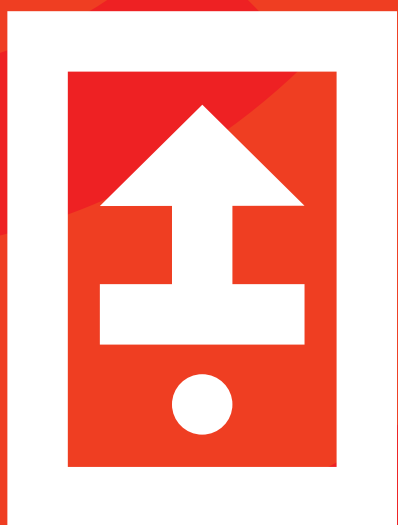




Poradnik projektanta

Kotłownie średniej mocy





Immergas Polska z wielką przyjemnością oddaje w Państwa ręce Poradnika Projektanta, dotyczący kotłów średniej i dużej mocy. Nasza publikacja stanowi kompendium wiedzy o urządzeniach marki Immergas wraz z technicznymi i praktycznymi wskazówkami projektowymi, którą kierujemy do projektantów systemów grzewczych.

Niniejszy poradnik zawiera informacje o produktach firmy Immergas, które są niezbędne do przygotowania projektu systemu centralnego ogrzewania i produkcji ciepłej wody użytkowej.

W poradniku, oprócz danych technicznych, schematów hydraulicznych i konfiguracyjnych przywołaliśmy niektóre akty prawne związane z budową kotłowni i eksploatacją urządzeń gazowych. Jednak poradnik nie może być traktowany jako zbiór tych aktów i podstawa prawna do wykonania projektu.



ZAGADNIENIA TEORETYCZNE..... 7

1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE	9
1.1. WARUNKI MONTAŻU I PRACY KOTŁOWNI	9
1.2. WYMAGANIA ENERGETYCZNE.....	11
1.3. JAKOŚĆ WODY GRZEWczej	13
1.4. NACZYNIA PRZEPONOWE	20

ASORTYMENT 21

2. ASORTYMENT	23
2.1. KOTŁY ŚREDNIEJ MOCY (VICTRIX PRO)	23
2.2. ZASILACZE AWARYJNE	50
2.3. ZMIĘKCCZACZE WODY	52

ZAGADNIENIA PRAKTYCZNE 53

3. ZAGADNIENIA PRAKTYCZNE.....	55
3.1. DOBÓR KOTŁA	55
3.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA C.W.U.	56
3.3. PRACA INSTALACJI W OPARCIU O KOTŁY Z SERII VICTRIX PRO.....	62
3.4. SPRZĘGŁO HYDRAULICZNE.....	82
3.5. PORADNIK KOMINOWY	89
3.6. NACZYNIA PRZEPONOWE	97
3.7. REGULATORY POKOJOWE IMMERGAS (TYBOX)	101
3.8. ZASILACZ AWARYJNY UPS – DOBÓR POJEMNOŚCI	108

Indeks działów

1

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

2

ASORTYMENT

3

ZAGADNIENIA PRAKTYCZNE

The background of the slide is a vibrant red color. It is decorated with several thick, white, curved lines that sweep across the frame from the top left towards the bottom right. These lines vary in thickness and curvature, creating a dynamic, abstract pattern. In the bottom right corner, there is a large, bold, white number '1'.

1

Zagadnienia teoretyczne



1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

1.1. WARUNKI MONTAŻU I PRACY KOTŁOWNI

Montaż kotłów gazowych powinien być zgodny między innymi z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690.

Poniżej zamieszczono niektóre przepisy wyżej wymienionego rozporządzenia lub wnioski z nich wynikające, związane z tymi urządzeniami. W przypadku powołania się na rozporządzenie, w nawiasie podany jest jego paragraf i ustęp.

1.1.1. Uwarunkowania prawne

Wymagania związane z pomieszczeniami w których montowane są kotły i podgrzewacze c.w.u. (wg Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zm.)

1. Urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania (klasy C) mogą być instalowane w pomieszczeniach mieszkalnych niezależnie od rodzaju wentylacji, pod warunkiem zastosowania koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych (§ 170 ust.3).

Kotły gazowe o łącznej mocy cieplnej do 30 kW, mogą być instalowane:

- w pomieszczeniach nieprzeznaczonych na stały pobyt ludzi, tj. takich, w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa krócej niż 4 godziny,
- w pomieszczeniu technicznym lub w przewidzianym wyłącznie na kotłownię budynku wolnostojącym (§ 176 ust 2).

