawienie
	<b>Tryb działania ogrzewania elektryczne</b>	Ogrzewanie rur	Ciepło elektryczne
	1. Obieg grzewczy	Ciepło	
	2. obieg grzewczy	nie	
	<b>Gorczą woda</b>	tak z czukiem	
	<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak	
	<b>basen</b>	nie	
	Hydro-Tower ze zintegrowanym menederem pompy		



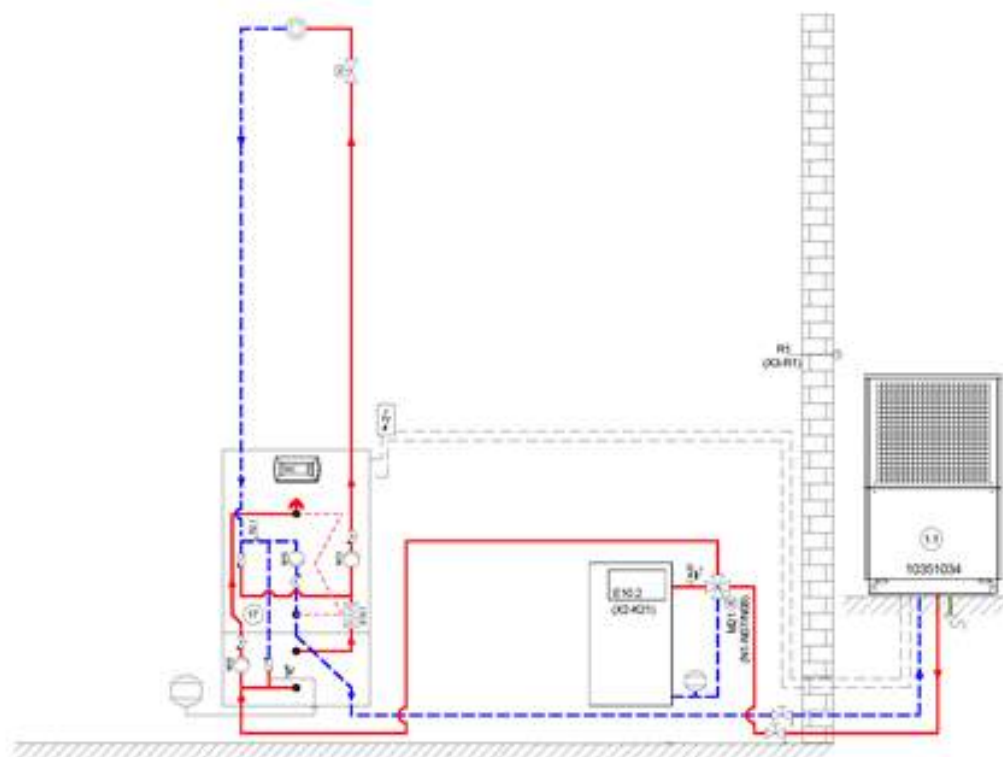


Rys.8.58: Schemat integracji pompy ciepła powietrze/woda zainstalowanej na zewnątrz z Hydro-Tower HWK 332 Econ

ciepła WPM EconPlus umożliwia szybkie i łatwe podłączenie wysokowydajnej pompy ciepła powietrze/woda zainstalowanej na zewnątrz do systemu grzewczego z niemieszonym obiegiem grzewczym. Poniżej komponenty są instalowane w celu oszczędzenia miejsca i gotowe do użycia.

Zainstalowany jest zbiornik buforowy 60/100 litrów i zbiornik ciepłej wody 200/300 litrów z zaworem przelewowym lub DDV (HWK 230 / HWK 332).

## Biwalentny system pompy ciepła z kotłem do wspomagania



Rys.8.59: Schemat integracji biwalentnego trybu pracy z kotłem i Hydro-Tower HWK 332 Econ

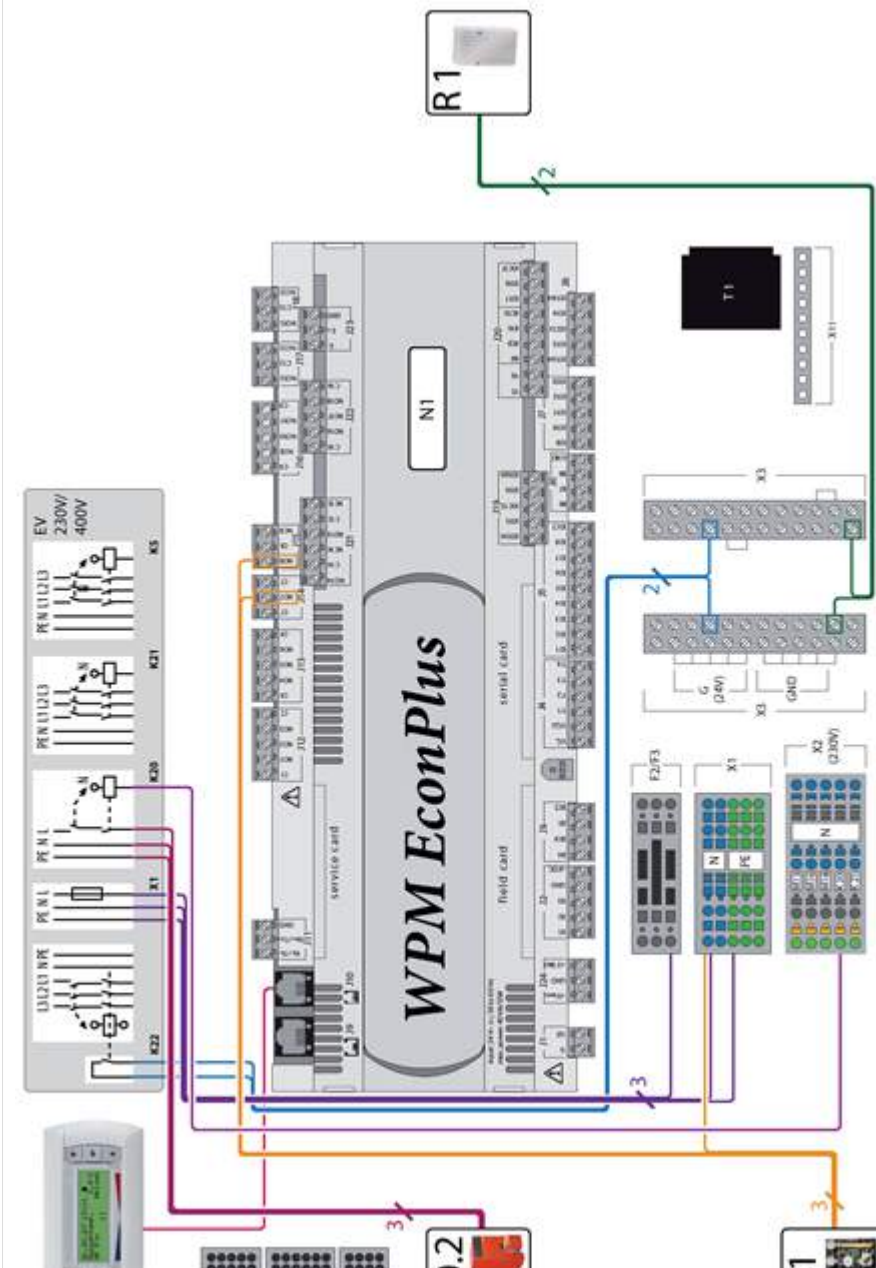
<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Tryb działania</b>	Dwuwarotociowy WC + kocioł
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	tak z czuikiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie

Hydrauliczne odczucie generatora i obwodu odbiornika odbywa się za pośrednictwem zintegrowanego podwójnego bezcinieniowego rozdzielacza różnicowego

**UWAGA**  
Schemat integracji jest dostosowany do wymagań pompy ciepła

i logiki sterownika. Jeżeli w systemie s zintegrowan e inne róda ciepła, takie jak kotły olejowe, gazowe lub opalane drewnem, wymagania te należy uzgodni z producentem kota.

## Podczenie elektryczne pomp ciepła z Hydro-Tower HWK 230 / HWK 332





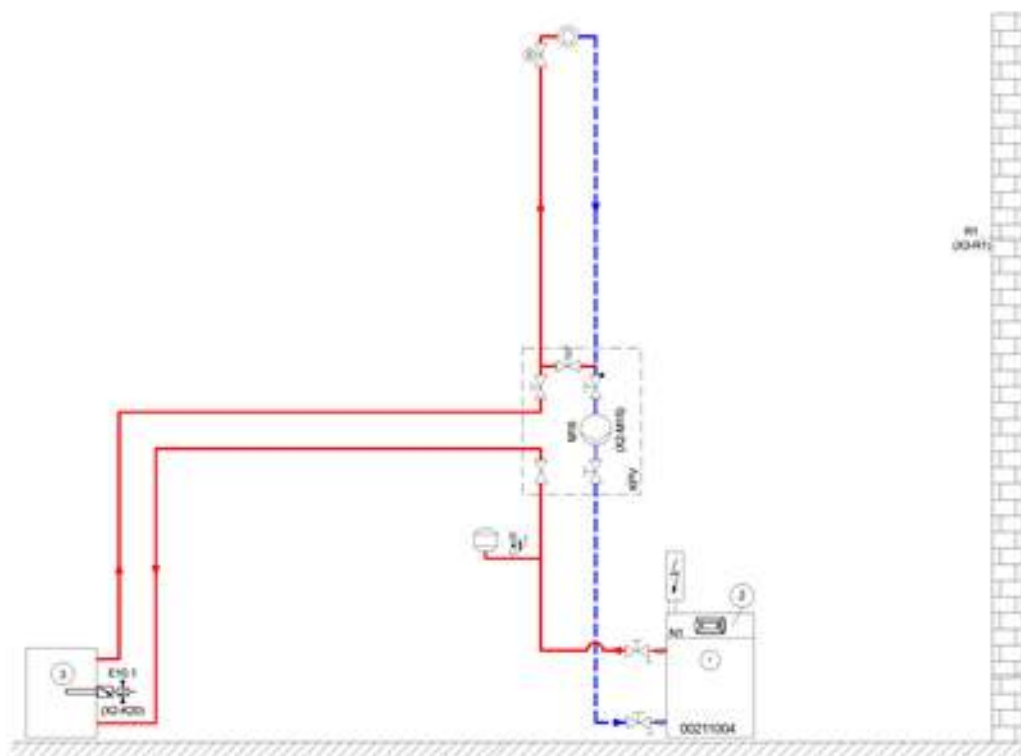
Rys. 8.60: Schemat pocze menedera pompy ciepła WPM EconPlus dla systemów biwalentnych z wie wodn HWK 332

4-yowy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wycznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

3-yowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu ściennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczóną przed stycznikiem blokującym EVU lub podczóną do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porzdku podczas blokady EVU.

## 8.15.7 Monoenergetyczny system ogrzewania z pomp ciepła

### Obieg grzewczy z zaworem przelewowym

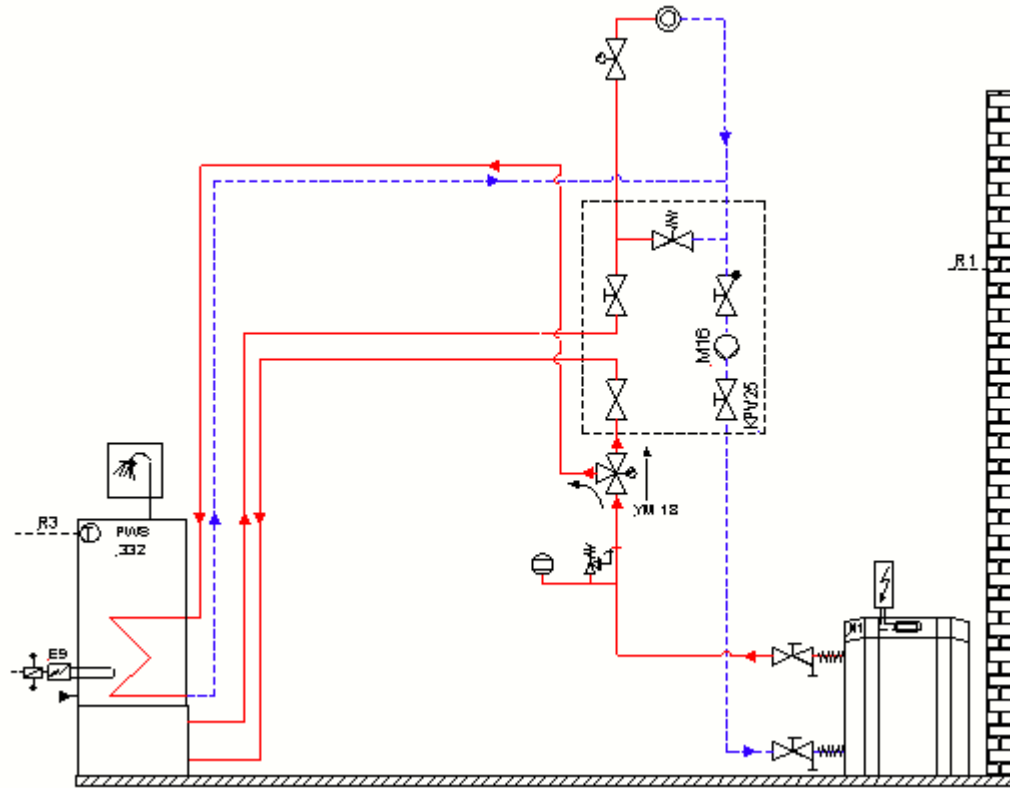


Rys.8.61: Schemat integracji dla monoenergetycznej pracy pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym i Pami podczóna wierszy

konfiguracja	ustawienie
<b>Tryb dziaania ogrzewanie elektryczne</b>	Dodatko we ogrzewanie w buforze
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorca woda</b>	nie
<b>basen</b>	nie
Zapewnienie przepływu wody grzewczej przez zawór przelewowy, który musi być ustawiony przez instalatora podczas uruchomienia.	
W instalacjach grzewczych z ogrzewaniem paszczyznowym i przepływem wody grzewczej maks. 1,3 m zaleca się stosowanie rozdzielacza kompaktowego KPV 25 z zaworem przelewowym <sup>3</sup> /H.	
Jeeli nagrzewnica elektryczna jest zainstalowana w zasobniku buforowym, musi być chroniona jako ród ciepła zgodnie z norm DIN EN 12828.	

