Webinarium

- Jacek Kociński
- Jarosław Pleśniak

OEM ENERGY | MEMBER OF ELEVION GROUP

Agenda

Agenda webinaru

- jakość wody a żywotność zbiorników
- jaka temperatura wody w zbiorniku pod kątem strat ciepła
- Legionella dezynfekcja (rozporządzenie)
- ciśnienie w sieci reduktor - rozporządzenie
- zbiorniki dużej pojemności do pomp ciepła,
- dobór zbiorników cwu do pomp ciepła,
- bufory do pomp ciepła - rodzaje
- bufory do pomp ciepła - dlaczego stosujemy
- bufory higieniczne do pomp ciepła – czy warto stosować
- pompy ciepła wysokotemperaturowe – koszty eksploatacji
- pompy ciepła ON/OFF a inwerterowe – dobór buforów ciepła

1. Jakość wody a żywotność zbiornika

Zasadniczo nie mamy większego wpływu na jakość wody.

Jakość wody w Polsce dostarczanej przez wodociągi reguluje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz.U. 2017 poz. 2294

W rozporządzeniu określono graniczne parametry wody – warto zaznaczyć iż zakłady wodociągowe są zobligowane do regularnego badania jakości wody i udostępnianie raportów z badań, ponadto badania może przeprowadzać również Sanepid.

Warto jednak zwrócić na dwa parametry wody:

Kwasowość wody (zawartość wolnego dwutlenku węgla) – im większa kwasowość (więcej wolnego dwutlenku węgla) tym bardziej agresywna woda. Zawartość wolnego dwutlenku węgla nie jest podawana w raporcie. Zastępczo korozyjność wody możemy określić na podstawie skali pH wody (dopuszczalny ustawą zakres 6,5 – 9,5) . Im niższe pH tym większa kwasowość i korozyjność a im większe pH tym mniejsza kwasowość i korozyjność.

Woda przy poziomie pH 7 jest teoretycznie neutralna. Woda z pH poniżej 7 oznacza tendencje kwaśną i może być żrąca. Natomiast woda z pH powyżej 7 oznacza tendencję alkaliczną i wpływa na smak wody.

Symptomy wysokiego pH wody:

- śliska w dotyku
- smakuje jak soda oczyszczona
- pozostawia osad na armaturze

Symptomy niskiego pH wody:

- pozostawia przebarwienia na armaturze
- ma metaliczny posmak
- przyczynia się do powstawania korozji
- może zawierać więcej metali ciężkich (miedź, ołów)

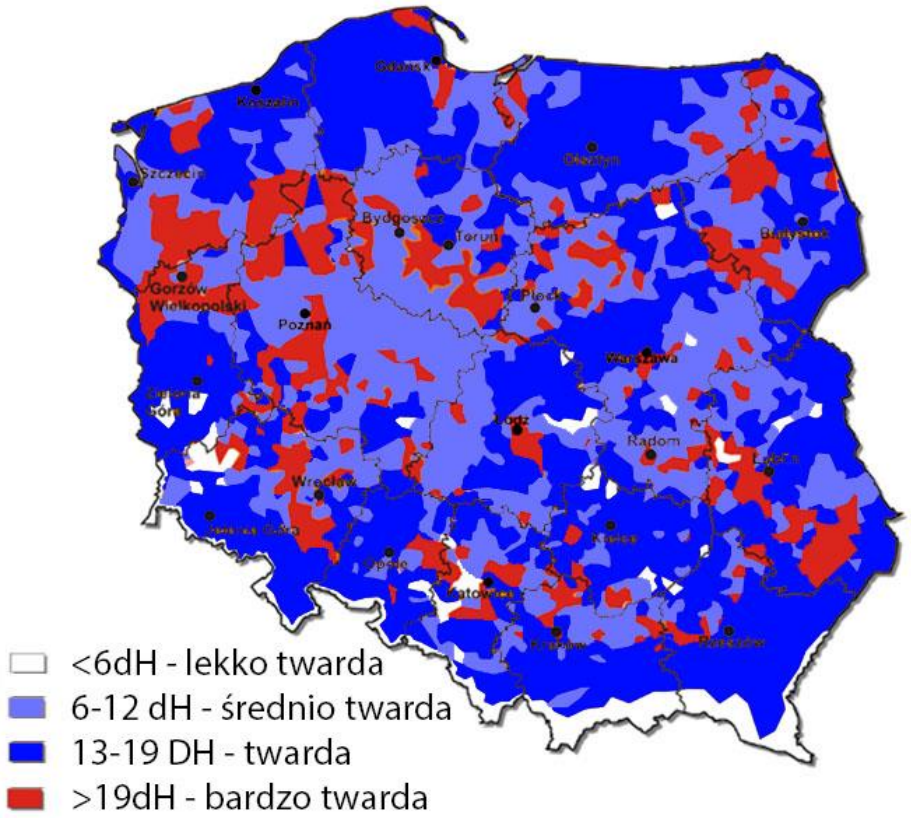
Jeżeli woda ma niskie pH (poniżej 7,5) warto rozważyć montaż nautralizotra pH lub korektora pH.

Twardość (60-500 $CaCO_3$) – im twardsza woda tym więcej będzie występować osadów (kamień kotłowy).

Parametr jest podawany w raporcie jako „Twardość ogólna”.

Zatem jeżeli woda jest twardo lub bardzo twarda warto rozważyć instalację zmiękczacza wody,

Rodzaj wody	mg/l	Stopnie niemieckie
Bardzo miękka	0 - 89	0 - 5
Miękka	89 - 179	5 - 10
Średnio twarda	179 - 357	10 - 20
Twarda	357 - 535	20 - 30
Bardzo twarda	>535	>30



Źródło: https://www.aquabion.at/pl/mapa-zawapnienia-wod/

2. Jaka temp. wody w zbiorniku pod kątem strat ciepła

Optymalna temp. wody CWU w zbiorniku pod kątem strat ciepła i komfortu użytkowania to 50-55 oC

Należy zwrócić uwagę iż temp. wody w zbiorniku np. 70-75oC to o około 50% większe straty ciepła w porównaniu do temp. 50-55oC.

Dobrze zaizolowany 300L zbiornik klasa ERP „B” przy temp. 55oC generuje niskie straty ciepła – rzędu 1,3-1,5 kWh energii cieplnej na dobę.

Warto zwrócić uwagę iż o ile sam zbiornik generuje niskie starty to wadliwie wykonana lub słaba izolacja armatury i orurowania może generować dużo większe straty ciepła aniżeli sam zbiornik.