2. Kotły gazowe o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW do 60 kW, mogą być instalowane w pomieszczeniu technicznym lub w przewidzianym wyłącznie na kotłownię budynku wolnostojącym (§ 176 ust 3). Pomieszczenie to powinno być umieszczone możliwie centralnie w stosunku do ogrzewanych pomieszczeń. Zaleca się lokalizację pomieszczenia na najniższej lub najwyższej kondygnacji budynku. Powinno ono posiadać co najmniej jedną ścianę zewnętrzną (PN-B-02431-1:1999).

3. Kotły gazowe o łącznej mocy cieplnej powyżej 60 kW do 2000 kW mogą być instalowane w służącym wyłącznie do tego celu pomieszczeniu technicznym lub w budynku wolnostojącym, przeznaczonym wyłącznie na kotłownię (§ 176 ust.4) – przy czym w budynkach wielokondygnacyjnych mogą być umieszczone na najniższej kondygnacji naziemnej lub na najwyższej kondygnacji budynku.

4. Jeżeli w pomieszczeniu znajdują się wyłącznie urządzenia gazowe z odprowadzeniem spalin (typu B), maksymalne, łączne obciążenie cieplne urządzeń gazowych pobierających powietrze do spalania z tego pomieszczenia przypadające na 1 m³ kubatury nie może przekraczać:

a) 350 W/m³ - w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi i we wnętkach kuchennych połączonych z przedpokojem,

b) 4650 W/m³ - w pomieszczeniach nieprzeznaczonych na stały pobyt ludzi i w pomieszczeniach kuchennych

W przypadku, gdy w pomieszczeniu znajdują się urządzenia bez odprowadzania spalin (typ A) - wyłącznie lub z urządzeniami typu B, obciążenie cieplne nie może przekraczać:

a) 175 W/m³ - w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi i we wnętkach kuchennych połączonych z przedpokojem,

b) 930 W/m³ - w pomieszczeniach nieprzeznaczonych na stały pobyt ludzi i w pomieszczeniach kuchennych (§ 172 ust.1)

Minimalna kubatura pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż :

6,5 m³ dla urządzeń z zamkniętą komorą spalania (§ 172 ust.3), a w przypadku pomieszczeń z kotłami o łącznej mocy powyżej 60 kW z zamkniętą komorą spalania powinna być określona indywidualnie z uwzględnieniem warunków technicznych, technologicznych i eksploatacyjnych (§ 176 ust. 6).

Uwaga: W praktyce, zgodnie z polskimi przepisami, atmosferyczne kotły i podgrzewacze wody montowane są w kuchniach, łazienkach, pralniach itp. pomieszczeniach.

Zdaniem firmy Immergas, biorąc pod uwagę bezpieczeństwo użytkowników jak i względy techniczne, urządzenia te powinny być użytkowane wyłącznie w pomieszczeniach, nieprzeznaczonych na pobyt ludzi, przystosowanych do eksploatacji tych urządzeń i nie pełniących innych funkcji mogących zakłócać ich pracę. W pomieszczeniach

przeznaczonych na pobyt ludzi należy stosować urządzenia z izolowaną od atmosfery pomieszczenia częścią spalinową i wymuszonym wyrzutem spalin (typ B22, B32, B33, B52, B53 i typu C).

5. Wybierając miejsce montażu kotła, oprócz uwarunkowań wynikających z przepisów i względów technicznych, należy uwzględnić zapewnienie możliwości wykonania czynności serwisowych. (obsługa, konserwacja, czyszczenie).

Odległość kotłów od przegród powinna być nie mniejsza niż 1 m (PN-B-02431-1).

6. Wentylacja pomieszczeń kotłowni (PN-B-02431-1). W pomieszczeniu, w którym znajdują się kotły powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej, umieszczony nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi, o powierzchni nie mniejszej niż:

a) 200 cm² - dla kotłów o łącznej mocy do 30 kW (dopuszcza się doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni co najmniej 200 cm²);

b) 300 cm² - dla kotłów o łącznej mocy od 30 do 60 kW, umieszczony w ścianie zewnętrznej pomieszczenia;

c) 5 cm² na każdy kilowat nominalnej mocy kotłów, ale nie mniej niż 300 cm² - dla kotłów o mocy od 60 do 2000 kW

Pomieszczenie, w którym znajdują się kotły powinno być również wyposażone w niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni minimum 200 cm². W przypadku kotłów powyżej 60 kW powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, jednak nie mniej niż 200 cm².

Stosowanie wentylacji wyciągowej mechanicznej jest niedopuszczalne.

7. Pomieszczenie kotłowni musi posiadać oświetlenie sztuczne, zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-24. Zaleca się, aby pomieszczenie miało oświetlenie naturalne (PN-B-02431-1).

8. Podłoga lub ściana przylegająca do kotła powinna być wykonana z materiałów niepalnych. Jeżeli tak nie jest, ściana lub podłoga przyległa powinna być pokryta materiałem niepalnym w odległości minimum 0,5 m od krawędzi kotła (PN-B-02431-1).