W przypadku pomp ciepła, które są instalowane w warunkach zagrożenia mrozem, należy zapewnić opróżnianie ręczne.

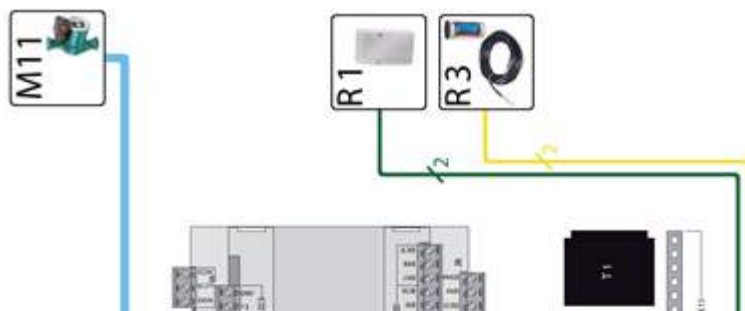
## Obieg grzewczy z zaworem przelewowym i rozdzielaczem bez różnicy ciśnień

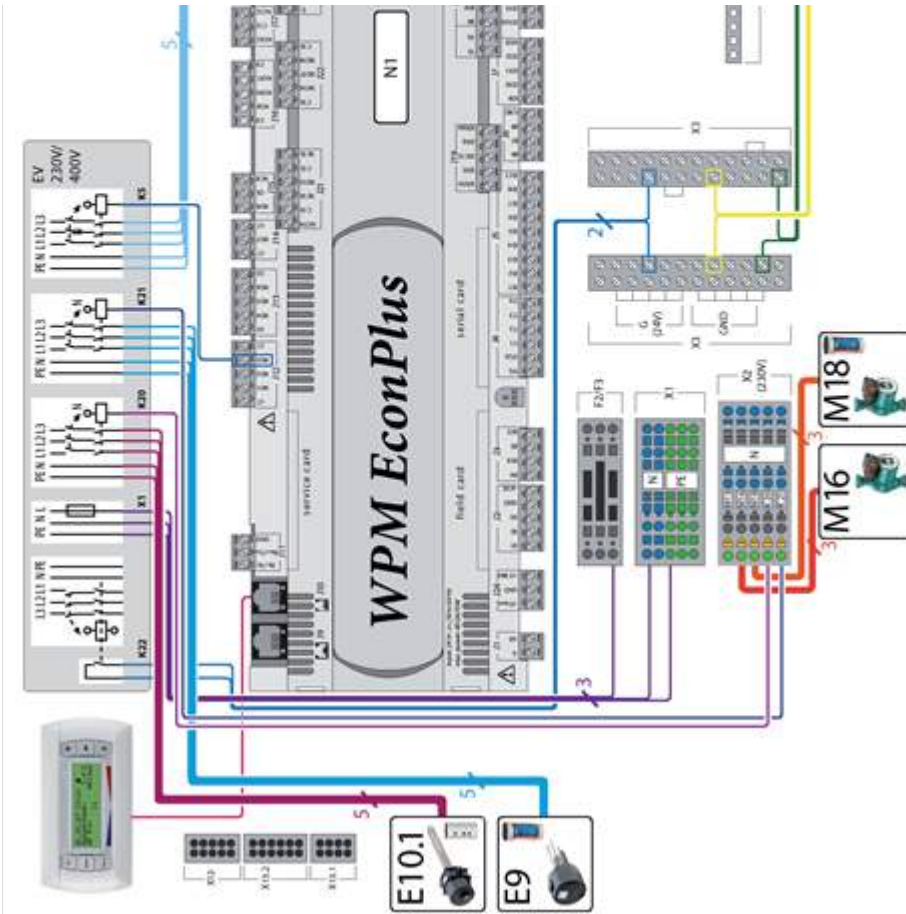


Rys.8.62: Schemat integracji monoenergetycznej pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym, zasobnikiem buforowym rzadwym i przygotowaniem ciepłej wody

<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Tryb działania ogrzewanie elektryczne</b>	Dodatkowe ogrzewanie w buforze
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie
Zapewnienie przepływu wody grzewczej przez zawór przelewowy, który musi być ustawiony przez instalatora podczas uruchomienia. Ciepła woda jest wytwarzana przez dodatkową pompę obiegową (M16) i szczelnie zamykający zawór przeczący (YM18) przez zintegrowany rurowy wymiennik ciepła o powierzchni wymiennika 3,2 m <sup>2</sup> .	

## Podłączenie elektryczne monoenergetycznych systemów grzewczych z pomp ciepła





Rys. 8.63: Schemat pocze menedera pompy ciepła WPM EconPlus dla systemów monoenergetycznych z jednym obiegiem grzewczym i przygotowaniem ciepłej wody.

4-owy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wyłącznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

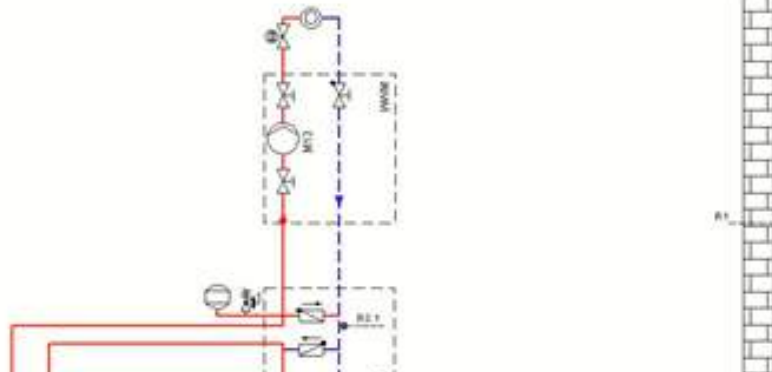
3-owy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu naciennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczona do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczona przed stycznikiem blokującym EVU lub podczona do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porzdku podczas blokady EVU.

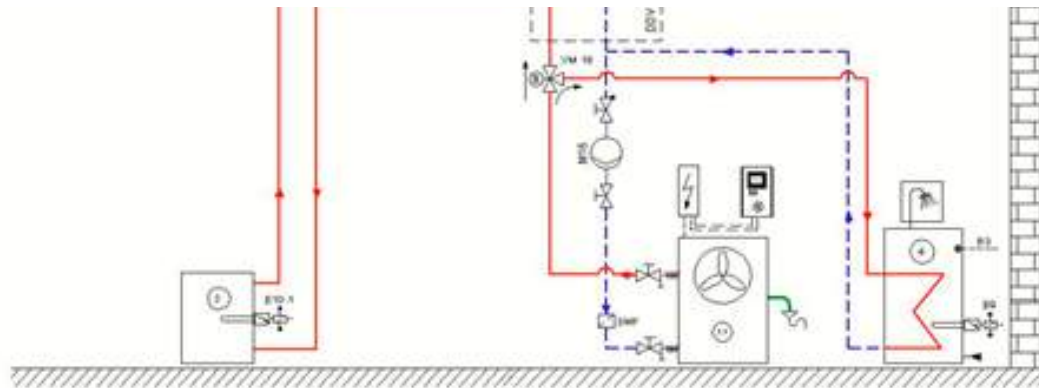
W przypadku stosowania pomp ciepła powietrze/woda podczenie pompy pierwotnej M11 nie jest wymagane.

W systemach z podgrzewaniem wody i zaworem przeczającym (YM18) podczenie wykonuje się na zacisku M18.

### Obieg grzewczy z podwójnym rozdzielaczem bezcieniowym różnicowym

konfiguracja	ustawienie
<b>Tryb działania ogrzewanie elektryczne</b>	Dodatkowe ogrzewanie w buforze
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie





Rys.8.64: Schemat integracji dla monoenergetycznej pracy pompy ciepła z jednym obiegiem grzewczym, Przechowywanie bufora rdzewego i przygotowanie cieplej wody

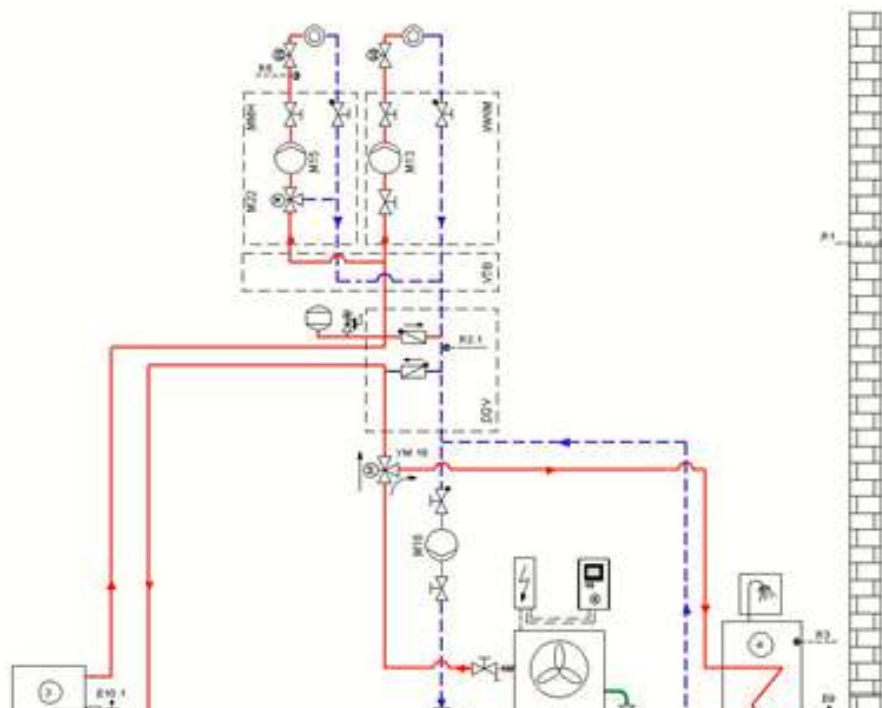
<b>Gorca woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie

Zapewnienie przepływu wody grzewczej przez podwójny bezciñeniowy rozdzielacz.

Do podczenia wszystkich pomp ciepła zaleca si zastosowanie podwójnego rozdzielacza bezciñeniowego DDV.

Pompa obiegowa (M16) w obwodzie generatora pracuje tylko wtedy, gdy pracuje sprarka, aby unikn niepotrzebnych czasów pracy. Przygotowanie cieplej wody odbywa si za pomoc dodatkowej pompy obiegowej (M16) i zamykanie zaworu przecajacego (YM18).

## Dwa obiegi grzewcze z rozdzielaczem bez rónicy cinie



<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Tryb dziaania ogrzewanie elektryczne</b>	Dodatkowe ogrzewanie w buforze

1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	Ciepło
3. obwód grzewczy	nie

<b>Gorca woda</b>	tak, z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie

W przypadku systemów



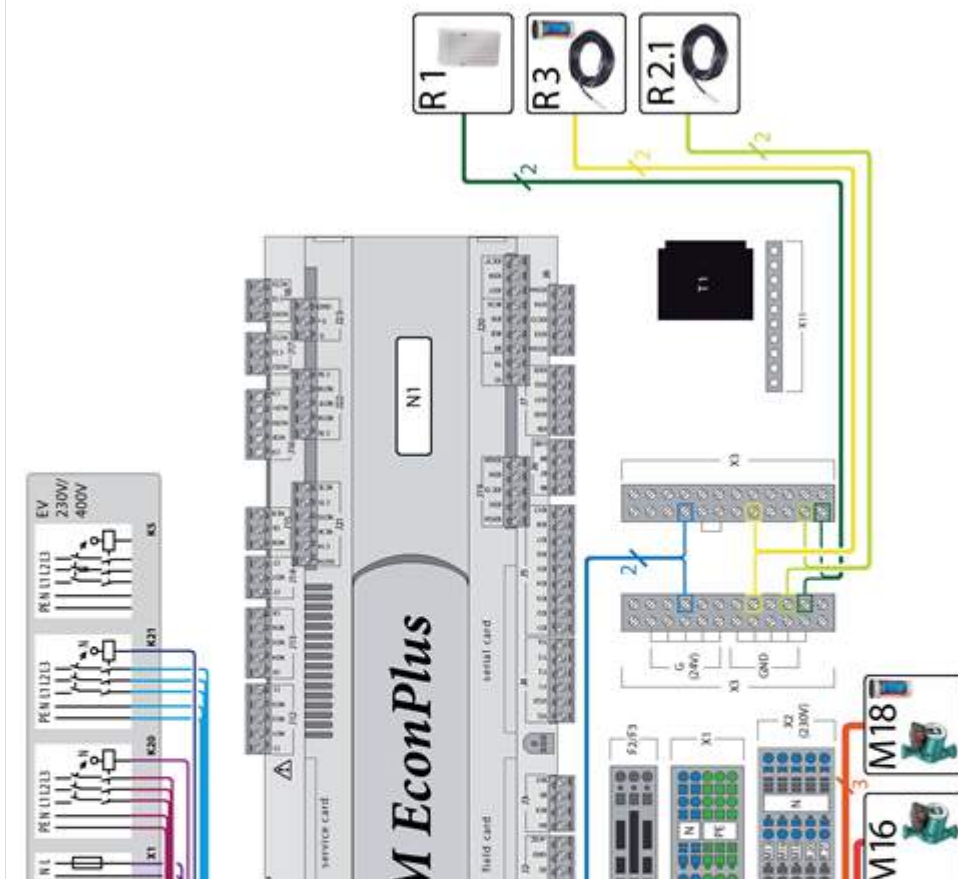
Rys.8.65: Schemat integracji dla monoenergetycznej pracy pompy ciepła z dwoma obiegami grzewczymi, Przechowywanie bufora rzadowego i przygotowanie cieplej wody