Kwestię izolacji rur reguluje Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285). Wymagania te określają grubość izolacji stosownie do średnicy rur:

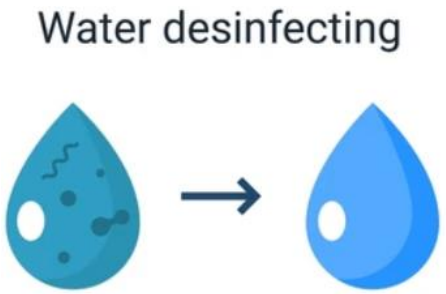
średnica wewnętrzna rury mniejsza niż 22 mm – grubość izolacji 20 mm;

średnica wewnętrzna rury od 22 do 35 mm – grubość izolacji 30 mm;

średnica wewnętrzna rury od 35 do 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury;

średnica wewnętrzna rury ponad 100 mm – grubość izolacji 100 mm.

3. Dezynfekcja zbiornika



Kwestie jakości wody ostatnio nabrały dużego wydźwięku w szczególności w świetle zatruć bakterią legionella.

Dezynfekcja wody w zbiorniku to jedna z podstawowych czynności w celu zachowania bezpieczeństwa.

Kwestię dezynfekcji reguluje Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2022 poz. 1225

W par 120 pkt 2a czytamy iż Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej).

Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C

Z uwagi iż w coraz bardziej popularnych urządzeniach takich jak pompy ciepła osiągnięcie wskazanej temp. 70/80°C jest możliwe bardzo rzadko – należy stosować dodatkową grzałkę elektryczną w zbiorniku w celu podgrzania wody użytkowej do w/w wskazanych temp.

Zalecamy cykliczną dezynfekcję termiczną co 14 dni.

4. Ciśnienie w sieci wodociągowej – cieknący zawór – żywotność instalacji,

Kwestie ciśnienia w sieci wodociągowej reguluje Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2022 poz. 1225. w § 114. 1. Ciśnienie wody w instalacji wodociągowej w budynku, poza hydrantami przeciwpożarowymi, powinno wynosić przed każdym punktem czerpalnym nie mniej niż 0,05 MPa (0,5 bara) i nie więcej niż 0,6 MPa (6 barów).

Zatem instalacja wody użytkowej winna posiadać zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa (6 bar), w praktyce zdarzają się sytuacje gdy ciśnienie wody w sieci przekracza 0,6 MPa (już na przyłączu do budynku) – tereny górskie, skoki ciśnienia wody – co powoduje otwarcie się zaworu bezpieczeństwa i dyskomfort użytkowania instalacji.

Ponadto przy wzroście temp. wody w zbiorniku (rozszerzalność cieplna – naczynie zamknięte) rośnie również ciśnienie co może skutkować otwarciem się zaworu bezpieczeństwa.

Dlatego w przypadku gdy ciśnienie spoczynku w sieci wodociągowej przekracza ciśnienie 0,4 MPa (4 bary) zaleca się stosowanie reduktora ciśnienia wody z nastawą 0,3-0,4 Mpa (3-4 Bary) – na przyłączu wodnym do budynku (w przypadku montażu reduktora np. przed podgrzewaczem cwu ciśnienie może się wyrównywać do wartości sprzed redukcji poprzez baterię z zaworem kulowym).

Zredukowanie ciśnienia powoduje również wydłużenie żywotności całej instalacji wodnej w budynku (zmniejszenie naprężenia podczas pracy, redukcja efektów skoków ciśnienia czy uderzenia hydraulicznego) pod kątem zmęczenia materiału.

5. Zbiorniki dużej pojemności do Pomp Ciepła.

Biorąc pod uwagę pojemność typowego zbiornika do pomp ciepła vs powierzchnię wężownicy uzyskujemy:

200L – 2,5 m2 = 1,25 m2 / 100L ; 300L – 3,5 m2 = 1,16 m2 / 100L ; 500L – 5,5 m2 = 1,10 m2 / 100L

800L – 6,0 m2 = 0,75 m2 / 100L ; 1000L – 7,0 m2 = 0,7 m2 / 100L

Z powyższego można wywnioskować iż po przekroczeniu pojemności 500L powierzchnia wężownicy nie rośnie współmiernie do pojemności.

Ponadto biorąc pod uwagę współczynnik ekonomiczny - zbiornik 1000L jest zazwyczaj dwukrotnie droższy od 500L – uzyskujemy 2 x większą pojemność ale już nie 2 x większą powierzchnię wężownicy.

Zalecamy zatem przy pompach dużej mocy i dużych instalacjach stosowanie kilku mniejszych zbiorników (do 500l) zamiast jednego dużego więcej) – takie rozwiązanie daje nam:

- analogiczną cenę zakupu pojemności ale większą łączną powierzchnię wężownicy – dzięki czemu w pewnych przypadkach możemy dokonać zakupu mniejszej ilości zbiorników a tym samym poprawić ekonomię inwestycji,
- odporność na stany awaryjne (awaria 1 zbiornika) robimy bypass i układ nadal działa ale z mniejszą mocą,
- łatwiejszy montaż i transport

6. Dobór zbiorników cwu do pomp ciepła,

Do pomp ciepła przeznaczone są zbiorniki ciepłej wody użytkowej bardzo podobne do powszechnie spotykanych w kotłowniach lecz o nieco zmienionej konstrukcji.

Z uwagi iż pompa ciepła jest źródłem niskotemperaturowym w celu zachowania poprawnej wymiany ciepła z wodą użytkową należy w zbiorniku zastosować powiększoną wężownicę.

Z technicznego pkt widzenia przyjmuje się 0,3 m2 powierzchni wężownicy na 1 kW mocy pompy ciepła.

Dlatego pierwszym kryterium doboru jest powierzchnia wężownicy do pompy ciepła – np. dla pompy 6kW x 0,3 m2 wężownicy, musimy dobrać zbiornik o powierzchni wężownicy co najmniej 1,8 m2 – np. OEM CERAMIC HP V2 201g (1,9 m2).

Kolejnym kryterium doboru jest pojemność zbiornika – tutaj zbiornik dobieramy w zależności od rodzaju zużycia cwu 50L/osobę użytkowanie z prysznicem i 120L/osobę użytkowanie z wanną oraz ilości użytkowników.

Dla przykładu 4 osobowa rodzina korzystająca z prysznica 50L będzie potrzebować zbiornik o pojemności minimum 4x50L = 200L przy czym musi być spełnione kryterium powierzchni wężownicy.