Przewody powietrzno - spalinowe

1. Immergas posiada szeroką ofertę zestawów powietrzno - spalinowych do kotłów kondensacyjnych - patrz PORADNIK KOMINOWY (rozdz. 3.5.)

Odległość wyprowadzeń nie może być mniejsza niż:

a) 3 m między tymi wyprowadzeniami,

b) 0,5m od najbliższych krawędzi okien otwieranych i ryzalitów przestaniających (§ 175).

Wyloty przewodów powinny znajdować się wyżej niż 2,5 m ponad poziomem terenu. Dopuszcza się sytuowanie tych wylotów poniżej 2,5 m, lecz nie mniej niż 0,5 m ponad poziomem terenu, jeżeli w odległości do 8 m nie znajduje się plac zabaw dla dzieci lub inne miejsca rekreacyjne.

2. W budynkach produkcyjnych i magazynowych oraz halach sportowych i widowiskowych nie ogranicza się nominalnej mocy cieplnej urządzeń z zamkniętą komorą spalania, od których indywidualne koncentryczne przewody powietrzno-spalinowe lub oddzielne przewody powietrzne i spalinowe są wyprowadzone przez zewnętrzną ścianę budynku, jeżeli odległość tej ściany od granicy działki budowlanej wynosi co najmniej 8 m, a od ściany innego budynku z oknami nie mniej niż 12 m, a także jeżeli wyloty przewodów znajdują się wyżej niż 3 m ponad poziomem terenu (§ 175).

3. W pomieszczeniu z urządzeniami gazowymi pobierającymi powietrze do spalania z pomieszczenia i z grawitacyjnym odprowadzaniem spalin (kotły atmosferyczne i atmosferyczne podgrzewacze wody) zabronione jest stosowanie mechanicznej wentylacji wyciągowej. Wyjątek stanowi wentylacja nawiewno - wywiewna zrównoważona lub nadciśnieniowa (§ 150 ust. 9 i 10).

1.1.2. Uwarunkowania techniczne

Zasilanie gazem

Kotły Immergas fabrycznie przystosowane są do zasilania gazem typu E (GZ 50). Korzystając z zestawów przebrojeniowych można przystosować je do pracy z innymi rodzajami gazu: Lw (GZ 41,5), Ls (GZ 35) i propanem technicznym.

W przypadku stosowania gazu płynnego, kotłownie powinny być zasilane z zewnętrznej baterii butli gazowych

lub zbiornika gazu płynnego o pojemności dostosowanej do mocy zasilanych urządzeń.

Instalacja zasilania gazem powinna gwarantować stabilne ciśnienie zasilania w zależności od rodzaju gazu, na poziomie: dla gazu E = 16-25 mbar; dla gazu Lw = 16-25 mbar; dla gazu Ls = 10,5-13 mbar, dla propanu technicznego = 37- 44 mbar.

Kotłownie zasilane gazem płynnym mogą być instalowane wyłącznie w budynkach niskich, w których nie są używane urządzenia gazowe zasilane gazem z sieci gazowej (§ 157 ust. 5 i 6). Instalacje gazu płynnego i urządzenia nimi zasilane nie mogą znajdować się w pomieszczeniach, których poziom podłogi znajduje się poniżej otaczającego terenu oraz, które posiadają studzienki lub kanały rewizyjne poniżej poziomu podłogi (§ 157 ust.8).

Wypożyczenie kotłów (nie dotyczy kotłów Ares Tec)

Kotły Immergas wyposażone są w pompy obiegowe. Ze względu na opory hydrauliczne kotła należy sprawdzić ciśnienie dyspozycyjne na króćcach kotła w stosunku do oporów instalacji.

W przypadku, gdy ciśnienie dyspozycyjne okaże się niewystarczające do pokonania oporów hydraulicznych instalacji, a także w przypadku podziału instalacji na obiegi grzewcze (strefy) zalecane jest stosowanie układów rozdziatu ciepła ze sprzęgłem hydraulicznym np. oferowanych przez Immergas rozdzielaczy strefowych DIM.

Wymagane dodatkowe elementy instalacji

1. Instalacje do których podłączony jest kocioł powinny być zaopatrzone w filtry na: podłączeniu gazu, na powrocie z instalacji c.o. i na zasilaniu wodą zimną.
2. W przypadku kotłów kondensacyjnych oraz w przypadku zastosowania odskrapaczy na przewodach powietrzno - spalinowych, należy przewidzieć instalację umożliwiającą odprowadzenie kondensatu.

Instalacje c.w.u.

Dla ograniczenia strat: postojowych, na przesyle c.w.u. oraz związanych z cyrkulacją, temperatura wody w zasobniku powinna być utrzymywana na takim poziomie, jaki wymagany jest przez użytkownika w punktach poboru.