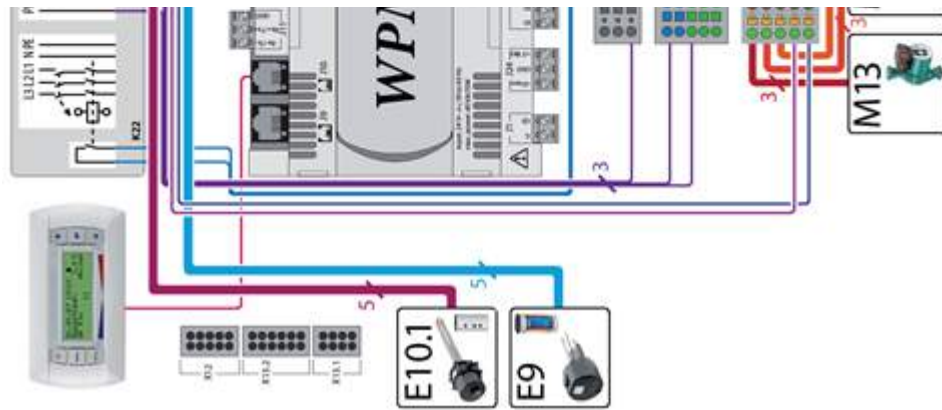
poczonych z pompami obiegowymi sterowanymi elektronicznie, dodatkowa pompa obiegowa (M16) musi by ustawiona na sta Delta p (stae cinienie) lub, jeli to moliwe, przewód sterujcy musi by podczony bezporednio do menedera pompy ciepła.

Jeeli przewód sterujcy elektronicznie sterowanych pomp obiegowych jest podczony do menedera pompy ciepła, charakterystyki pomp obiegowych mona ustawić etapami lub rcznie w menu „Ustawienia” - „Sterowanie pomp”.

## NOWO: Poczzenie elektryczne z WPM Touch

### Podczenie elektryczne monoenergetycznych systemów grzewczych z pomp ciepła





Rys. 8.66: Schemat pocze menedera pompy ciepła WPM EconPlus dla systemów monoenergetycznych z dwoma obiegami grzewczymi i przygotowaniem ciepłej wody

Stycznik (K20) grzaki zanurzeniowej (E10) należy zaprojektować do systemów monoenergetycznych (2. wymiennik ciepła) zgodnie z moc grzewczą i dostarczy klient. Sterowanie (230VAC) odbywa się z menedera pompy ciepła poprzez zaciski X1/N i J13/NO4. Stycznik (K21) grzaki konierzowej (E9) w zasobniku ciepłej wody musi być zaprojektowany zgodnie z moc grzewczą i dostarczony przez inwestora. Sterowanie (230VAC) odbywa się z menedera pompy ciepła poprzez zaciski X1 / N i J16 / NO 10.

W przypadku korzystania z pomp ciepła solanka lub woda/woda, należy również podczyć pomp pierwotną (M11).

W systemach z podgrzewaniem wody i zaworem przełączającym (YM18) podłączenie wykonuje się na zacisku M18.

## 8.15.8 Bivalentny system grzewczy z pomp ciepła

2. Wytwornica ciepła do wspomaganie ogrzewania z DDV (takie same strumienie objętości dla obu wytwornic ciepła)		konfiguracja	ustawienie
	<b>Tryb działania</b>	Dwuobrotowy WP + 2. WE	
	1. Obieg grzewczy	Ciepło	
	2. obieg grzewczy	nie	
	<b>Gorąca woda</b>	nie	
	<b>basen</b>	nie	
		Sterowanie mieszaczem (M21) przejmują menedżer pompy ciepła, który w razie potrzeby dodaje ciepła i dodaje ciepła wody grzewczej, aby osiągnąć temperaturę powrotu. Mieszacz zamyka się przy temperaturze powrotu 65°C i tym samym chroni pompę ciepła przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu.	



Rys. 8.67: Schemat integracji biwalentnej pompy ciepła z generatorem ciepła, obiegiem grzewczym i seri zbiorników buforowych

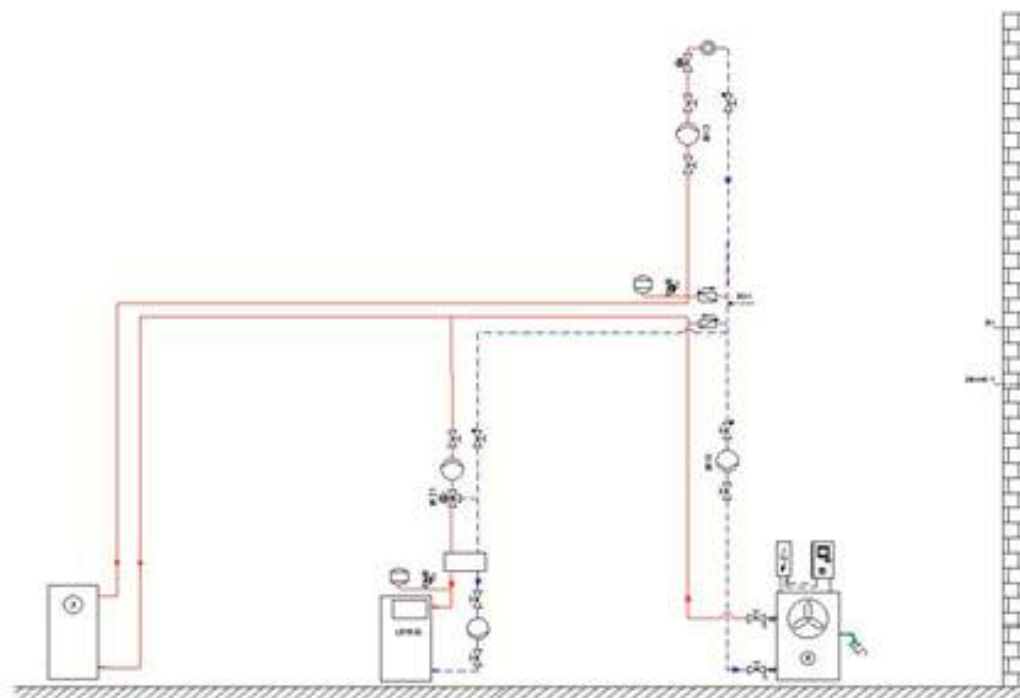
Kocio jest wysyany przez 2. moc generatora ciepła menedera pompy ciepła.

Tryb pracy 2. generatora ciepła mona zakodowa jako „przesuwny”, jeli nie jest aktywne podgrzewanie wody.

**NOTATKA**

Integracj t naley stosowa tylko wtedy, gdy przepyw objtociowy 2. generatora ciepła **Mniejszy lub równy** odpowiada przepywowi objtociowemu pompy ciepła.

**2. Wytwornica ciepła do wspomagania ogrzewania z DDV (róne strumienie objtoci dla obu wytwornic)**



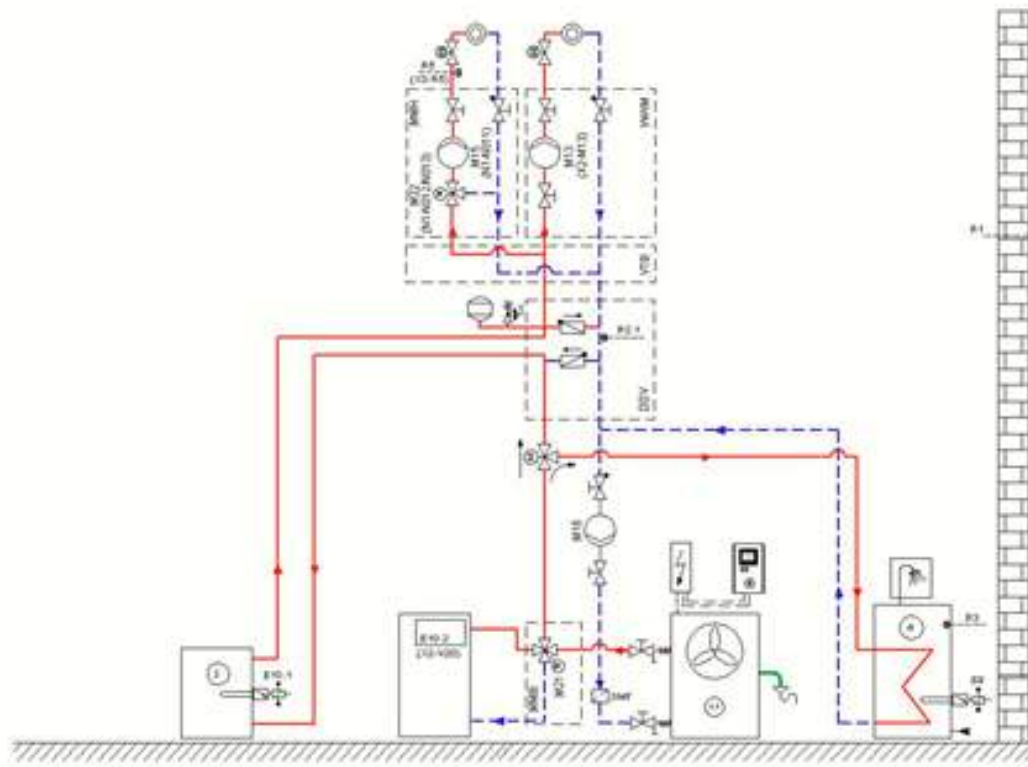
Rys.8.68: Schemat integracji dla biwalentnej pracy pompy ciepła z generatorem ciepła zintegrowanym równolegle

<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Tryb dziaania</b>	Dwuwarociowy WP + 2. WE
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorca woda</b>	nie
<b>basen</b>	nie
Integracj t naley stosowa tylko wtedy, gdy przepyw objtociowy 2. generatora ciepła <b>wiksz</b> ni strumie objtoci pompy ciepła.	
Kocio jest wysyany przez 2. moc	

generatora ciepła  
menedera pompy  
ciepła.

Tryb pracy 2.  
generatora ciepła  
musi być ustawiony  
na sterowanie  
pogodowe.

## Kocioł do wspomaganego ogrzewania i podgrzewania wody



Rys. 8.69: Schemat integracji biwalentnej pracy pompy ciepła z kotłem, dwoma obiegami grzewczymi, zasobnikiem buforowym rozdwojonym i przygotowaniem ciepłej wody.

**konfiguracja** ustawienie

**Tryb działania ogrzewania elektrycznego** Dwuwarstwowy  
WP + 2. WE

1. Obieg grzewczy Ciepło

2. obieg grzewczy Ciepło

**Gorcząca woda** tak z czuikiem

**Ogrzewanie konierza** tak

**basen** nie

Kocioł może być również wymagany do przygotowania ciepłej wody w celu uzyskania wyższych temperatur ciepłej wody.

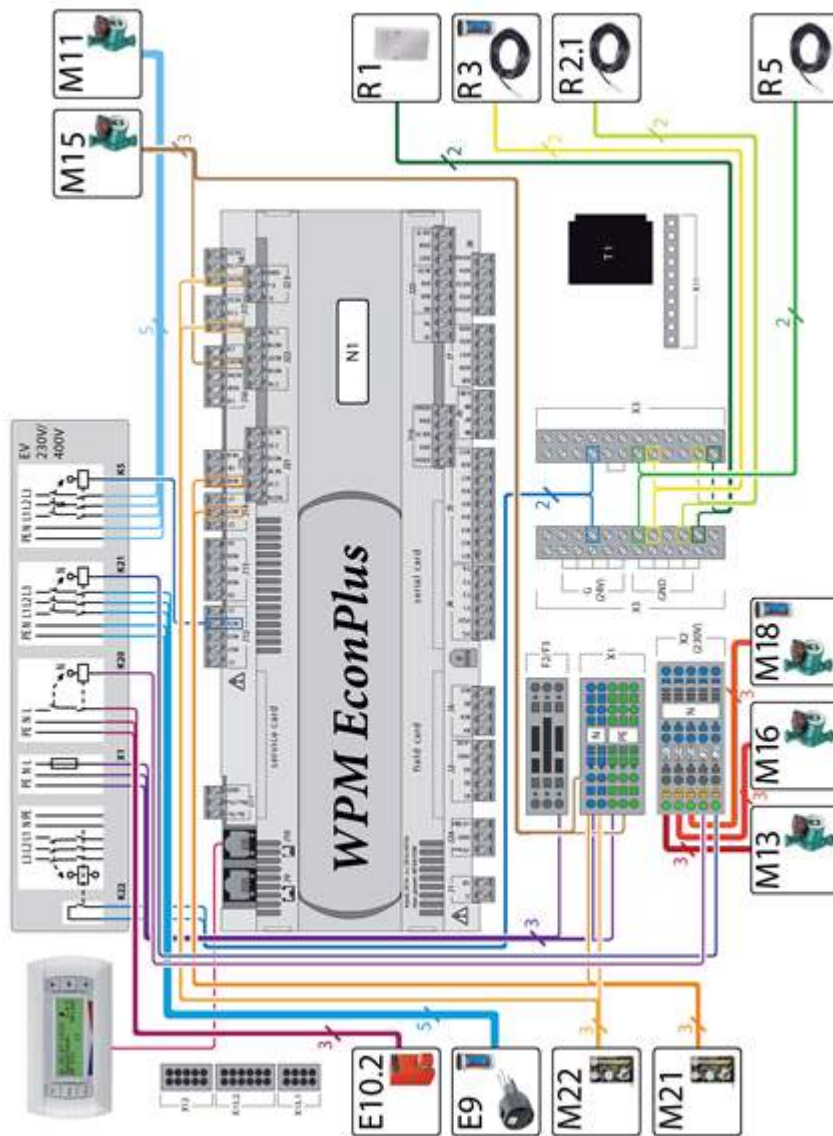
Mikser M21 zamyka się przy temperaturze powrotu 65°C i tym samym chroni pompę ciepła przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu.