7. Bufory do pomp ciepła rodzaje

Zbiorniki buforowe współpracujące z pompami ciepła możemy podzielić na kilka rodzaji:

Ze względu na sposób montażu:

- stojące – małe pojemności bez wymiennika,
- wiszące – średnie i duże pojemności, również z wymiennikiem,

Ze względu na izolację:

- z niezdejmowalną izolacją (zazwyczaj pianka poliuretanowa w obudowie blaszanej),
- z zdejmowalną izolacją (zazwyczaj polistyren),

Zdejmowalna izolacja jest stosowana w celu przeniesienia zbiornika przez wąskie przejście.

Ze względu na ilość i rodzaj wymienników:

- bez wężownicy – tylko funkcja magazynu energii,
- z 1 lub 2 wężownicami – funkcja magazynów energii, odseparowanie układów grzewczych, funkcja sprzęgła hydraulicznego.

Ze względu na pojemność:

- od 50 do nawet 2000L w zależności od doboru względem instalacji i rodzaju pompy ciepła

Zbiorniki buforowe wiszące w obudowie blaszanej

OEM BLACK MINI V2

OEM BLACK MINI V2 100L

OEM BLACK MINI V2 80L

OEM BLACK MINI V2 50L

OEM BLACK V3

OEM BLACK V3 250L

OEM BLACK V3 180L

Zbiorniki buforowe stojące z zdejmowalną izolacją

OEM BLACK V2

OEM BLACK V2 200L

OEM BLACK V2 300L

OEM BLACK V2 400L

.....

OEM BLACK V2 2000L

8. Bufory do pomp dlaczego stosujemy

Zbiornik buforowy pełni bardzo istotną rolę i to w układzie pompy ciepła powietrznej jak również gruntowej.

W przypadku pomp powietrznych bufor stanowi rezerwuar ciepła niezbędnego do sprawnego rozmrożenia pompy ciepła. Można się spotkać z stwierdzeniem że można pobrać ciepło do rozmrożenia z układu C.O. ale w przypadku gdy pompa będzie pracowała w priorytecie grzania C.W.U. i będzie wymagała rozmrożenia doprowadzi to do sytuacji braku ogrzewania C.O. przez długi czas co powoduje oczywisty dyskomfort użytkowania.

Ponadto zarówno w układach Pomp ciepła powietrznych i gruntowych – jeśli posiadamy bufor i pompa pracuje w priorytecie grzania C.W.U. ciepło na cele grzewcze C.O. jest pobierane z Bufora co znacząco poprawia komfort.

W układach Pomp Ciepła o małej pojemności i bez bufora może dochodzić do taktowania pompy ciepła (częste załączanie i wyłączanie się pompy ciepła) a to pociąga za sobą dodatkowe istotne koszty pojawiające się w czasie (awarie, naprawy, serwis).

Oczywiście można tak dobrać pompę ciepła oraz wyregulować instalację iż układ będzie pracował praktycznie bez użycia bufora jednak zmniejsza to znacząco komfort użytkowania (CWU) a także powoduje iż w przypadku stanu awaryjnego (np. konieczność odcięcia jednego z obwodów c.o. np. podłogówka) praca pompy przestaje być efektywna/wydajna.

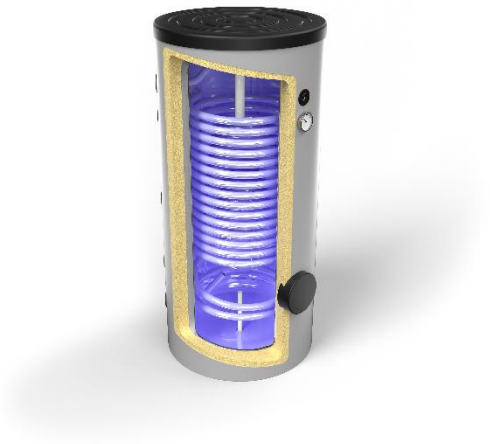
Podsumowując zbiornik buforowy:

- zabezpiecza odpowiedni zład w instalacji c.o. wymagany dla danej mocy pompy ciepła
- zapewnia stały przepływ wody grzewczej. Stabilizacja pracy pompy ciepła
- redukuje ilości uruchomień (startów) sprężarki
- wydłużenie cyklu pracy sprężarki
- magazynuje nadwyżki energii cieplnej
- instalacje w systemach mieszanych (np. grzejniki + ogrzewanie podłogowe)
- kaskady pomp ciepła
- instalacje z kilkoma różnymi źródłami ciepła

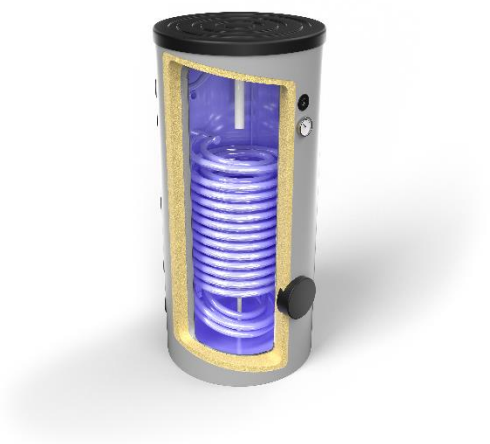
Zatem biorąc pod w/w zalety zastosowania bufora oraz jego niski koszt względem kosztu całej instalacji zalecamy jego instalację w układach pomp ciepła.

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z jedną wężownicą do pompy ciepła.



OEM CERAMIC HP



Zbiorniki do pomp małej mocy – zakres modeli:

OEM CERAMIC HP 301G – 300L wężownica 2,1 m^2 pompa do 7 kW

OEM CERAMIC HP 401G – 400L wężownica 2,55 m^2 pompa do 8,5 kW

OEM CERAMIC HP 501G – 500L wężownica 3,4 m^2 pompa do 11,3 kW

Zbiorniki do pomp dużej mocy – zakres modeli:

OEM CERAMIC HP 221G – 200L wężownica 2,1 m^2 pompa do 7 kW

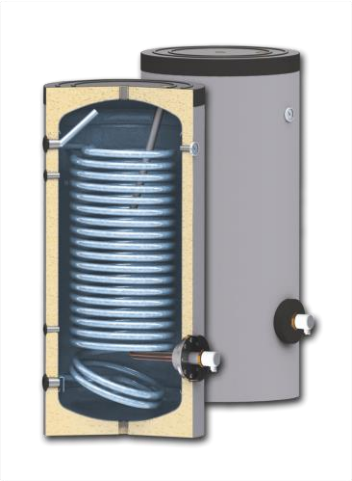
OEM CERAMIC HP 321G – 300L wężownica 3,0 m^2 pompa do 10 kW

OEM CERAMIC HP 421G – 400L wężownica 5,1 m^2 pompa do 17 kW

OEM CERAMIC HP 521G – 500L wężownica 6,0 m^2 pompa do 20 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z jedną wężownicą do pompy ciepła.