Przegrzew zasobnika powyżej wymaganej w punktach poboru temperatury jest stosowany w celu zwiększenia dyspozycyjnej ilości c.w.u. w punktach poboru, wygrzewu antybakteryjnego lub w celu zgromadzenia nadmiaru ciepła np. uzyskanego z instalacji solarnych. W takich sytuacjach wskazane jest stosowanie termostatycznych zaworów mieszających bezpośredniego działania spełniających zadania: regulacji temperatury c.w.u. i zabezpieczenia przeciwpowodziowego.

Jeżeli w układzie c.w.u., z możliwym przegrzewem celowym, zastosowana będzie cyrkulacja, to instalacja musi być wykonana w sposób umożliwiający regulację temperatury cyrkulującej wody przez zawór mieszający. Przy rozległych zaś instalacjach, lub różnych wymaganych temperaturach wody wskazane jest stosowanie miejscowej regulacji temperatury.

1.2. WYMAGANIA ENERGETYCZNE

Instalacje elektryczne kotłowni powinny być zgodne z Normami PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690.

Zgodnie z tymi normami, z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej, kotły firmy Immergas klasyfikowane są jako urządzenia elektryczne posiadające I klasę ochronności.

Zasilanie elektryczne

Kocioł powinien być podłączony do jednofazowej instalacji elektrycznej prądu przemiennego 230V, o stabilnej częstotliwości 50 Hz, o przebiegu sinusoidalnie zmiennym, przez gniazdko wyposażone w kołek ochronny, Kołek ochronny gniazdko powinien być połączony z instalacją ochrony przeciwporażeniowej.

Instalacja powinna być zaopatrzona w elementy ochrony przepięciowej, automatyki większości kotłów posiadają indywidualne zabezpieczenie przepięciowe odbiornika końcowego, które jest w stanie spełnić swoją funkcję, jeżeli instalacja z której zasilany jest kocioł zaopatrzona jest w zabezpieczenia pierwszego (odgromniki) i drugiego stopnia (ograniczniki przepięciowe II klasy).

Zasilanie awaryjne

Zasilanie z agregatów prądotwórczych jest możliwe pod warunkiem stosowania w nich stabilizacji zarówno napięcia jak i częstotliwości i deklarowanej przez producenta możliwości zasilania urządzeń elektronicznych.

W przypadku instalacji zasilanych z sieci o częstych wyłączeniach lub wahaniami napięcia zalecane jest zasilanie urządzenia poprzez zasilacz bezprzerwowy UPS z akumulatorem o odpowiednio dobranej pojemności. Dobrej klasy UPS-y oprócz podtrzymania napięcia dodatkowo chronią elektronikę kotła przed przepięciami.

Instalacje dla kotłów współpracujących ze sterownikiem kaskadowo strefowym

Kotły i sterownik kaskadowo strefowy powinny być zasilane z jednej fazy, a instalacja zasilająca powinna umożliwiać jednoczesne odłączenie kotłów i sterownika spod napięcia.

W przypadku kotłów pracujących w kaskadzie niezawodność pracy systemu można zwiększyć przez:

- zasilanie każdego kotła i sterownika kaskadowo strefowego z oddzielnego obwodu, przy zachowaniu warunku selektywności działania zabezpieczeń poszczególnych obwodów i wspólnego zabezpieczenia głównego.
- zasilanie urządzeń (pompy, zawory, itp.) sterowanych przez sterownik kaskadowo strefowy, w sposób pośredni przez przełączniki lub styczniki (w zależności od prądów pobieranych przez te urządzenia). Rozwiązanie takie zabezpiecza sterownik przed uszkodzeniem w przypadku wystąpienia zwarcia w urządzeniu sterowanym.

Uwaga!

W przypadku zastosowania urządzeń wykonawczych:

- trójfazowych (np. pompy)
- o prądzie przekraczającym obciążalność styków przełączników sterownika kaskadowo strefowego (max. obciążalność chwilowa i ciągła 2 A), zasilanie tych urządzeń może odbywać się jedynie pośrednio przez przełączniki lub styczniki.

Zalecane przekroje i długości przewodów

Prowadzenie przewodów, elementów pomiarowych (czujniki temperatury) i komunikacyjnych

Zalecane przekroje i długości przewodów	Przekrój	Długość max.
Zasilające odbiorniki 230V	1,5 mm ²	Wynikająca z wymaganych obliczeń np. kryterium dopuszczalnego spadku napięcia, sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń.
Podłączenia: sond, wejść sterujących i komunikacyjnych*	0,5 mm ²	50 m

* Zaleca się stosowanie do celów komunikacyjnych (magistrale BUS) przewodów ekranowanych.