Jeśli grzejnik konierzowy jest również zainstalowany w zasobniku ciepłej wody, kocioł jest używany do dogrzewania i dezynfekcji termicznej tylko wtedy, gdy jest aktualnie aktywny w trybie ogrzewania.

**NOTATKA**  
Integracja należy

stosowa  
tylko wtedy,  
gdy  
przepływ  
objtociowy  
2.  
generatora  
ciepa **Mniejs  
zy lub  
równy**  
odpowiada  
przepływowi  
objtociowem  
u pompy  
ciepa.

## Podczenie elektryczne biwalentnych systemów grzewczych z pomp ciepła



Rys. 8.70: Schemat podłączenia pompy ciepła WPM EconPlus dla instalacji biwalentnych z jednym obiegiem grzewczym i regulacją stałą lub zmienną.

## Kocio stale regulowany

Sterowanie mieszaczem przejmuje menedger pompy ciepła, który w razie potrzeby da kota i dodaje tyle cieplej wody kotowej, aby uzyskać daną temperaturę powrotu lub temperaturę cieplej wody. Kocioł jest wysyłany przez wyjście 2. generatora ciepła menedgera pompy ciepła, a tryb pracy 2. generatora ciepła musi być zakodowany jako „stay”.

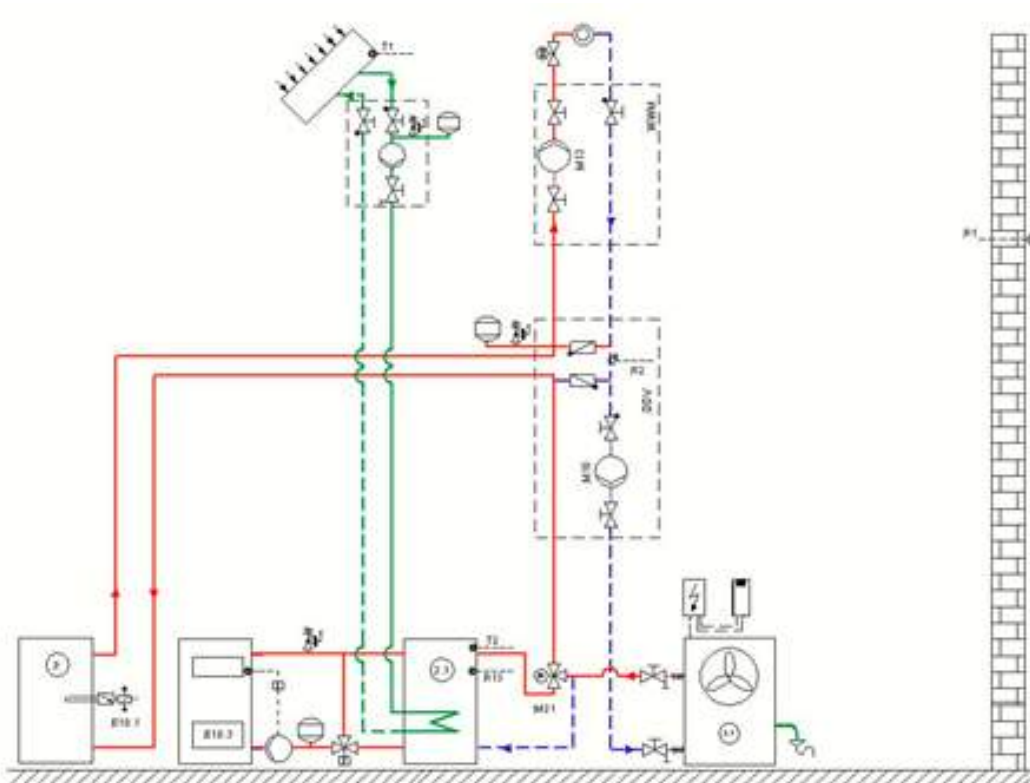
## Kocioł z płynną regulacją

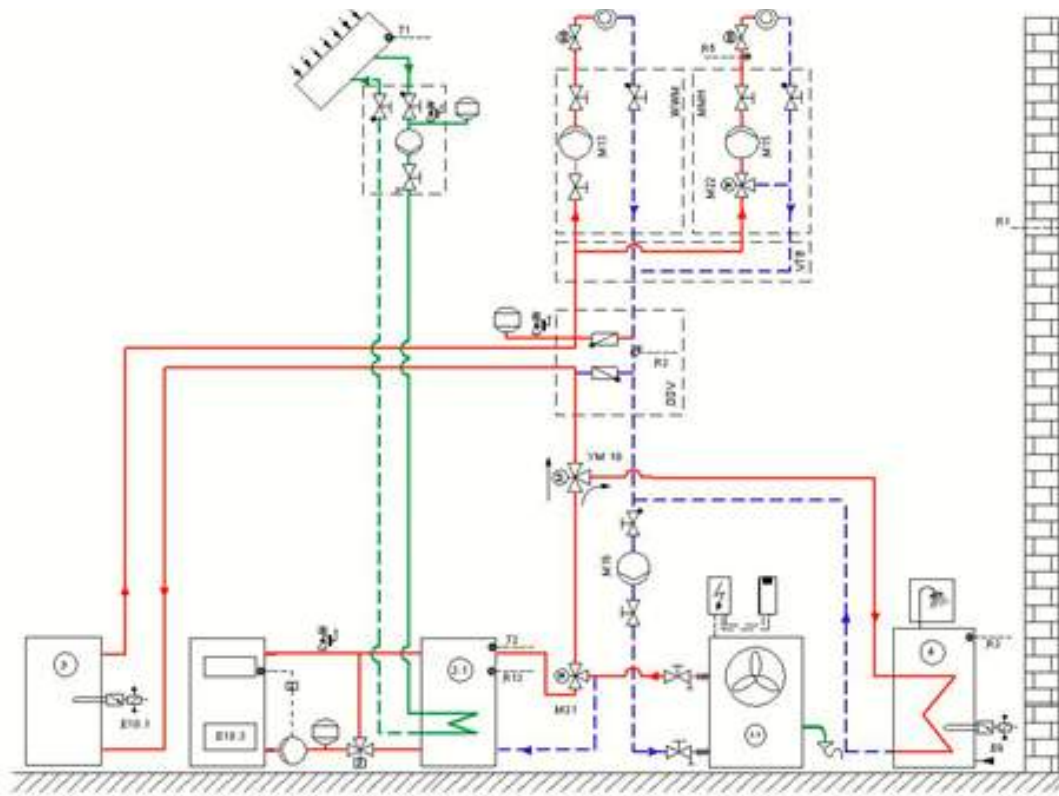
Kocioł kondensacyjny może być również obsługiwany za pomocą własnego, pogodowego sterowania palnika. W razie potrzeby kocioł jest uruchamiany przez wyjście 2. generatora ciepła, mieszacz jest całkowicie otwierany i przez kocioł przepływa pełny strumień objętości. Tryb pracy 2. generatora ciepła należy zakodować jako „przesuwany”. Krzywa grzania sterownika palnika jest ustawiana zgodnie z krzywą grzania pompy ciepła.

W przypadku stosowania pompy ciepła powietrze/woda podłączenie pompy pierwotnej M11 nie jest wymagane.

W systemach z podgrzewaniem wody i zaworem przecajnym (YM18) podłączenie wykonuje się na zacisku M18.

## 8.15.9 Integracja odnawialnych źródeł ciepła

Wsparcie regeneracyjne z ogrzewania	konfiguracja	ustawienie
 <p>Rys. 8.71: Schemat integracji pracy biwalentnej regeneracyjnej pompy ciepła z kotłem na paliwo stałe i energii słonecznej w zasobniku regeneracyjnym, obiegu grzewczym z wbudowanym zasobnikiem buforowym</p>	<p><b>Tryb działania</b></p> <p><b>ogrzewanie elektryczne</b></p> <p><b>Kontrola słoneczna</b></p>	<p>ustawienie</p> <p>dwuwarstwowy</p> <p>regeneracyjny</p> <p>Dodatkowe ogrzewanie w buforze</p> <p>tak (zewnątrzny lub WP z WPM Touch)</p>
<p>1. Obieg grzewczy</p>		<p>Ciepło</p>
<p>2. obieg grzewczy</p>		<p>nie</p>
<p><b>Gorąca woda</b></p>		<p>nie</p>
<p><b>basen</b></p>		<p>nie</p>
<p>Oprócz kota na paliwo stałe, zbiornik regeneracyjny (3.1) może być również obsługiwany za pomocą dodatkowych generatorów ciepła. Pojemność buforów należy zwymiarować zgodnie z wytycznymi producenta kota na paliwo stałe lub instalacji solarnej.</p>		
<p><b>Regeneracyjne wspomaganie ogrzewania i przygotowania ciepłej wody</b></p>	<p><b>konfiguracja</b></p>	<p>ustawienie</p>

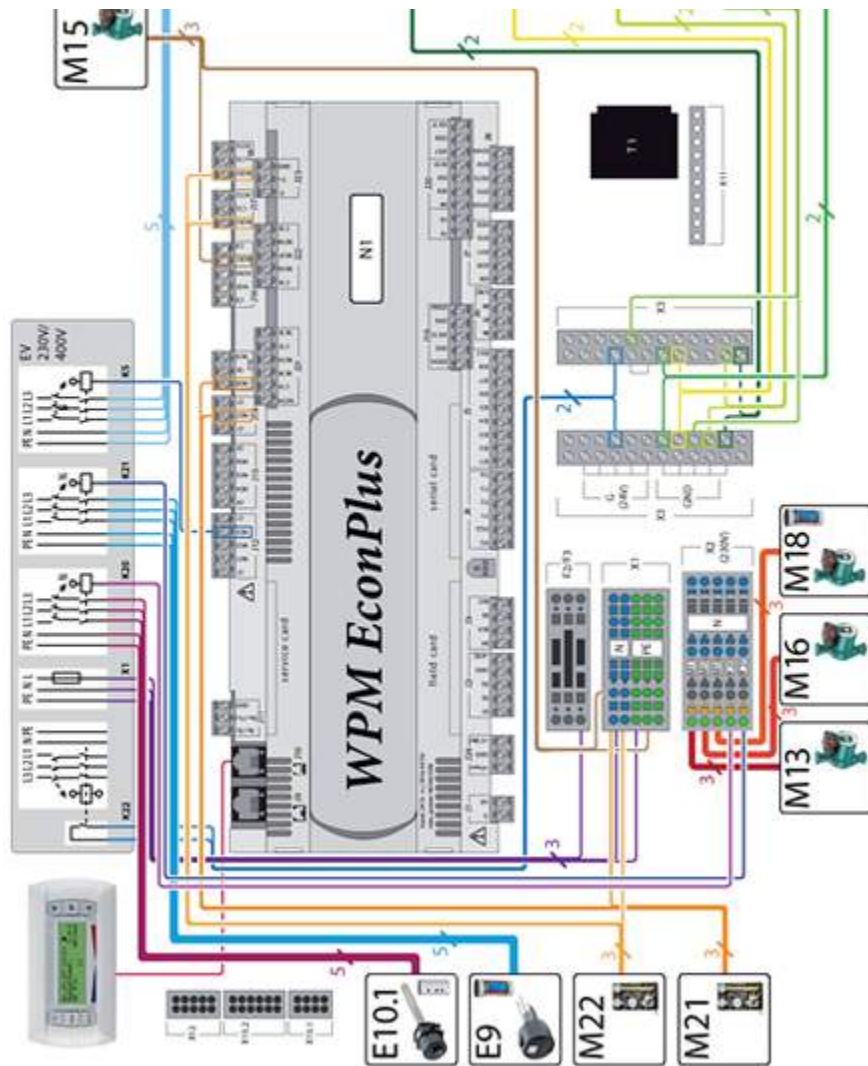


Rys. 8.72: Schemat integracji pracy biwalentnej regeneracyjnej pompy ciepła z kotłem na paliwo stałe i kolektorami słonecznymi w regeneracyjnym zbiorniku akumulacyjnym, dwoma obiegami grzewczymi z wbudowanym zasobnikiem buforowym i przygotowaniem ciepłej wody

<b>Tryb działania</b>	dwuwartościowy  regeneracyjny
<b>ogrzewanie elektryczne</b>	Dodatkowe ogrzewanie w buforze
<b>Kontrola słoneczna</b>	tak (zewnętrzny lub WP z WPM Touch)
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	Ciepło
<b>Gorąca woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie
<p>Jeli poziom temperatury w zasobniku energii do regeneracji jest wystarczająco wysoki, pompa ciepła zostaje zablokowana, a energia z zasobnika energii do regeneracji jest wykorzystywana do ogrzewania, ciepłej wody lub, jeli to konieczne, zapotrzebowania na basen.</p> <p>Ogrzewanie wody odbywa się za pomocą dodatkowej pompy obiegowej (M16) i ściśle zamykającego się zaworu przeciążającego (YM18).</p>	

## Podłączenie elektryczne biwalentnych regeneracyjnych systemów grzewczych z pomp ciepła





Rys. 8.73: Schemat pocze menedera pompy ciepła WPM EconPlus dla biwalentnych instalacji odnawialnych z dwoma obiegami grzewczymi i przygotowaniem cieplej wody.