OEM CERAMIC V2 HP

Zbiorniki do pomp małej mocy – zakres modeli:

OEM CERAMIC V2 HP 151G – 150L wężownica 1,4 m^2 pompa do 4,5 kW

OEM CERAMIC V2 HP 201G – 200L wężownica 1,9 m^2 pompa do 6,3 kW

OEM CERAMIC V2 HP 301G – 300L wężownica 2,3 m^2 pompa do 7,6 kW

OEM CERAMIC V2 HP 401G – 400L wężownica 2,8 m^2 pompa do 9,3 kW

OEM CERAMIC V2 HP 501G – 500L wężownica 3,3 m^2 pompa do 11 kW

Zbiorniki do pomp dużej mocy – zakres modeli:

OEM CERAMIC V2 HP 321G – 300L wężownica 3,3 m^2 pompa do 11 kW

OEM CERAMIC V2 HP 421G – 400L wężownica 3,9 m^2 pompa do 13 kW

OEM CERAMIC V2 HP 521G – 500L wężownica 4,6 m^2 pompa do 15,3 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z jedną wężownicą do pompy ciepła.

OEM CERAMIC V3 HP

Zbiorniki do pomp dużej mocy – zakres modeli:

OEM CERAMIC V3 HP 221G – 200L wężownica 2,65 m^2 pompa do 8,8 kW

OEM CERAMIC V3 HP 321G – 300L wężownica 3,7 m^2 pompa do 12,3 kW

OEM CERAMIC V3 HP 521G – 500L wężownica 4,62 m^2 pompa do 15,4 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z jedną wężownicą do pompy ciepła.

AUSTRIA EMAIL

Zbiorniki do pomp małej mocy – zakres modeli:

AUSTRIA EMAIL HR 160 – 160L wężownica 1,4 m^2 pompa do 4,5 kW

AUSTRIA EMAIL HR 200 – 200L wężownica 1,8 m^2 pompa do 6,0 kW

AUSTRIA EMAIL HR 300 – 300L wężownica 2,6 m^2 pompa do 8,6 kW

AUSTRIA EMAIL HR 400 – 400L wężownica 3,8 m^2 pompa do 12,6 kW

AUSTRIA EMAIL HR 500 – 500L wężownica 4,0 m^2 pompa do 13,3 kW

Zbiorniki do pomp dużej mocy – zakres modeli:

AUSTRIA EMAIL HRS 200 – 200L wężownica 2,5 m^2 pompa do 8,3 kW

AUSTRIA EMAIL HRS 300 – 300L wężownica 3,5 m^2 pompa do 11,6 kW

AUSTRIA EMAIL HRS 400 – 400L wężownica 5,0 m^2 pompa do 16,6 kW

AUSTRIA EMAIL HRS 500 – 500L wężownica 6,0 m^2 pompa do 20,0 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki nierdzewne z jedną wężownicą do pompy ciepła.

JOULE

Zbiorniki do pomp - zakres modeli:

JOULE HEAT PUMP INOX 200 - 200L wężownica 2,5 m^2 pompa do 8,3 kW

JOULE HEAT PUMP INOX 250 - 250L wężownica 2,8 m^2 pompa do 9,3 kW

JOULE HEAT PUMP INOX 300 – 300L wężownica 3,2 m^2 pompa do 10,6 kW

JOULE HEAT PUMP INOX 300 SLIM - 300L wężownica 3,0 m^2 pompa do 10 kW

JOULE HEAT PUMP INOX 400 - 400L wężownica 3,2 m^2 pompa do 10,6 kW

JOULE HEAT PUMP INOX 500 - 500L wężownica 4,0 m^2 pompa do 13,7 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z dwiema wężownicami (do pomp ciepła i dodatkowego źródła ciepła).

OEM CERAMIC HP

Zbiorniki z dwiema wężownicami do współpracy z pompą ciepła.

OEM CERAMIC HP 222G – 200L wężownice 0,65+1,6 m^2 pompa do 5,3 kW

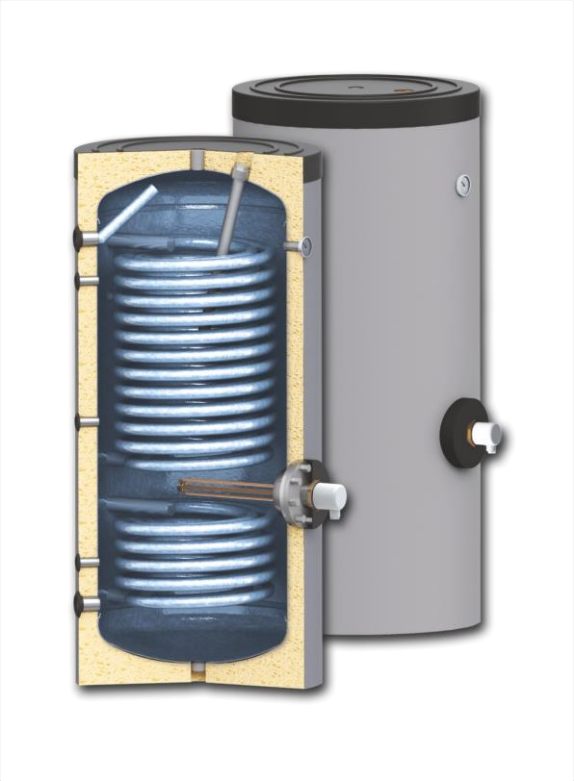
OEM CERAMIC HP 322G – 300L wężownice 1,0+2,45 m^2 pompa do 8,2 kW

OEM CERAMIC HP 522G – 500L wężownice 1,55+3,45 m^2 pompa do 11,5 kW

OEM CERAMIC HP 1022G – 1000L wężownice 2,5+4,6 m^2 pompa do 15,3 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z dwiema wężownicami (do pomp ciepła i dodatkowego źródła ciepła).



OEM CERAMIC V2 HP

Zbiorniki z dwiema wężownicami do współpracy z pompą ciepła.

OEM CERAMIC V2 HP 322G – 300L wężownice 1,2+2,7 m^2 pompa do 9 kW

OEM CERAMIC V2 HP 422G – 400L wężownice 1,5+3,2 m^2 pompa do 10,6 kW

OEM CERAMIC V2 HP 522G – 500L wężownice 1,8+4,36 m^2 pompa do 14,5 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki emaliowane z dwiema wężownicami (do pomp ciepła i dodatkowego źródła ciepła).

OEM CERAMIC V3 HP

Zbiorniki z dwiema wężownicami do współpracy z pompą ciepła.