- przewody elementów pomiarowych i komunikacyjnych nie powinny być prowadzone razem z przewodami zasilania elektrycznego. Minimalna odległość między tego typu przewodami powinna wynosić 2 cm.
- minimalna odległość sterowników strefowych i termostatów modulujących od urządzeń będących źródłem promieniowania elektromagnetycznego (transformatory, aparatura łączeniowa, regulatory oświetlenia, głośniki, komputery itp.) powinna wynosić 40 cm.
- jeżeli przewód komunikacyjny jest przewodem ekranowanym, jego ekran należy uziemić. W przypadku połączenia ze sobą przewodów komunikacyjnych ich ekrany należy połączyć ze sobą i uziemić w jednym miejscu.

Uwaga! Zabronione jest uziemianie w kilku miejscach ekranów pojedynczych, lub połączonych ze sobą przewodów.

1.3. JAKOŚĆ WODY GRZEWczej

Polska norma PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody” ma zastosowanie do badania i oceny jakości wody stosowanej w instalacjach ogrzewania wodnego niskotemperaturowego.

Stosuje się ją przy instalacjach centralnego ogrzewania wodnego z kotłami, jeżeli producent nie określił swoich dodatkowych wymagań dotyczących jakości wody.

W zastosowaniu do kotłów, wykonanych z elementów stalowych, miedzianych, aluminium zawartość określonych w normie substancji obrazuje poniższa tabela.

Rodzaj materiału użytego w instalacji	Wskaźniki jakości wody				
	Woda do napełniania i uzupełniania instalacji			Woda w instalacji	
	Twardość ogólna [mval/l]	Zawartość jonów agresywnych [mg/l]	Zawartość azotu amonowego [mg NH ₄ ⁺ /l]	Odczyn pH	Zawartość tlenu mg O ₂ / l
Stal/Miedź	≤ 4,0	≤ Σ 50 (Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻) w tym < 30 Cl ⁻	≤ 0,5	8,0 ÷ 9,0	≤ 0,1
Stal/Aluminium	≤ 4,0	≤ Σ 50 (Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻) w tym < 30 Cl ⁻	Nie określa się	8,0 ÷ 8,5	≤ 0,1

Tabela 1

W zastosowaniu do kotłów z wymiennikiem ciepła aluminiowo-krzemowym, IMMERGAS dodatkowo określił wymagania dotyczące parametrów wody służącej do napełniania i uzupełniania instalacji jakimi są przewodność wody i twardość wody.

W zastosowaniu do kotłów z wymiennikiem aluminiowo-krzemowym parametry wody służącej do napełniania i uzupełniania instalacji obrazuje poniższa tabela.

Parametr wody do napełniania i uzupełniania	Wartość zalecana
Odczyn pH wody do napełniania i uzupełniania	6,5 ÷ 8,5
Twardość wody w odniesieniu do całkowitej pojemności instalacji grzewczej z uwzględnieniem ilości wody potrzebnej do uzupełniania ubytków wody w trakcie eksploatacji instalacji	Punkt przecięcia linii ilości wody z linią twardość wody poniżej krzywej (patrz krzywa twardości)
Zawartość chloru w wodzie do napełniania instalacji	< 250 mg/l
Przewodność wody	< 600 μS/cm

Tabela 2

Twardość wody w przypadku kotłów z wymiennikiem aluminiowo-krzemowym traktowana jest w odniesieniu do całkowitej pojemności instalacji grzewczej.

Do określenia całkowitej pojemności instalacji grzewczej musimy uwzględnić ilość wody w instalacji grzewczej plus ilość wody jaka może zostać uzupełniona w instalacji grzewczej podczas jej eksploatacji, konserwacji – remontu.

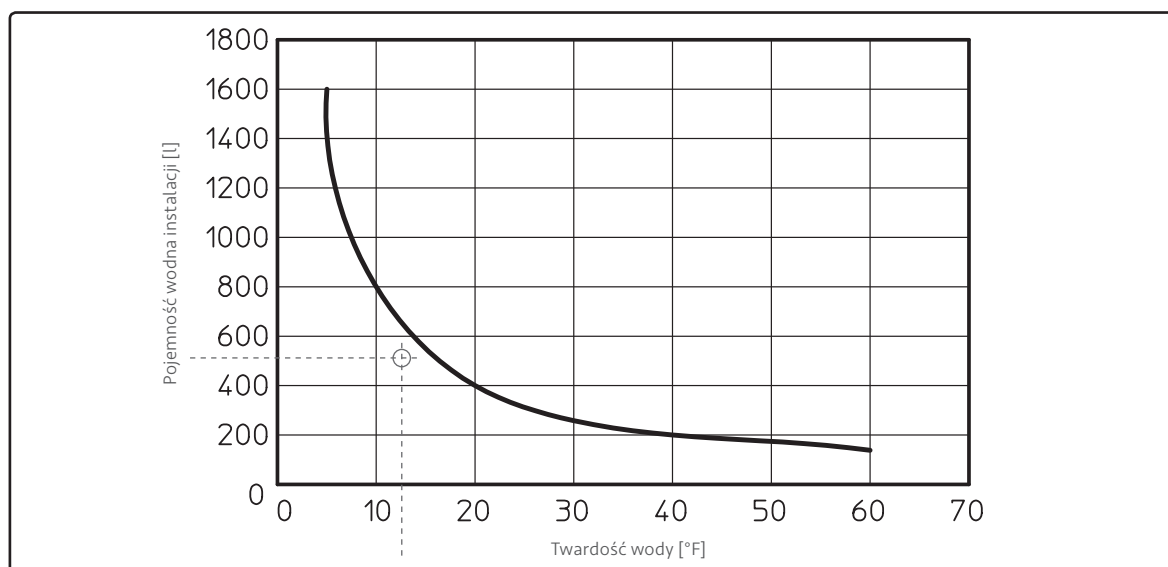
W instrukcji montażu i obsługi kotła z wymiennikiem aluminiowo-krzemowym znajdziemy nomogram do wyznaczania maksymalnego zładu wody niewymagającego uzdatniania (Rys. 1).