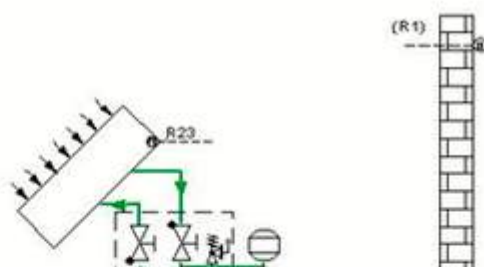
4-yowy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wycznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

3-yowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu naciennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczóna przed stycznikiem blokującym EVU lub podczóna do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porzdku podczas blokady EVU.

W przypadku stosowania pomp ciepła powietrze/woda podczenie pompy pierwotnej M11 nie jest wymagane.

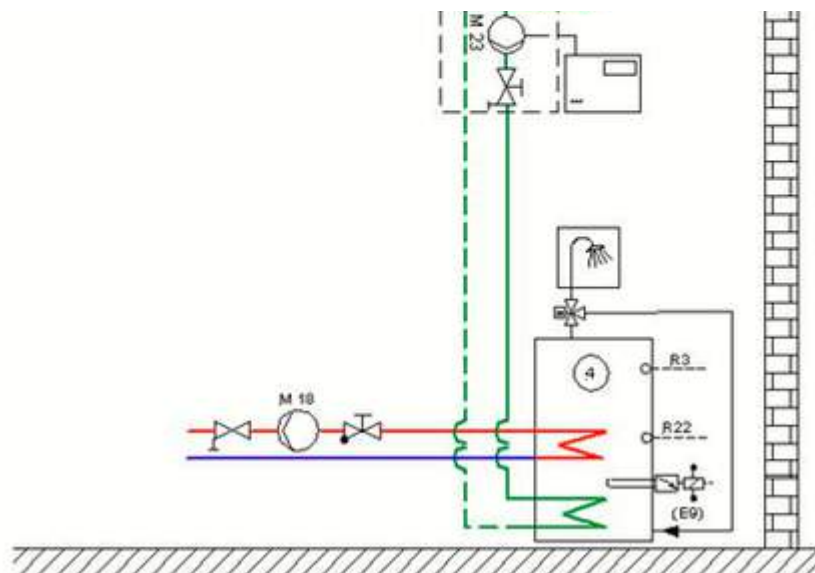
W systemach z podgrzewaniem wody i zaworem przecającym (YM18) podczenie wykonuje si na zacisku M18.

## Wsparcie solarne do podgrzewania wody



Stacja solarna umoliwia soneczne wspomaganie przygotowania cieplej wody.

**Funkcjonalno:**  
Meneder pompy ciepła WPM Touch lub alternatywnie regulator solarny

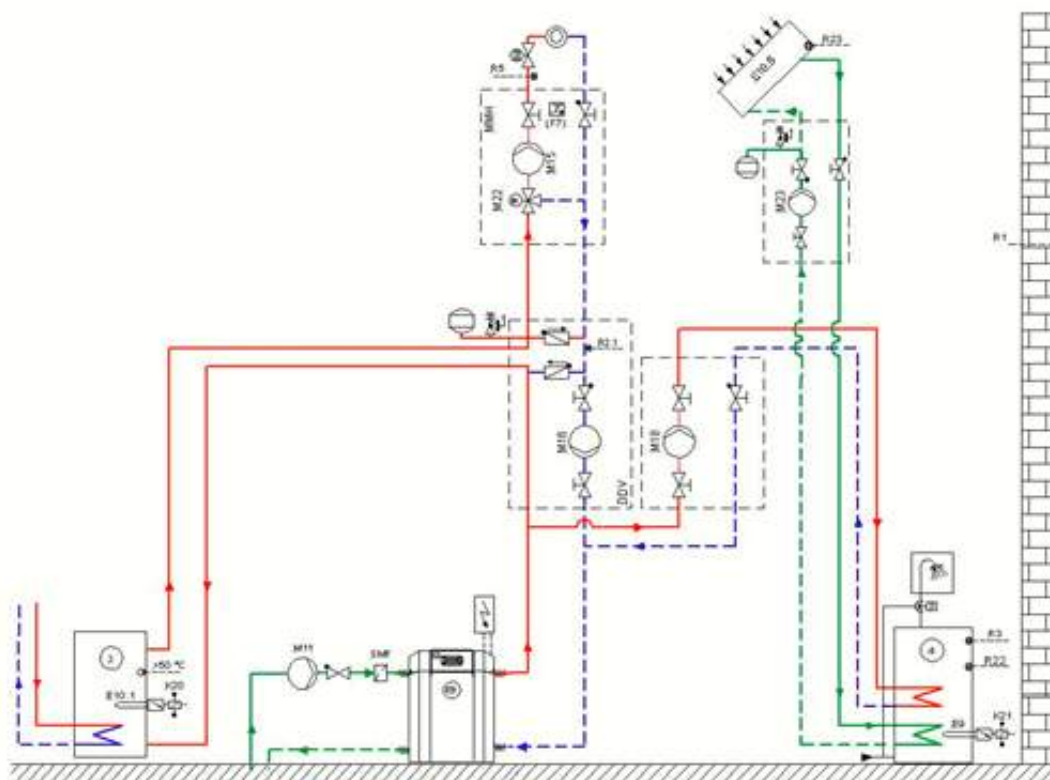


Rys. 8.74: Schemat integracji (bez armatury zabezpieczającej) pompy ciepła z solarnym wspomaganie ciepłej wody w poczeniu ze stacji solarn.

rozszerza istniejący menedger pompy ciepła o sterowanie solarne. Steruje to pomp obiegow M23 w stacji solarnej. Jeli temperatura na czujniku R23 i

Zasobnik c.w.u. R22 przy odpowiednio dużej różnicy temperatur ciepła woda jest wytwarzana przez kolektory solarne. Podgrzewanie ciepłej wody przez pomp ciepła ma znaczenie tylko wtedy, gdy nie zostanie osiągnięta docelowa temperatura ciepłej wody na czujniku R3.

## Zewnętrzne wspomaganie ogrzewania i wspomaganie solarne CWU



Rys.8.75: Schemat integracji pracy monoenergetycznej pompy ciepła, jednego obiegu grzewczego, zasobnika buforowego rdzewnego z zewnętrznym wspomaganie ogrzewania i przygotowaniem ciepłej wody (hydraulika jest odpowiednia tylko dla pomp ciepła solanka/woda lub woda/woda)

konfiguracja	ustawienie
<b>Tryb działania ogrzewania elektrycznego</b>	Dodatkowe ogrzewanie w buforze
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	Ciepło
3. obwód grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	tak przez czuki
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	nie
<b>Wspomaganie ogrzewania</b>	Czujnik powrotu musi być zamocowany dokładnie w pokazanym miejscu, aby zapobiec wczeniu pompy ciepła podczas adowania zasobnika. Uniwersalny

zasobnik buforowy PSW 500 posiada przyręcze konierzowe do montażu solarnego wymiennika ciepła RWT 500. W instalacjach ogrzewania paszczyznowego należy stosować czujnik temperatury bezpieczeństwa i mieszacz 3-drogowy.

Przy stałych temperaturach adowania powyżej 50 °C pompa ciepła musi zostać zablokowana do przygotowania cieplej wody i basenu za pomocą dodatkowego termostatu (ID3).

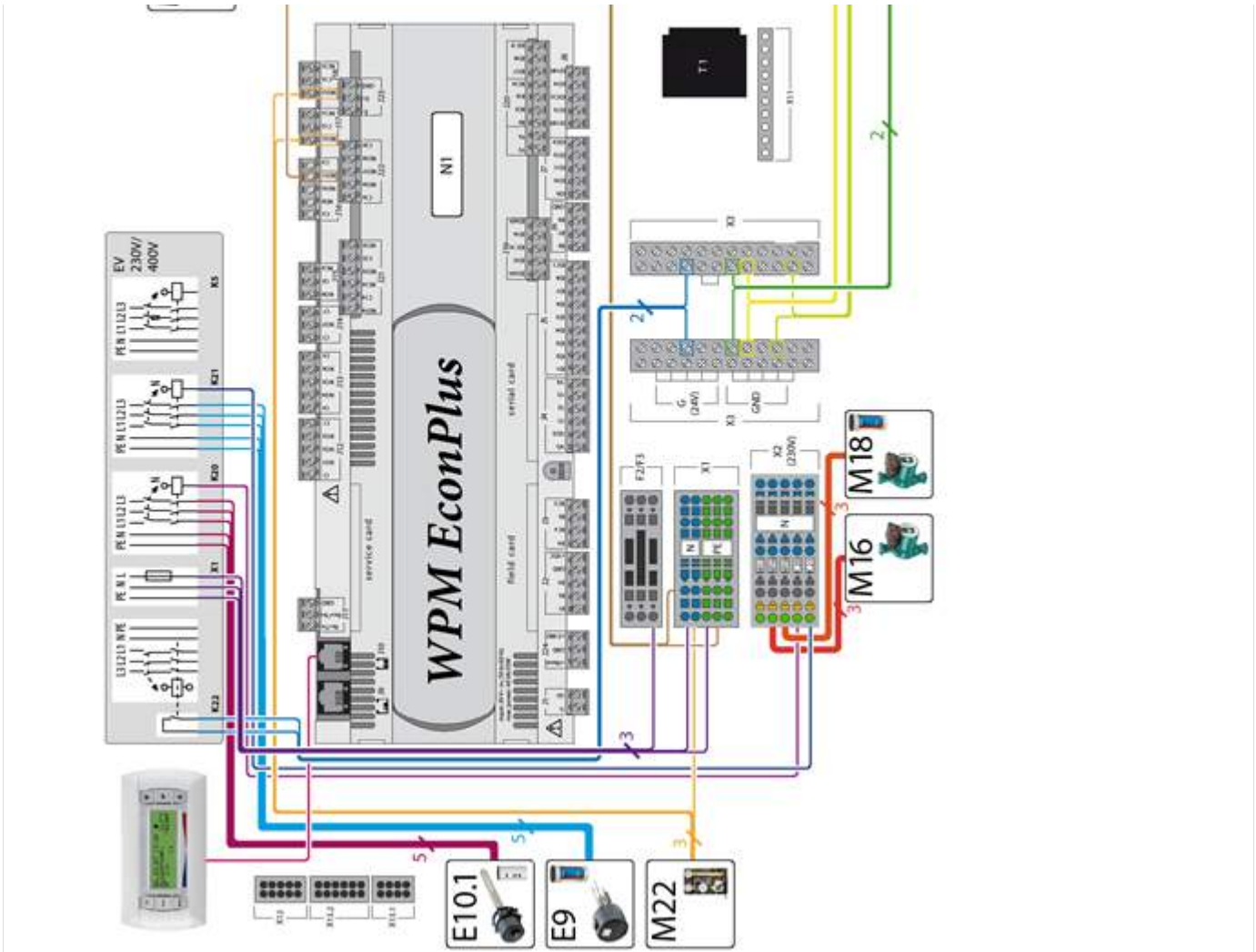
**NOTATKA**  
Jeżeli kocioł na drewno pokrywa głównie zapotrzebowanie na ogrzewanie budynku, pompa ciepła jest zablokowana i dlatego nie jest dostępna do przygotowania cieplej wody. Alternatywnie można zastosować układ hydrauliczny z magazynowaniem regeneracyjnym (patrz rozdział 8.15.9)

## Przyręcze elektryczne do zewnętrznego ogrzewania i wspomagania ciepłej wody solarnej

NOWO: Połączenie elektryczne z WPM Touch







Rys. 8.76: Meneder pompy ciepła WPM EconPlus dla instalacji bivalentnych z jednym obiegiem grzewczym i kotłem o stałej lub zmiennej regulacji

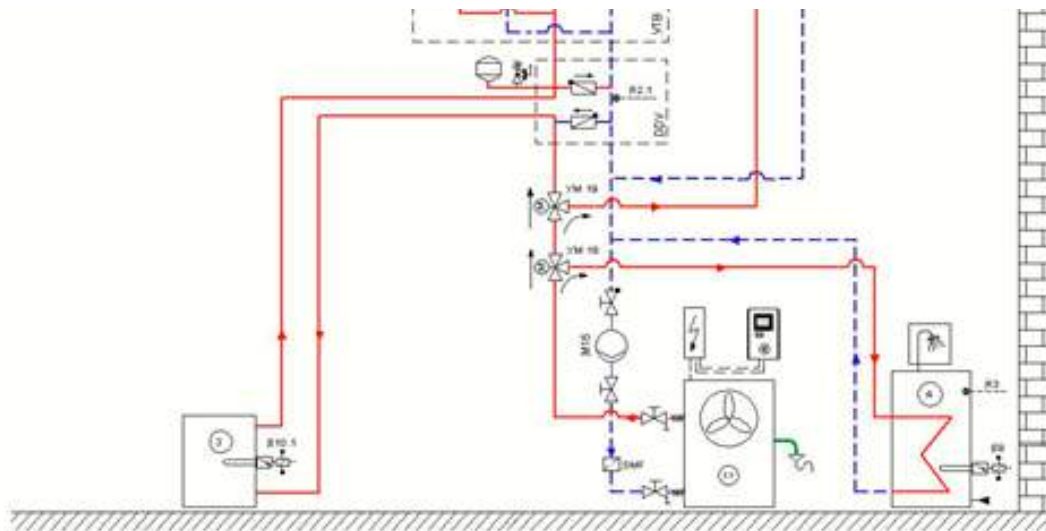
4-yowy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wyłącznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

3-yowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu naciennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podłączona do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczyna przed stycznikiem blokującym EVU lub podczyna do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porządku podczas blokady EVU.