OEM CERAMIC V3 HP 222G – 200L wężownice 1,22+2,65 m^2 pompa do 8,8 kW

OEM CERAMIC V3 HP 322G – 300L wężownice 1,47+3,7 m^2 pompa do 12,3 kW

OEM CERAMIC V3 HP 522G – 500L wężownice 1,96+4,62 m^2 pompa do 15,4 kW

Omówienie poszczególnych modeli/rodzajów zbiorników.

Zbiorniki nierdzewne z dwiema wężownicami (do pomp ciepła i dodatkowego źródła ciepła).

JOULE

Zbiorniki do pomp - zakres modeli:

JOULE HEAT PUMP INOX + SOLAR 200 - 200L wężownica 0,7+2,5 m^2 pompa do 8,3 kW

JOULE HEAT PUMP INOX + SOLAR 250 - 250L wężownica 0,7+2,8 m^2 pompa do 9,3 kW

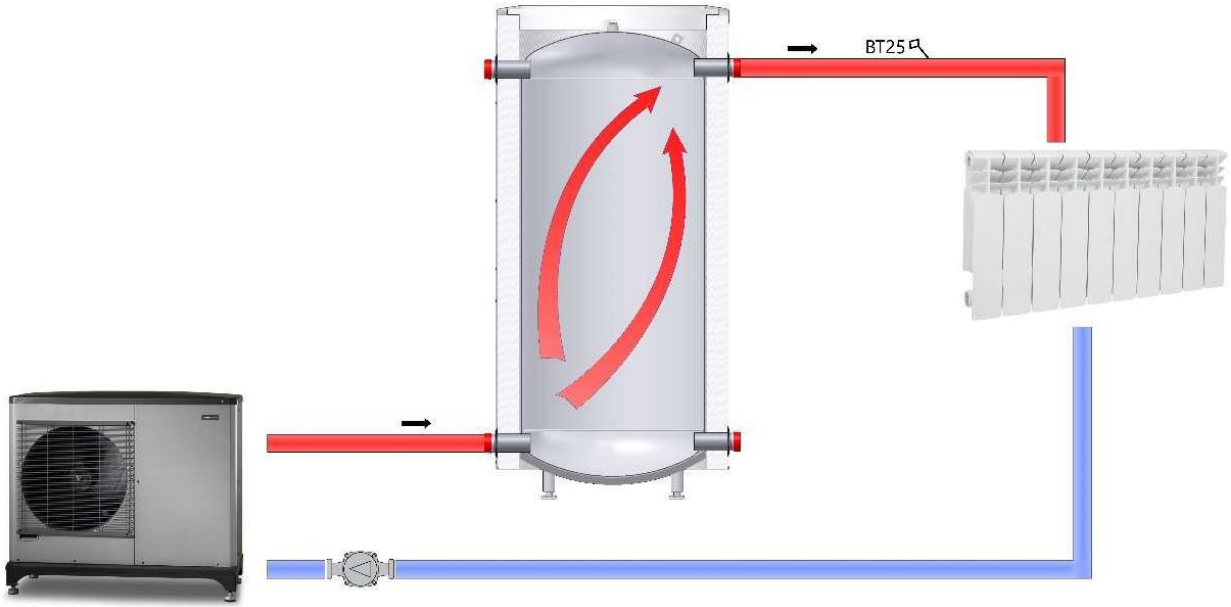
JOULE HEAT PUMP INOX + SOLAR 300 – 300L wężownica 1,1+3,2 m^2 pompa do 10,6 kW

JOULE HEAT PUMP INOX + SOLAR 400 - 400L wężownica 1,1+3,2 m^2 pompa do 10,6 kW

JOULE HEAT PUMP INOX + SOLAR 500 - 500L wężownica 1,2+4,0 m^2 pompa do 13,7 kW

9. Bufory do pomp ciepła

Zbiornik buforowy – szeregowo na zasilaniu



+ Zwiększenie objętości roboczej w układzie ogrzewania pompy ciepła.

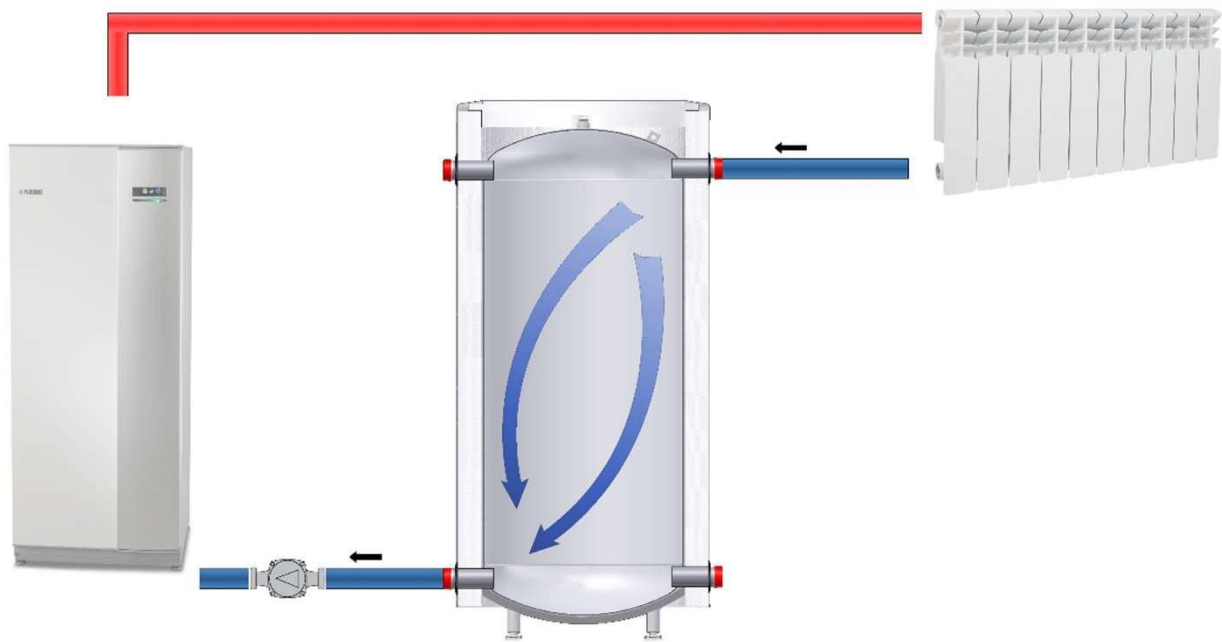
+ Objętość pochłonie nagłe zmiany temperatury i zminimalizuje problemy z dźwiękiem spowodowane zwiększeniem długości rury.

+ Brak dodatkowej pompy obiegowej.

- Wymagane zapewnienie minimalnego stałego przepływu przez instalację.