Znając całkowitą pojemność instalacji i twardość wody jaką chcemy użyć do napełniania i uzupełniania instalacji rysujemy linie proste.

Jeżeli punkt przecięcia:

- linii całkowitej pojemności instalacji grzewczej
- linii pomierzonej twardości wody

jest powyżej krzywej z powyższego rysunku to taka woda **nie nadaje się** do napełniania instalacji grzewczej.



Rys.1 Krzywa twardości wody.

Wodę do napełnienia instalacji grzewczej należy uzdatnić np. przez jej odsolenie.

W zmiękczacach jonowymiennych proces zmiękczenia wody polega na zastąpieniu jonów wapnia jonami soli, zwiększając przewodność wody. Tak zmiękczona woda nie może być użyta do napełniania instalacji zawierającej elementy wykonane z aluminium i jego stopów.

Parametry dla wody uzdatnionej	Wartość
Przewodność elektryczna w temp.25°C	< 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Odczyn pH	8 ÷ 8,5
Zawartość tlenu	< 0,1 mg/l

Tabela 3

Woda odsolona ze względu na małą przewodność poniżej 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, nie tylko stanowi środek przeciw powstawaniu kamienia kotłowego, ale także zabezpiecza przed korozją.

1.3.1. Korozja i zakamienienie - parametry wody w instalacji grzewczej

Jakość wody do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczej ma wpływ na zjawisko korozji i osadzania się kamienia kotłowego w instalacji grzewczej.

Korozja – proces stopniowego niszczenia materiałów, zachodzący między ich powierzchnią i otaczającym środowiskiem.

Zjawisko zakamienienia – dotyczy powstawania złożeń węglanu wapnia oraz węglanu magnezu na powierzchni wewnętrznej elementów systemów grzewczych.

Szkody spowodowane korozją i osadzaniem się kamienia kotłowego:

- Zmniejszenie przekrojów poprzecznych rur, zatykanie podzespołów, pomp, zaworów przetaczających, zaworów mieszających.
- Spadek sprawności cieplnej, podwyższenie zużycia energii, uszkodzenia wymienników ciepła i kotłów przez tworzenie się nalotów i osadów.
- Wewnętrzne i zewnętrzne przecieki nośnika ciepła - wody.
- Tworzenie się pęcherzyków gazu i poduszek gazowych.
- Hałas (spowodowany wrzieniem, przepływem)

1.3.1.1. Parametry wody mające wpływ na działanie instalacji grzewczych

Parametry wody mające wpływ na trwałość oraz sprawne działanie instalacji i urządzeń grzewczych:

- Odczyn pH
- Twardość wody
- Przewodność wody
- Zawartość jonów agresywnych (chloru) w wodzie
- Zawartość tlenu w wodzie

Odczyn pH – określa kwasowość lub zasadowość czynnika grzewczego

Zgodnie z Polską normą PN-93/C-04607 zalecane maksymalne wartości pH dla :

Stal / Żeliwo – 9,5

Stal / Miedź – 9

Miedź – 9

Stal / Aluminium – 8,5

Odporność na korozję materiałów aluminiowych zależy głównie od zawartości tlenu w wodzie grzewczej.

W wyniku kontaktu aluminium z wodą grzewczą na powierzchni aluminium powstaje warstwa tlenku aluminium, która w zakresie pH wody grzejnej 6,5 – 8,5 stanowi stabilną warstwę ochronną .

Woda grzewcza z odczynem kwaśnym czy zasadowym może rozpuścić warstwę tlenków, czego następstwem jest korozja powierzchniowa aluminium. Objawem postępujących zjawisk korozyjnych jest powstawanie wodoru.