W przypadku stosowania pomp ciepła powietrze/woda podczenie pompy pierwotnej M11 nie jest wymagane.

## 8.15.10 Ogrzewanie basenu

Ogrzewanie, ciepła woda i ogrzewanie basenu	konfiguracja	ustawienie
	<b>Tryb działania ogrzewania elektrycznego</b>	monoenerygetyczny Dodatkowo ogrzewanie w buforze



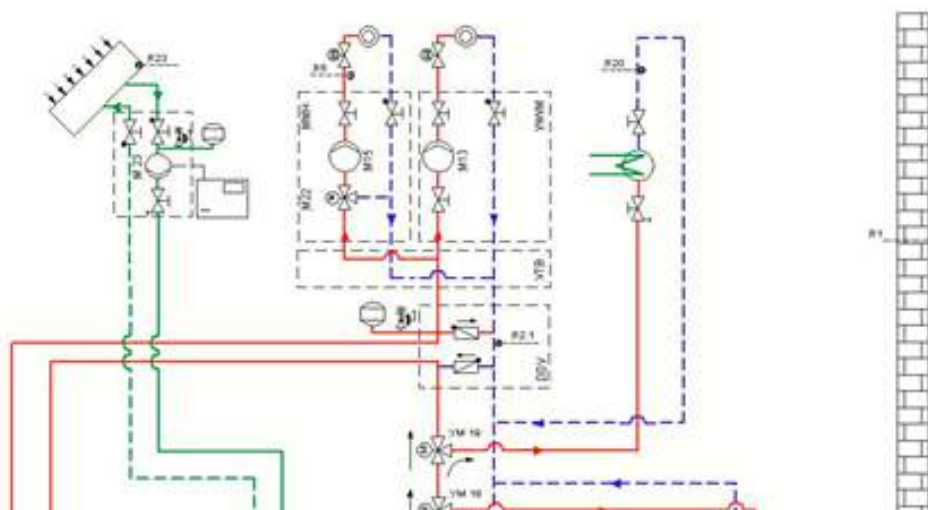
Rys. 8.77: Schemat integracji monoenergetycznej pompy ciepła z dwoma obiegami grzewczymi, podgrzewaniem ciepłej wody i podgrzewaniem basenu

1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	Ciepło
3. obwód grzewczy	nie
<b>Gorąca woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	tak z czukiem

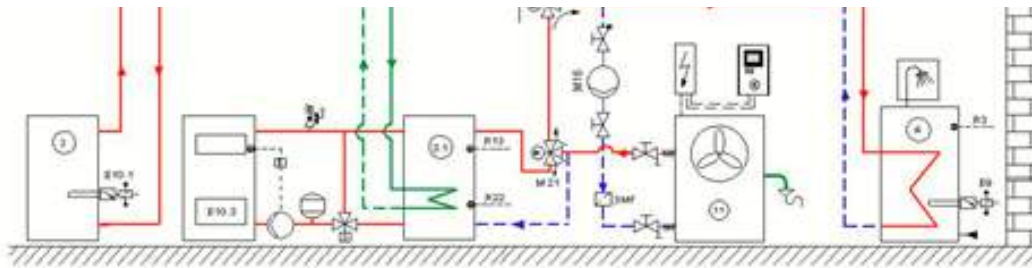
Ciepła woda wytwarzana dodatkową pompą cyrkulacyjną (M16) i szczelnie zamykający zawór przełączający (YM18).

Podgrzewanie basenu jest realizowane przez czujnik R 20, ogrzewanie basenu dodatkową pompą obiegową (M16) i szczelnie zamykający zawór przełączający (YM19). Alternatywnie zamiast zaworu przełączającego (YM19) można zastosować pompę obiegową basenu (M19) (nie pokazano na sąsiednim schemacie integracji).

## Ogrzewanie, ciepła woda i podgrzewanie basenu poprzez magazyn regeneracyjny



<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Tryb działania</b>	dwufazowy
<b>ogrzewanie elektryczne</b>	regeneracyjny Dodatkowe ogrzewanie w buforze
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
	nie



Rys. 8.78: Schemat integracji dla monoenergetycznej pompy ciepła z dwoma obiegami grzewczymi, ogrzewaniem ciepłej wody i basenu

3. obwód grzewczy	
<b>Gorąca woda</b>	tak z czukiem
<b>Ogrzewanie konierza</b>	tak
<b>basen</b>	tak z czukiem

Jeli poziom temperatury w zasobniku regeneracyjnym (3.1) jest wystarczajco wysoki, pompa ciepła zostaje zablokowana, a energia z zasobnika 3.1 jest wykorzystywana do ogrzewania, ciepłej wody lub basenu.

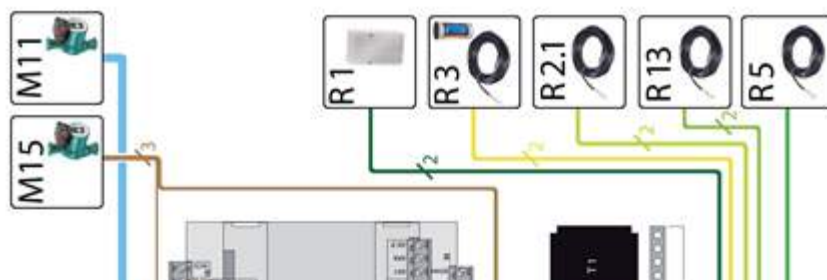
**NOTATKA**

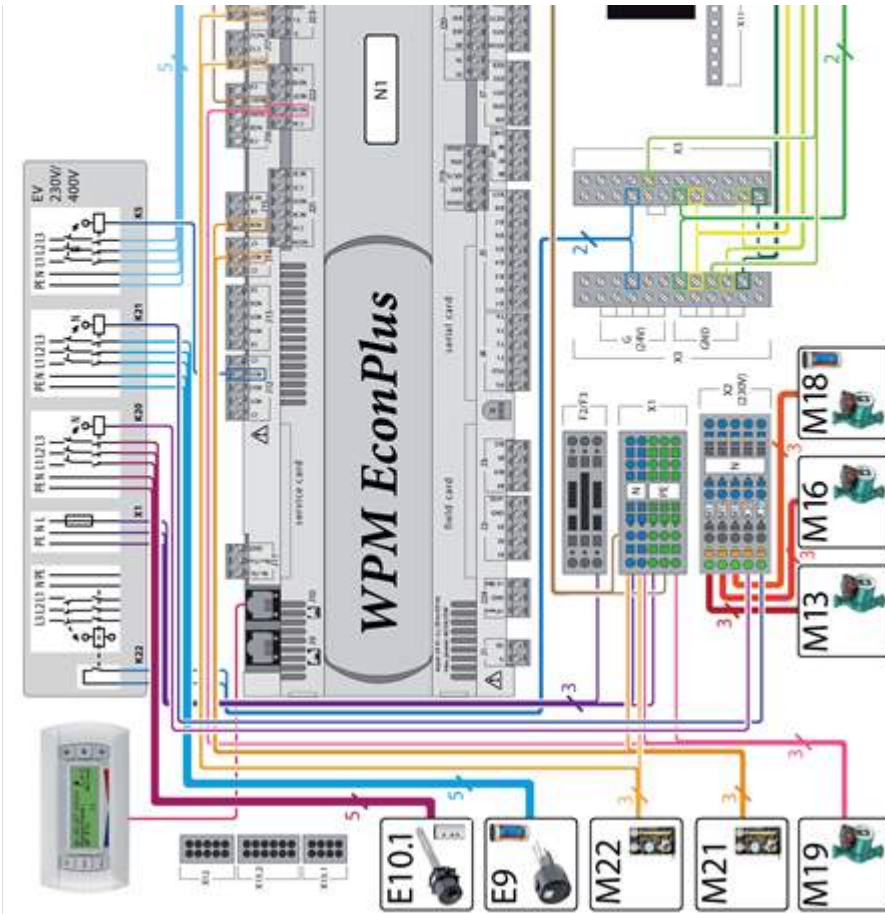
Sterowanie mieszaczem M 21 jest aktywne, gdy woda grzewcza jest przygotowywana przez zasobnik regeneracyjny.

Gdy istnieje zapotrzebowanie na ciepłą wodę lub basen, mieszacz M 21 otrzymuje polecenie „otwarte na stałe”

**Podczenie elektryczne do ogrzewania, ciepłej wody i przygotowania basenu przez magazyn regeneracyjny**

**NOWO: Poczzenie elektryczne z WPM Touch**





Rys. 8.79: Meneder pompy ciepła WPM EconPlus dla instalacji bivalentnych z jednym obiegiem grzewczym i kotłem o stałej lub zmiennej regulacji

4-ywowy przewód zasilający do sekcji zasilającej pompy ciepła jest prowadzony od licznika pompy ciepła przez stycznik EVU (jeśli jest wymagany) do pompy ciepła (3L / PE ~ 400V, 50Hz). Ochrona zgodnie z informacją o poborze prądu na tabliczce znamionowej za pomocą 3-biegunowego wyłącznika nadprądowego o charakterystyce C i wspólnym wyzwalaniu wszystkich 3 linii. Przekrój kabla zgodny z DIN VDE 0100.

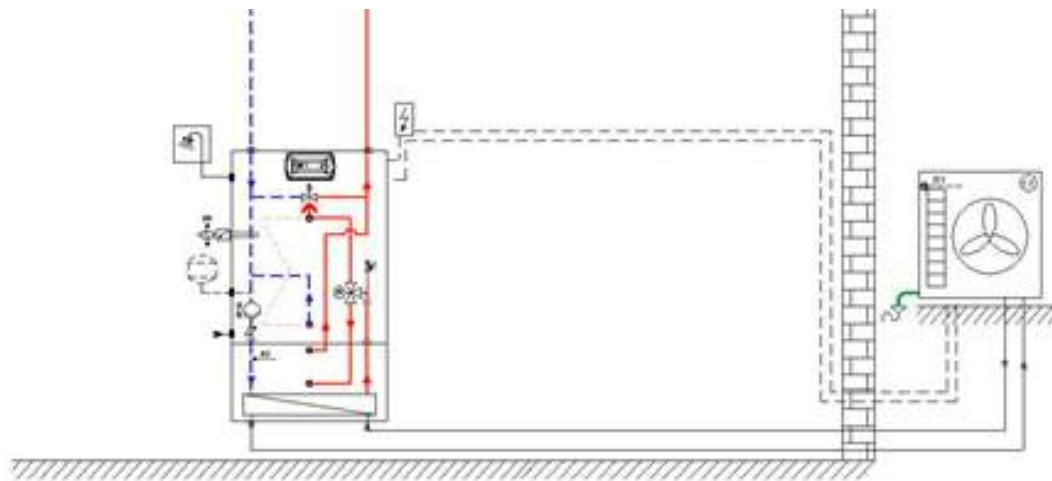
3-ywowy przewód zasilający menedera pompy ciepła (N1) jest prowadzony do pompy ciepła (urządzenia ze zintegrowanym menederem pompy ciepła) lub do późniejszego miejsca montażu naciennego menedera pompy ciepła. Linia zasilająca (L/N/PE ~ 230V, 50Hz) dla menedera pompy ciepła musi być podczoną do stałego napięcia i z tego powodu musi być odczóna przed stycznikiem blokującym EVU lub podczóna do sieci elektrycznej, ponieważ w przeciwnym razie wane jest zabezpieczenie funkcje s w porzdku podczas blokady EVU.

W przypadku stosowania pomp ciepła powietrze/woda podczenie pompy pierwotnej M11 nie jest wymagane.

W systemach z podgrzewaniem wody i zaworem przecającym (YM18) podczenie wykonuje si na zacisku M18.