- Zbiornik na zasilaniu – zwiększenie strat postojowych.

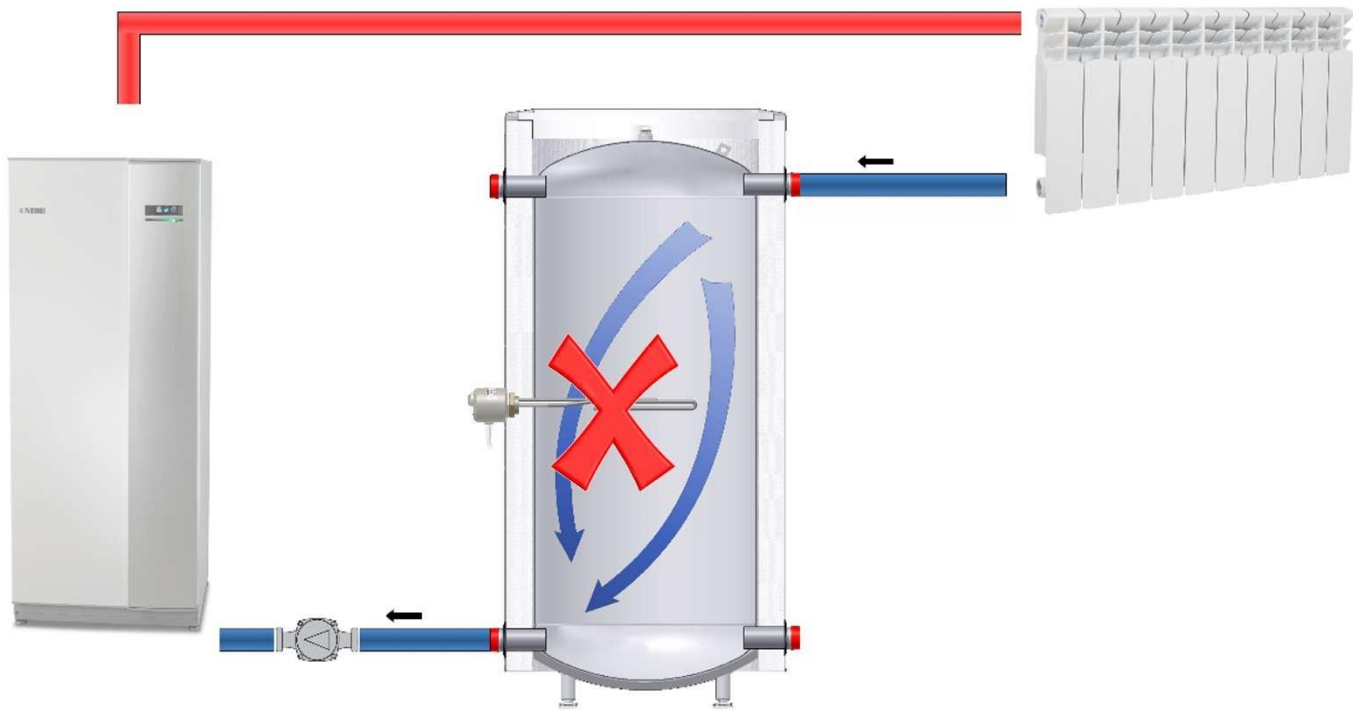
Zbiornik buforowy – szeregowo na powrocie



+ Niska strata postojowa

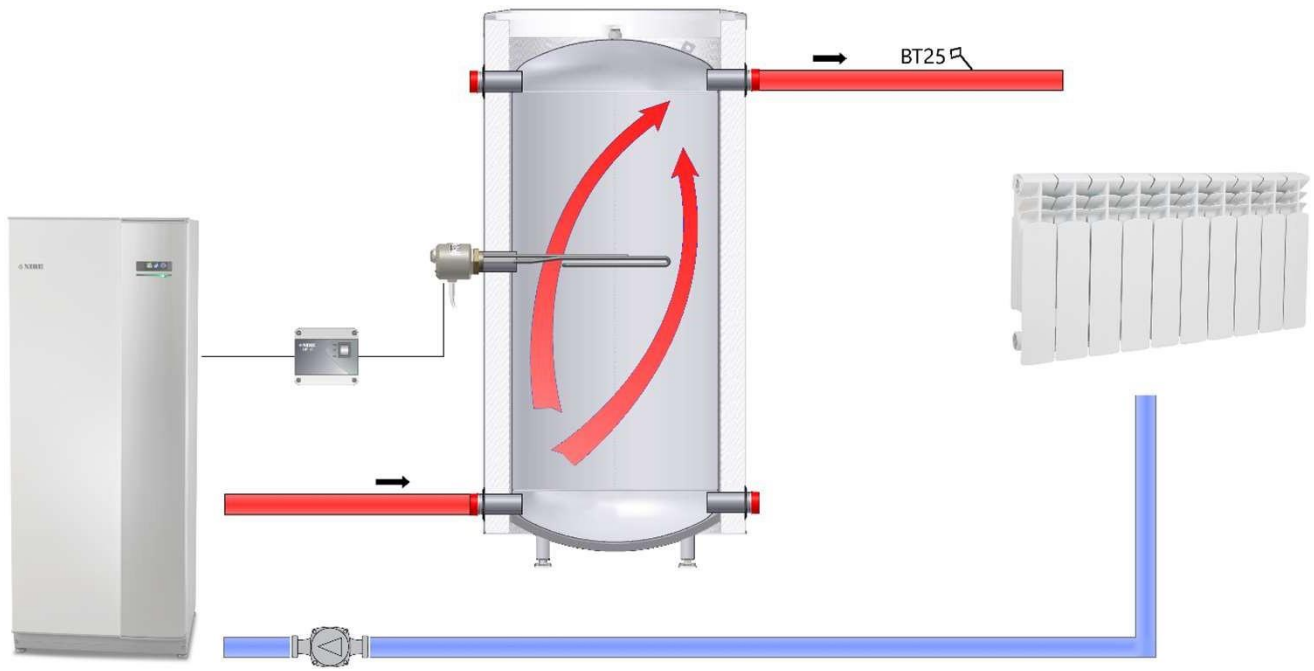
- Wymagane zapewnienie minimalnego stałego przepływu przez instalację.

Zbiornik buforowy – szeregowo na powrocie z grzałką



- Niewłaściwa instalacja. Grzałka nie przynosi korzyści. Grzanie pompy ciepła przez grzałkę. Zwiększanie temperatury powrotu do pompy ciepła.