W wodzie zawierającej sól oraz jony wodorowęglanów, w warunkach wysokiej temperatury i jednoczesnego odgazowania CO₂ może nastąpić wzrost pH powyżej 8,5 – korozja aluminium.

Twardość wody - Określa zawartość związków wapnia, magnezu, żelaza i manganu.

Twardość węglanowa, twardość przemijająca, twardość nietrwała – twardość wody wywoływana głównie przez wodorowęglan wapnia, Ca(HCO₃)₂, i wodorowęglan magnezu, Mg(HCO₃)₂. Związki te przy ogrzewaniu wody rozkładają się do nierozpuszczalnych węglanów, tworzących kamień kotłowy:



Ze względu na łatwość usunięcia twardości tego typu (wystarczy tylko przegotowanie wody) nazywa się ją twardością przemijającą – powstały w wyniku tego kamień kotłowy, składający się ze strąconych węglanów, osadza się na dnie i ścianach naczynia lub zbiornika.

Związki te przy ogrzewaniu wody rozkładają się do nierozpuszczalnych węglanów, tworzących kamień kotłowy.

Twardość niewęglanowa, twardość trwała, twardość nieprzemijająca – twardość wody wywoływana głównie przez sole wapnia i magnezu. Najczęściej są to siarczany (między innymi CaSO_4), dające trudny do usunięcia kamień gipsowy, oraz chlorki. Sole te mogą być naturalnie obecne w wodzie, jak i powstawać wtórnie, na przykład w trakcie jej gotowania.

Część kamienia kotłowego osadza się na elementach instalacji, a część na elementach kotła – głównie na wymienniku. Kamień kotłowy jest bardzo dobrym izolatorem termicznym - zmniejsza odbiór ciepła przez wodę kotłową, co prowadzi do przegrzewania się wymiennika i w konsekwencji do jego zniszczenia. Kamień kotłowy, jeżeli osadza się na sondach powoduje zafatshowanie odczytu temperatury i nieprawidłową pracę automatyki.

Kamień kotłowy o grubości 1 mm na ściankach urządzeń grzewczych powoduje wzrost zużycia energii aż o 10%.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r. (Dz.U. poz. 1989) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, ogólna twardość wody może wahać się w zakresie 60 - 500 mg/l ($3,36 - 28^\circ\text{n}$).

Typowa twardość wody wodociągowej wynosi ok. 10 - 15 $^\circ\text{n}$, często jednak znacznie przekracza górną granicę wynikającą z tego przepisu.

Przy napełnianiu instalacji wodą wodociągową można, w bardzo prosty i z wystarczającą dokładnością określić twardość wody przy pomocy ogólnodostępnych testów (metodą miareczkowania lub przy pomocy pasków testowych).

Jednostka	mg/l CaCO_3	mmol/l	mval/l	$^\circ\text{dH}$ ($^\circ\text{niemiecki}$)
mg/l CaCO_3	1	0,01	0,02	0,056
mmol/l	100	1	2	5,61
mval/l	50	0,5	1	2,8
$^\circ\text{dH}$ ($^\circ\text{niemiecki}$)	17	0,178	0,356	1

Tabela 4

Twardość wody – zalecane wartości dla wody do napełniania i uzupełniania wytyczne VDI / Port PC VDI 2035 Część 1 – Zapobieganie szkodom w systemach grzewczych, w których nośnikiem ciepła jest woda.

Całkowita moc cieplna w kW	Twardość ogólna w $^\circ\text{dH}$		
	Pojemność instalacji < 20 l / kW	Pojemność instalacji > 20l/kW < 50l/kW	Pojemność instalacji > 50 l / kW
≤ 50	$\leq 17,6^\circ\text{dH}$ w przypadku urządzeń grzewczych o małej pojemności < 0,3 l / kW Brak wymagań w przypadku urządzeń grzewczych o pojemności wodnej > 0,3 l / kW	$\leq 11,2^\circ\text{dH}$	< 0,11 $^\circ\text{dH}$
> 50 do ≤ 200		< 8,4 $^\circ\text{dH}$	< 0,11 $^\circ\text{dH}$
> 200 do ≤ 600		< 0,11 $^\circ\text{dH}$	< 0,11 $^\circ\text{dH}$
> 600		< 0,11 $^\circ\text{dH}$	< 0,11 $^\circ\text{dH}$

Tabela 5

Przewodność wody

Prawdopodobieństwo występowania korozji w instalacjach z reguły maleje przy zmniejszaniu się przewodności elektrycznej wody grzewczej. Nie występuje tutaj ścisła zależność między przewodnością elektryczną a korozją. Wspomniana powyżej reguła odnosi się tylko do pewnego zakresu zmian przewodności elektrycznej.