### 8.15.11 Integracja pompy ciepła typu split powietrze/woda (Splydro)

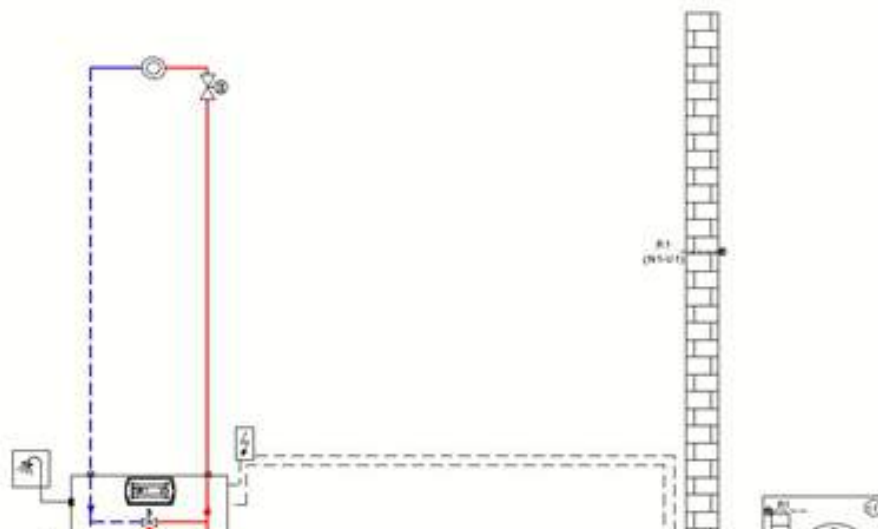
Praca monoenergetyczna	konfiguracja	ustawienie
	<b>Tryb dziaania ogrzewania elektrycznego</b>	monoenergetyczny Ogrzewanie rur Ogrzewanie + ciepła woda
		Ciepło



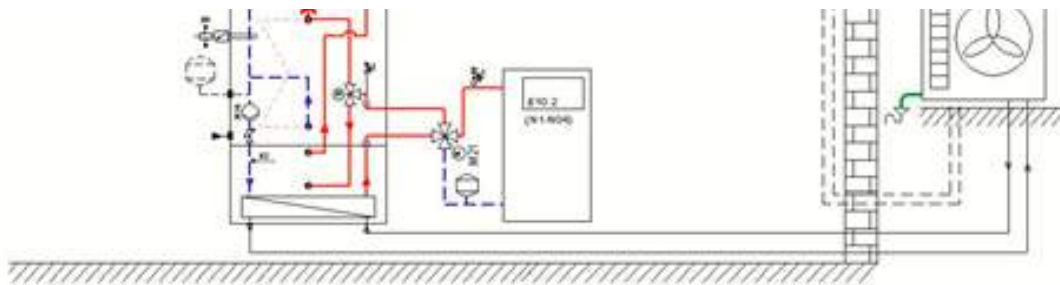
Rys.8.80: Schemat integracji dla monoenergetycznej pracy pompy ciepła pompy ciepła typu split powietrze/woda z jednym obiegiem grzewczym i przygotowaniem ciepłej wody (sterowanie na podstawie temperatury zewnętrznej)

1. Obieg grzewczy	
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorca woda</b>	tak przez czuki
<b>basen</b>	nie
<p>We wszystkich pompach ciepła powietrze/woda typu split, oprócz elektrycznej grzałki rurowej (E10.1) do wspomaganie ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, w jednostce wewnętrznej jest również zintegrowana pompa obiegowa.</p> <p>Dodatkowo zintegrowana jest grzałka konierzowa 1,5 kW (E9) do dezynfekcji termicznej w celu przygotowania ciepłej wody.</p> <p>Pompa obiegowa (M16) działa poprzez zawór przełączający jako pompa obiegowa ogrzewania lub jako pompa adowania ciepłej wody.</p>	

## Operacja biwalentna



<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Tryb działania</b>	dwuwartociowy WC + kocioł
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	nie
<b>Gorca woda</b>	tak przez czuki
<b>basen</b>	nie



Rys.8.81: Schemat integracji dla biwalentnej pracy pompy ciepła pompy ciepła typu split powietrze/woda z jednym obiegiem grzewczym i istniejącym kotłem (olej/gaz)

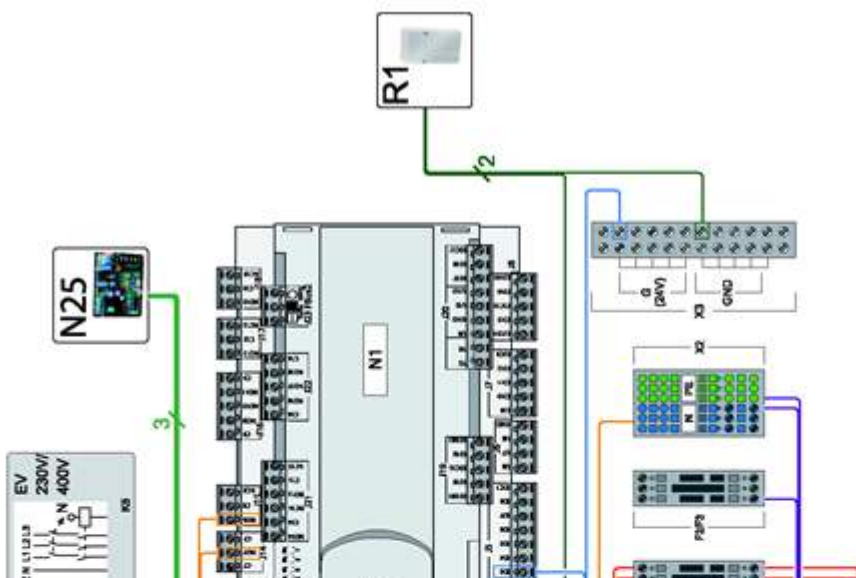
We wszystkich pompach ciepła powietrze/woda typu split, oprócz elektrycznej grzałki rurowej (E10.1) do wspomagania ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, w jednostce wewnętrznej jest również zintegrowana pompa obiegowa.

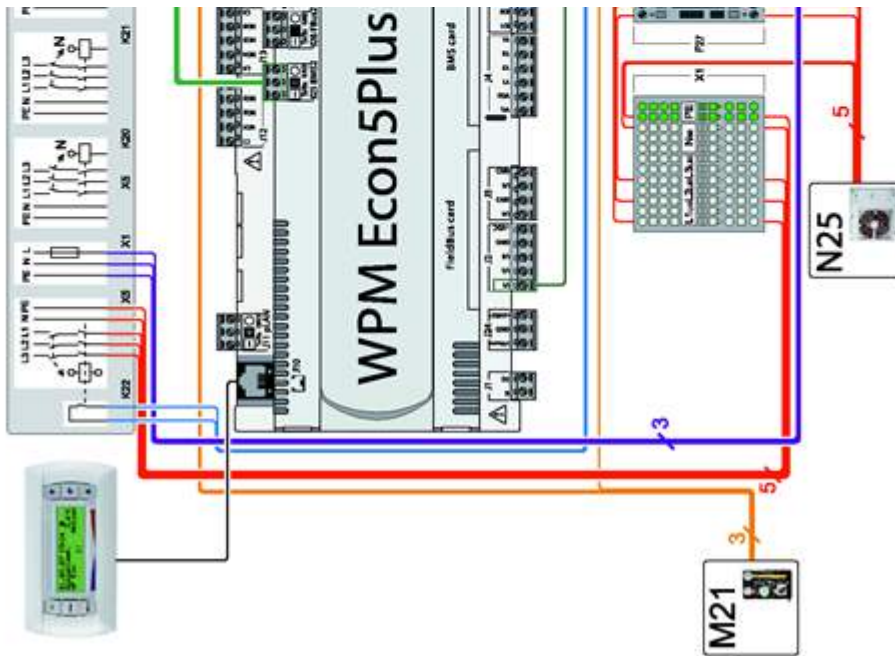
Dodatkowo zintegrowana jest grzałka konierzowa 1,5 kW (E9) do dezynfekcji termicznej w celu przygotowania ciepłej wody.

Pompa obiegowa (M16) działa poprzez zawór przełączający jako pompa obiegowa ogrzewania lub jako pompa adowania ciepłej wody.

W przypadku systemów biwalentnych ogrzewanie rur (E 10.1) jest wyczone. W takim przypadku do sterowania kotłem wykorzystywany jest sygnał sterujący ogrzewania rurowego.

## Podłączenie elektryczne Splydro - praca biwalentna





Rys.8.82: Meneder pompy ciepła WPM EconPlus dla systemów biwalentnych z jednym obiegiem grzewczym i kotem o stałej lub zmiennej regulacji

#### Kocio stałe regulowany

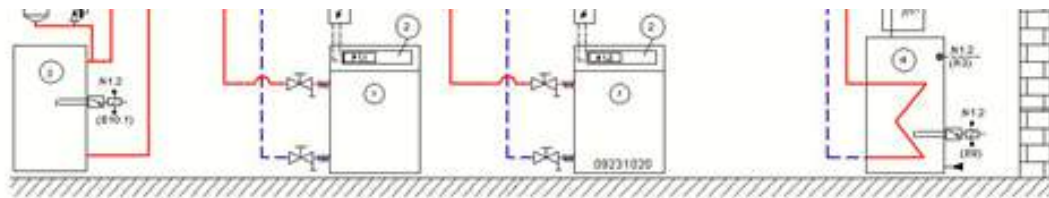
Sterowanie mieszaczem przejmuje menedjer pompy ciepła, który w razie potrzeby daje kotu i dodaje tyle ciepłej wody kotłowej, aby uzyskać daną temperaturę powrotu lub temperaturę cieplej wody. Kocio jest wysyłany przez wyjście 2. generatora ciepła menedjera pompy ciepła, a tryb pracy 2. generatora ciepła musi być zakodowany jako „stay”.

#### Kocio z płynną regulacją

Koty kondensacyjne mogą być również obsługiwane za pomocą własnego, pogodowego sterownika palnika. W razie potrzeby kocio jest uruchamiany przez wyjście 2. generatora ciepła, mieszacz jest całkowicie otwierany i przez kocio przepływa pełny strumień objętości. Tryb pracy 2. generatora ciepła należy zakodować jako „przesuwany”. Krzywa grzania sterownika palnika jest ustawiana zgodnie z krzywą grzania pompy ciepła.

### 8.15.12 Pocięcie równoległe pomp ciepła

Podwójny rozdzielacz bezcińniowy		konfiguracja	ustawienie	
	<b>Pompa ciepła</b>	1,1	1.2	
	<b>Tryb działania Ogrzewanie rur</b>	nie	Dodatkowe ogrzewanie w buforze	
	1. Obieg grzewczy	Ciepło	Ciepło	
	2. obieg grzewczy	nie	Gorca woda	
	<b>Gorca woda</b>	nie	tak przez czuki	
	<b>basen</b>	nie	nie	



Rys. 8.83: Schemat integracji dla równoległego podłączenia pomp ciepła, szeregowego zasobnika buforowego z podwójnym rozdzielaczem bezcinieniowym i przygotowaniem ciepłej wody

Ciepłota wytwarzana tylko przez pompę ciepła.

W przypadku pomp ciepła solanka/woda każda pompa ciepła ma własną pompę obiegową solanki. Jako rurociąg jest wykorzystywana wspólna sonda geotermalna lub system kolektorów geotermalnych.

### Równoległe podłączenie pomp ciepła o tym samym trybie pracy

Dzięki równoległemu podłączeniu pomp ciepła można pokryć wyższe zapotrzebowanie na ogrzewanie lub chłodzenie.

W przypadku równoległego podłączenia kilku pomp ciepła zaleca się stosowanie nadrzdnego sterowania nadrzdnego. Oznacza to, że osiągnięte są równomierne czasy pracy sprężarek, nawet gdy różne pompy ciepła są podłączone w jednym systemie.

Alternatywnie można podłączyć równoległe dwie pompy ciepła z tym samym rodzajem ciepła **bez nadrzdnego regulacji** możliwe dzięki istnieniu menedżera pomp ciepła:

- Dla wszystkich menedżerów pomp ciepła ustawione są takie same krzywe grzewcze.
- Pompy ciepła, które są wykorzystywane również do przygotowania ciepłej wody i basenu, należy ustawić tak, aby temperatura zadana powrotu była o 1 K niższa.

### Równoległe podłączenie pomp ciepła z różnymi trybami pracy (ogrzewanie/chłodzenie)

Nasz zespół projektowy jest do Państwa dyspozycji w przypadku kaskadowania pomp ciepła o specjalnych wymaganiach (równoległe podłączenie systemów pomp ciepła do ogrzewania i chłodzenia) z systemem sterowania

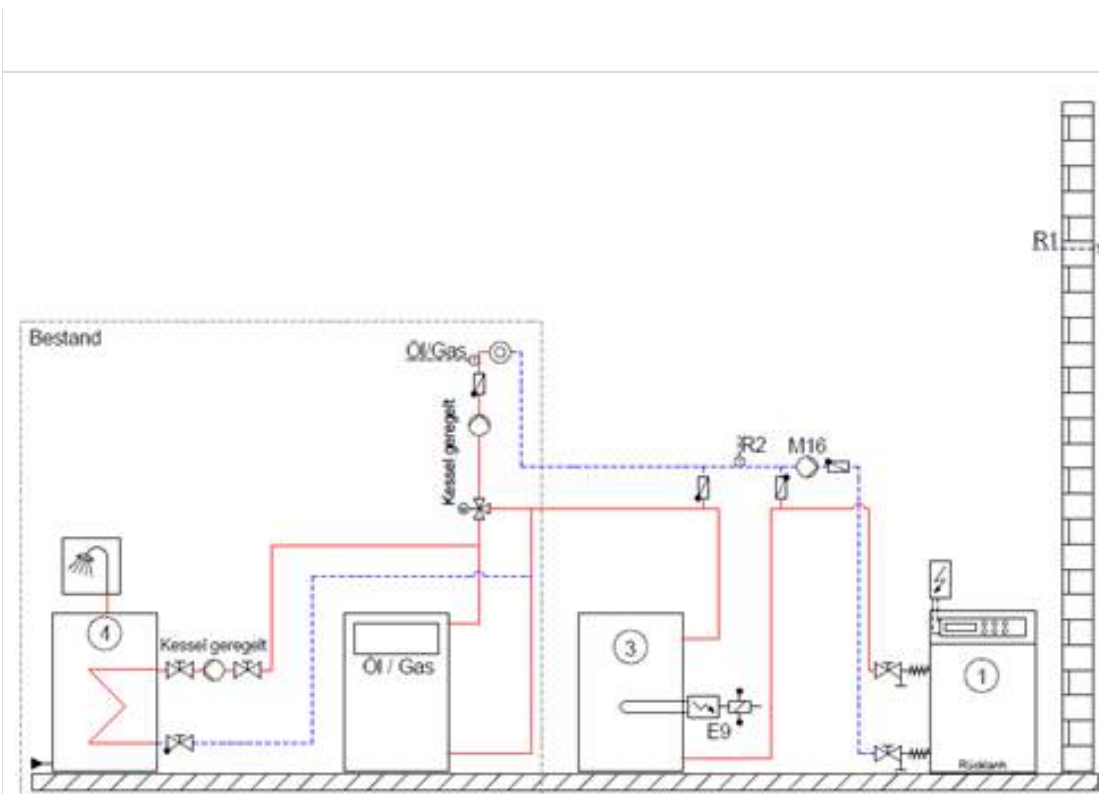
#### 8.15.13 Wzrost zwrotu

Podgrzew CWU przez pompę ciepła	konfiguracja	ustawienie
	<b>Pompa ciepła</b>	Dwuwartościowy
	1. Obieg grzewczy	Ciepło
	2. obieg grzewczy	(opcjonalny)
	<b>Gorąca woda</b>	Tak, z czuikiem
	<b>basen</b>	nie
Hydraulika systemowa z 1 obiegiem grzewczym, przygotowaniem ciepłej wody, biwalentnym generatorem ciepła, zasobnikiem buforowym.		