Zbiornik buforowy – szeregowo na zasilaniu z grzałką

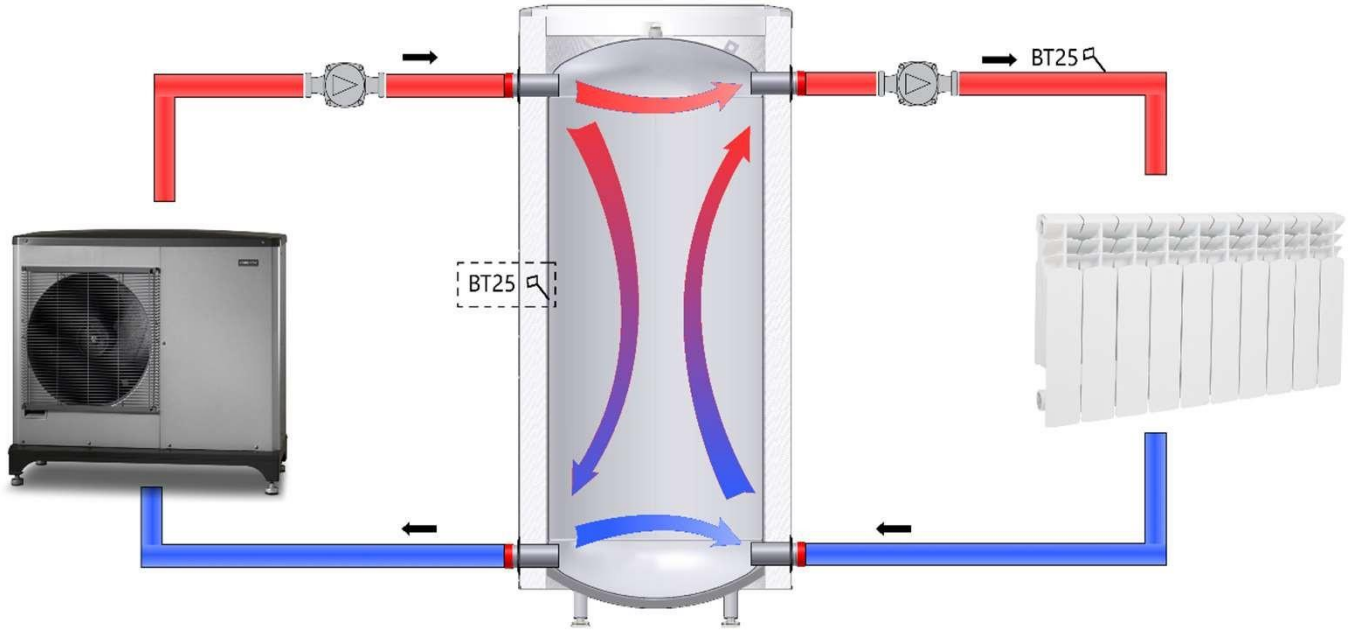


- Możliwość instalacji grzałki szczytowej.

- Większa strata postojowa.

- Wymagane zapewnienie minimalnego stałego przepływu przez instalację.

Zbiornik buforowy – równolegle



+Zwiększenie objętości roboczej w układzie grzewczym.

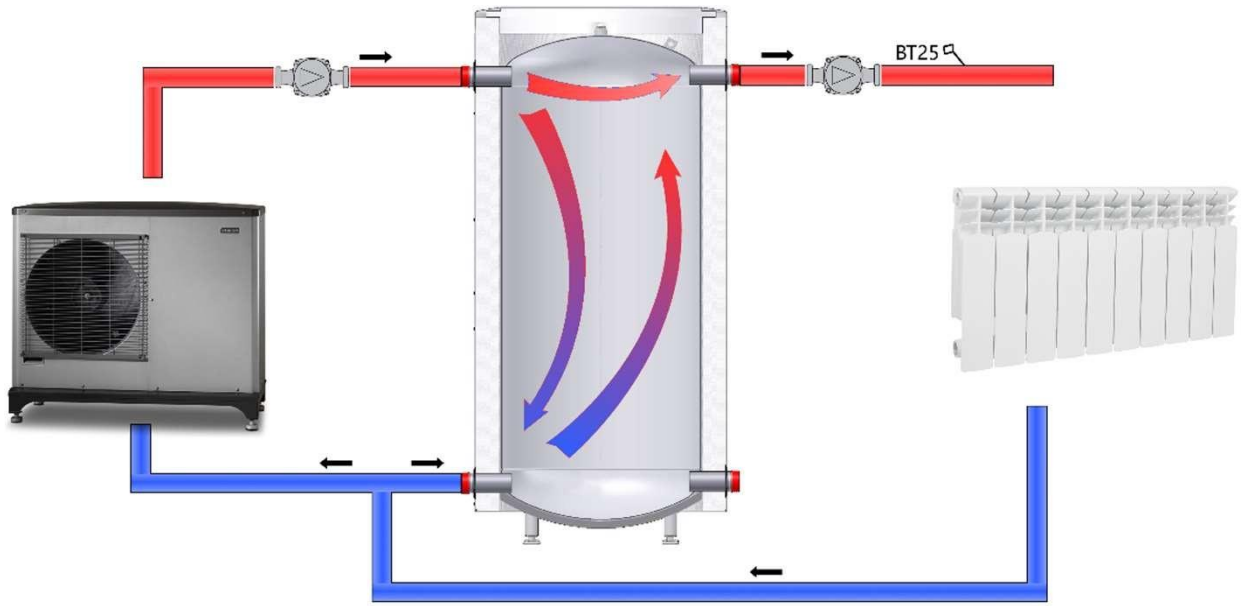
+Niezbędny zewnętrzny czujnik BT25,

.

+Pełne wysprzęglenie instalacji c.o.

- Konieczna zewnętrzna pompa ciepła 10 GP.

Zbiornik buforowy – równolegle



+Zwiększenie objętości roboczej w układzie grzewczym.