Rys.8.84: Schemat integracji z zasobnikiem buforowym szeregowym, zasobnikiem ciepłej wody i biwalentnym generatorem ciepła

### Podgrzewanie CWU przez kocioł

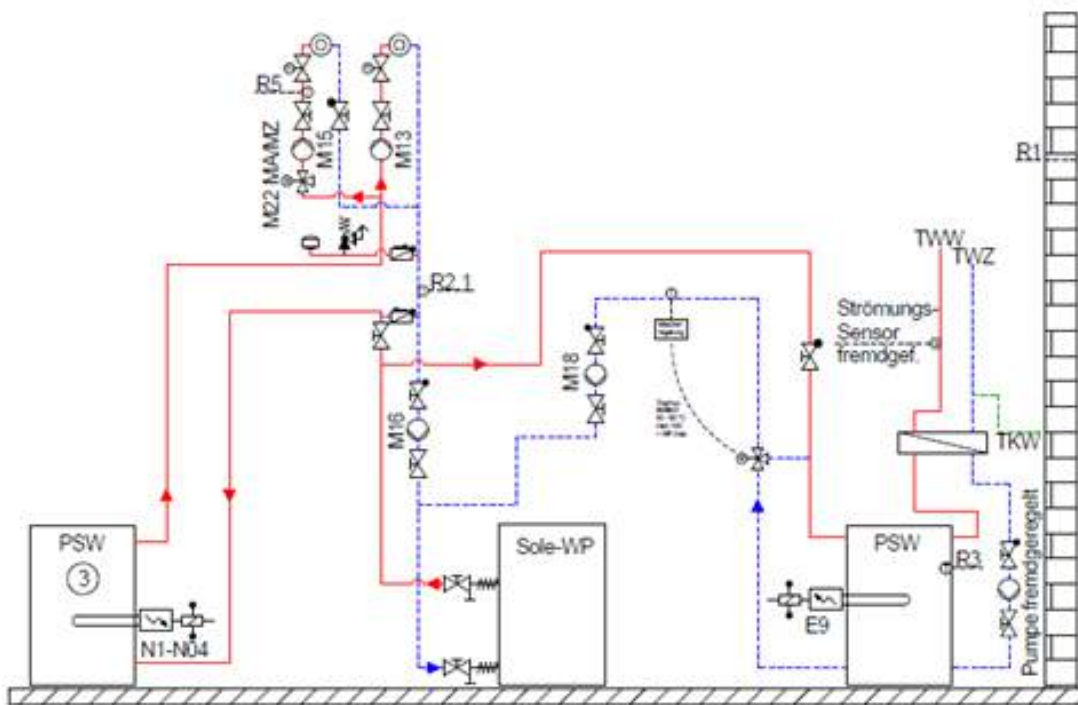




Rys.8.85: Schemat integracji z zasobnikiem buforowym rdzonym, zasobnikiem cieplej wody i bivalentnym generatorem ciepła

<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Pompa ciepła</b>	Dwuwarociowy
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	(opcjonalny)
<b>Gorcząca woda</b>	Tak, z czuikiem
<b>basen</b>	nie
Hydraulika systemowa z 1 obiegiem grzewczym, przygotowaniem ciepłej wody, bivalentnym generatorem ciepła, zasobnikiem buforowym	

### Przygotowanie ciepłej wody przez stację więcej wody



Rys.8.86: Schemat integracji z zasobnikiem buforowym do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody ze stacji więcej wody

<b>konfiguracja</b>	ustawienie
<b>Pompa ciepła</b>	Monoenerygetyczny
1. Obieg grzewczy	Ciepło
2. obieg grzewczy	Ciepło
<b>Gorcząca woda</b>	Tak, z czuikiem
<b>basen</b>	nie
Hydraulika systemowa z 2 obiegami grzewczymi, zasobnikiem buforowym z grzałką elektryczną, przygotowaniem ciepłej wody przez stację więcej wody.	

## 8.15.14 Dogrzewanie zgodnie z DVGW 551

Dogrzewanie zgodnie z DVGW 551		konfiguracja	ustawienie
	<b>Pompa ciepła</b>	Monoenergetyczny	
	1. Obieg grzewczy	Ciepłota	
	2. obieg grzewczy	(opcjonalny)	
	<b>Gorąca woda</b>	Tak, z czukiem	
	<b>basen</b>	nie	
<p>Rys. 8.87: Schemat integracji z magazynowaniem buforowym, etapem podgrzewania wstępnego i kociołowego do dezynfekcji termicznej</p>		<p>Hydraulika systemowa z 1 obiegiem grzewczym, zasobnikiem buforowym z grzałką elektryczną, stopniem nagrzewania wstępnego i kociołowego do dezynfekcji termicznej.</p>	

## 8.15.15 Integracja hydrauliczna M/M Flex

Jeden obieg grzewczy z przygotowaniem ciepłej wody		konfiguracja	ustawienie
	<b>Pompa ciepła</b>	Monoenergetyczny	
	1. Obieg grzewczy	Ciepłota	
	2. obieg grzewczy	(opcjonalny)	
	<b>Gorąca woda</b>	Tak, z czukiem	
	<b>basen</b>	nie	
<p>Hydraulika systemu z modułem różnicy temperatury, modułem hydraulicznym (zintegrowany)</p>			

Rys. 8.88: Schemat integracji ze zintegrowanym zasobnikiem buforowym, generatorem i obwodem odbiorczym oraz zasobnikiem ciepłej wody

generator i obieg odbiorników, zasobnikiem buforowym i ogrzewaniem rur) oraz zasobnikiem ciepłej wody.

## Biwalentny z dwoma obiegami grzewczymi i przygotowaniem ciepłej wody

**konfiguracja**    ustawienie

**Pompa ciepła**    dwuwartociowy

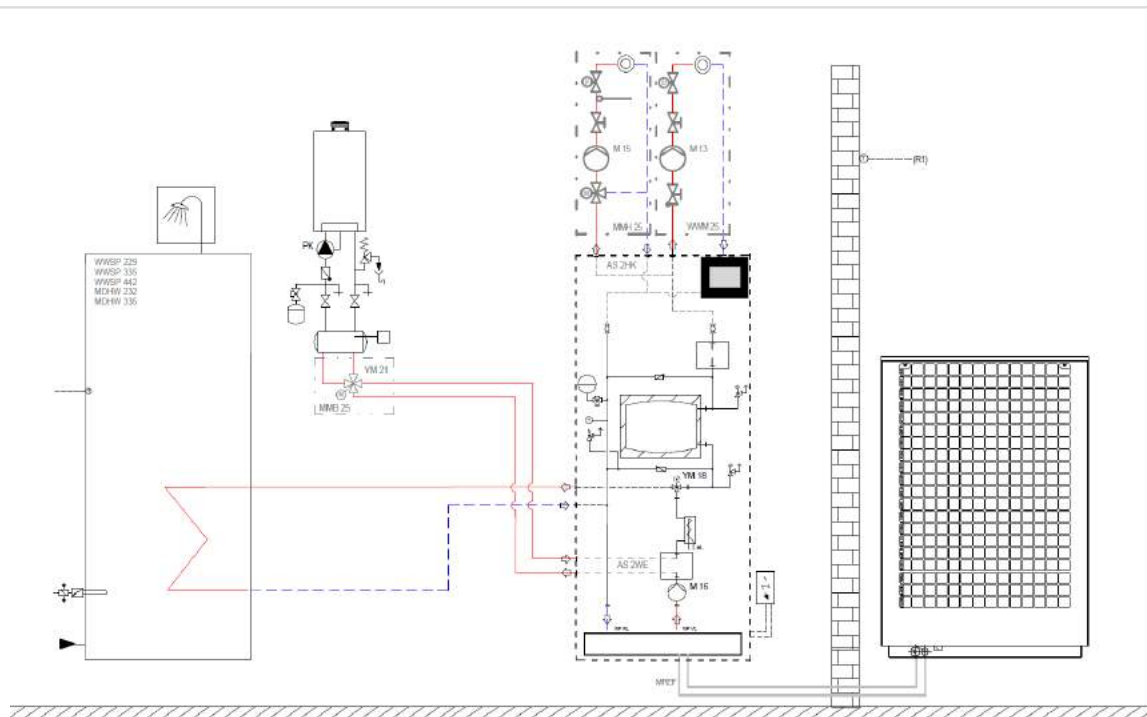
1. Obieg grzewczy    Ciepło

2. obieg grzewczy    Ciepło

**Gorąca woda**    Tak, z czukiem

**basen**    nie

Hydraulika systemowa z modułem różnicy ciepła, modułem hydraulicznym (zintegrowany generator i obieg odbiorników, zasobnikiem buforowym i ogrzewaniem rur), zasobnikiem ciepłej wody i biwalentnym generatorem ciepła.



Rys. 8.89: Schemat integracji ze zintegrowanym zasobnikiem buforowym, generatorem i obwodami odbiorników, zasobnikiem ciepłej wody i biwalentnym generatorem ciepła

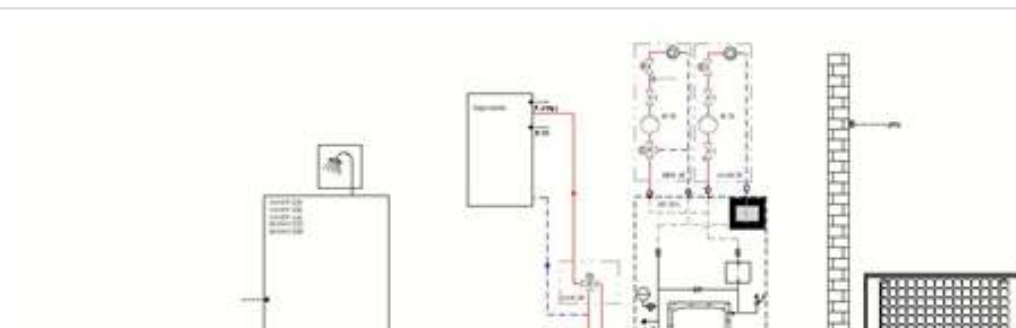
## biwalentny-odnawialny z jednym obiegiem grzewczym i przygotowaniem ciepłej wody

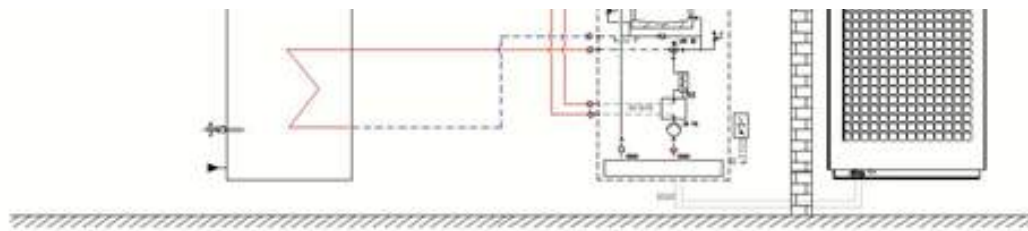
**konfiguracja**    ustawienie

**Pompa ciepła**    dwuwartociowy

1. Obieg grzewczy    Ciepło

2. obieg grzewczy    (opcjonalny)





Rys. 8.90: Schemat integracji ze zintegrowanym zasobnikiem buforowym, generatorem i obwodem odbiorczym, zasobnikiem ciepłej wody i zasobnikiem biwalentnym regeneracyjnym

<b>Gorca woda</b>	Tak, z czukiem
<b>basen</b>	nie

Hydraulika systemowa z modułem ród ciepła, modułem hydraulicznym (zintegrowany generator i obieg odbiorników, zasobnikiem buforowym i ogrzewaniem rur), zasobnikiem ciepłej wody i zasobnikiem biwalentnym regeneracyjnym.

[Nota prawna odcisk](#)