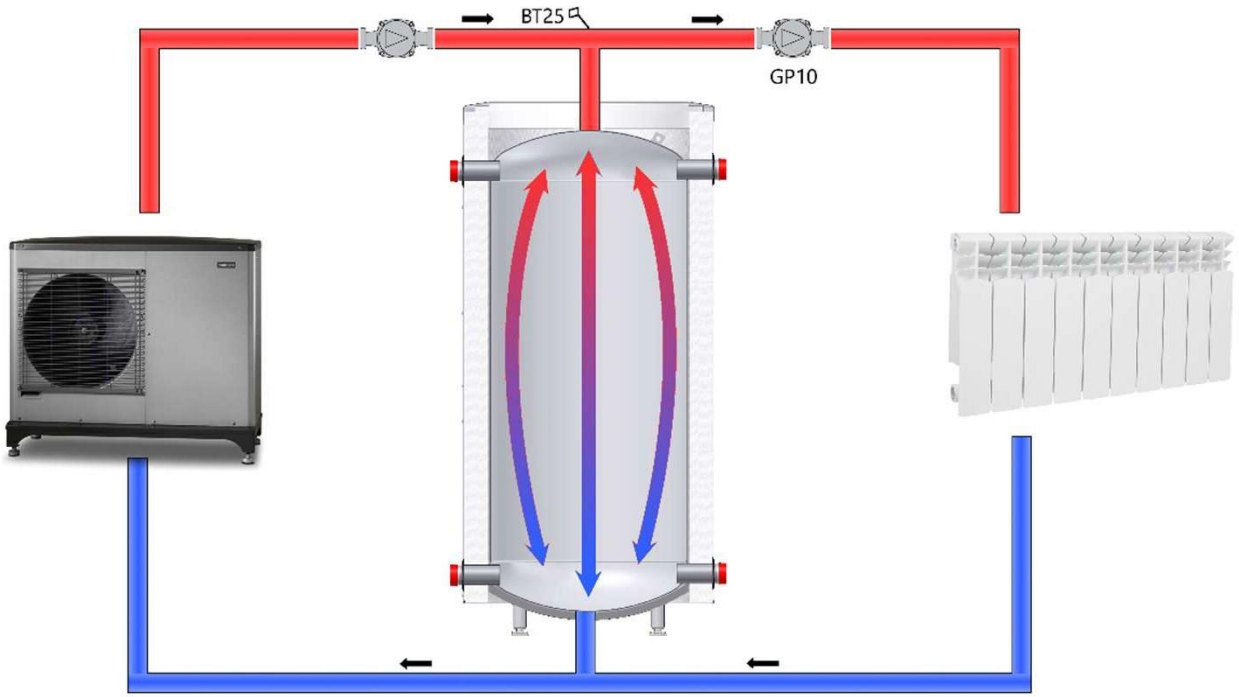
+Niezbędny zewnętrzny czujnik BT25,

.

+Pełne wysprzęglenie instalacji c.o.

- Konieczna zewnętrzna pompa ciepła 10 GP.

Zbiornik buforowy – równolegle



+Zwiększenie objętości roboczej w układzie grzewczym.

+Niezbędny zewnętrzny czujnik,

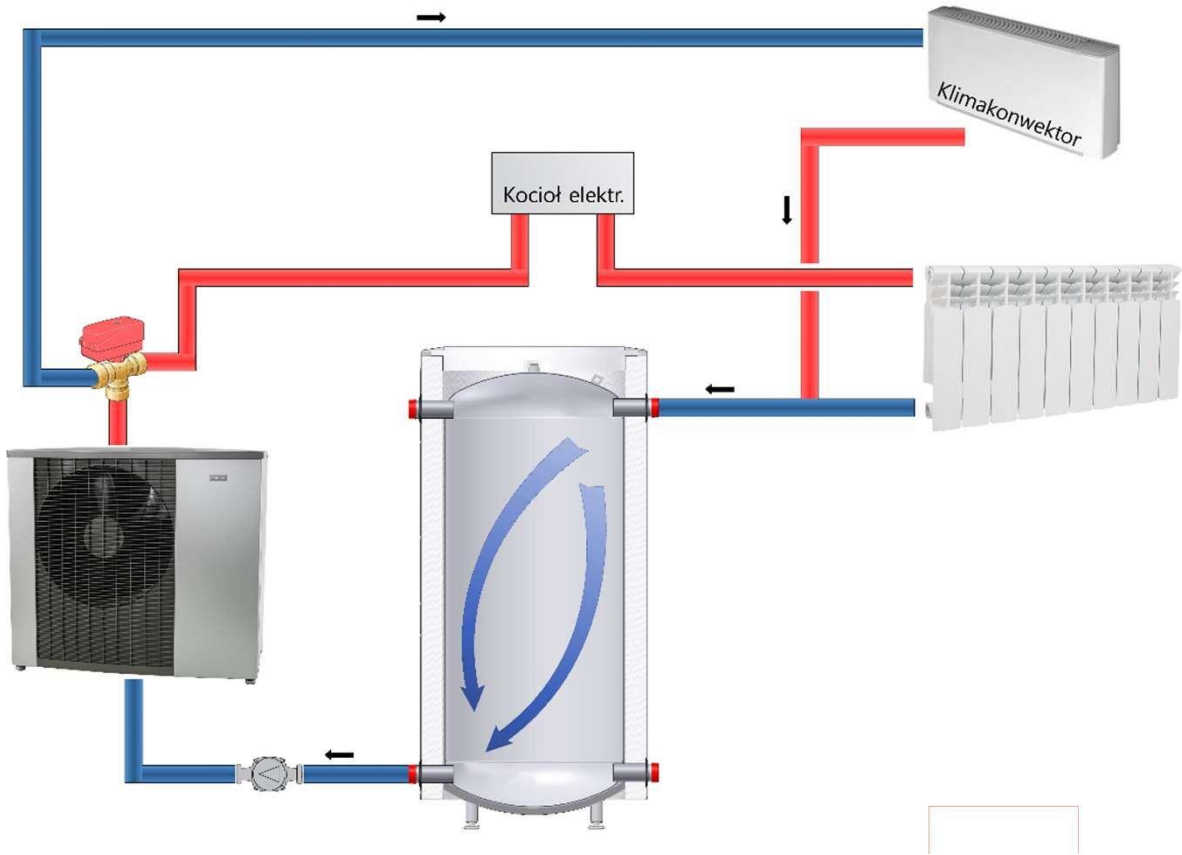
•

+Eliminuje stratę temperaturową na mieszaniu.

+Kompensacja różnic wydajności pomp.

- Konieczna zewnętrzna pompa ciepła 10 GP.

Zbiornik buforowy – wykorzystanie jednego bufora szeregowego grzanie / chłodzenie



- Wymagany podgrzewacz przepływowy na zasilniu C.O.
- Małe straty postojowe.
- Wymagane zapewnienie minimalnego stałego przepływu przez instalację.

10. Pompy ciepła ON/OFF i inwerterowe – dobór bufora ciepła

Zbiornik buforowy dobieramy wg poniższych reguł:

- ON/OFF 20 litrów pojemności bufora / 1 kW mocy grzewczej

- Inwerter 10 litrów pojemności bufora / 1 kW mocy grzewczej

UWAGA: moc pompy ciepła dla A7/W35

Ww mogą być skorygowane przez producenta pompy ciepła w odpowiedniej instrukcji lub zasadach doboru

OEM ENERGY sp. z o.o.

OEM ENERGY | MEMBER OF ELEVION GROUP