Przewodność elektryczna nie zależy tylko od jakości użytej wody, ale także od dodatków jakie zostały zastosowane do wody grzewczej, środki wiążące tlen, inhibitory korozji.

Zawartość jonów agresywnych (chloru) w wodzie

Ilość jonów agresywnych rozpuszczonych w wodzie ma wpływ na szybkość zjawisk korozyjnych. Przy nieprawidłowo wykonanych lub uszkodzonych uszczelnieniach, może dojść do wycieku niewielkiej ilości wody, która natychmiast odparowuje. Na skutek odparowania na zewnętrznym skraju uszczelek gromadzą się substancje rozpuszczone w wodzie. Koncentracja jonów chlorku może spowodować wówczas korozję punktową na zewnętrznej powierzchni uszczelnień, nawet w przypadku stali nierdzewnych.

Przy jednoczesnym występowaniu dużych naprężeń rozciągających może dojść do korozji naprężeniowej (przebieg zarysowań od zewnątrz do wewnątrz).

W instalacjach, w których do wody grzewczej stale przedostaje się tlen, mogą pojawić się szkody spowodowane korozją punktową, szczelinową i naprężeniową, szczególnie w stalach nierdzewnych, nie zawierających molibdenu (np. 1.4301, 1.4306, 1.4541).

Zawartość tlenu w wodzie

Zawartość tlenu w wodzie grzewczej ma zasadniczy wpływ na procesy korozyjne w instalacjach ogrzewania wodnego. Im mniejsza zawartość tlenu w wodzie tym możliwość powstania procesów korozyjnych maleje. Należy zapobiegać stałemu przenikaniu powietrza (tlenu) do instalacji.

Czynniki wpływające na przedostawanie się tlenu do czynnika grzewczego to:

- wytwarzanie się podciśnienia w części systemu
- wnikanie powietrza podczas procesów napełniania i uzupełniania wody grzewczej
- wnikanie tlenu przez bezpośredni kontakt wody z powietrzem (układy otwarte)
- dyfuzja powietrza przez elementy składowe instalacji (np.: uszczelki, przewody rurowe z tworzyw sztucznych, przepony, przewody giętkie)

Przyczynami powstawania podciśnienia w wodnej instalacji grzewczej mogą być:

- nieprawidłowe zwymiarowanie
- wadliwy montaż
- nieprawidłowa konserwacja i kontrola systemu stabilizacji ciśnienia (naczynia przeponowego).

Podczas procesów napełniania i uzupełniania instalacji grzewczej przy zbyt dużej prędkości napełniania mogą powstać pęcherzyki powietrza, poduszki powietrzne mogące zablokować przepływ. W celu minimalizacji tego zjawiska należy po napełnieniu instalacji całkowicie ją odpowietrzyć.

Nie można całkowicie uniknąć wnikania tlenu z wodą używaną do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczej. W sieciach publicznych wody pitnej normalna zawartość tlenu wynosi ok. 8 – 11 mg tlenu/litr wody. Taka ilość tlenu jest zużyta w bardzo krótkim czasie w procesie korozji, nie powodując na ogół szkód.

W okresie żywotności instalacji, ilość wody użytej do napełniania i uzupełniania nie powinna przekroczyć jej trzykrotnej pojemności.

Jeśli ta ilość jest znacząco przekroczona to prawdopodobieństwo powstania szkód spowodowanych korozją wyraźnie wzrasta.

1.3.1.2. Woda wodociągowa

Wybrane wymagania fizykochemiczne dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (woda wodociągowa) - zgodnie z RMZ z dnia 13-11-2015 (Dz.U., poz. 1989).

Lp	Parametry wody wodociągowej	Dopuszczalne zakresy wartości
1	Ph wody	6,5 - 9,5
2	Twardość wody	3,36 - 28°dH
3	Przewodność wody	2500 µS/cm
4	Siarczany	250 mg/l
5	Chlorki	250 mg/l
6	Mangan	0,05 mg/l
7	Żelazo	0,200 mg/l

Tabela 6

Porównanie wymagań dla parametrów wody wodociągowej przeznaczonej do spożycia przez ludzi z wymaganiami normy PN-93/C-04607 i zaleceniami z VDI 2035.

Lp	Parametry wody wodociągowej	Woda zgodnie z PN-93 C-04607	Woda wodociągowa	Zalecenia VDI 2035	
1	Ph wody	8 - 9	6, 5 - 9,5	8,2 - 10	
2	Twardość wody	do 11,2 °dH	3,2 - 28 °dH	do 11,2 °dH	
3	przewodność wody	600 µS/cm	2500 µS/cm		
				Niska zawartość soli	Z zawartością soli
4	zawartość chloru w wodzie	< 100 mg/l	< 250 mg/l	<100	100-1500
5	pozostałe składniki stałe	< 1 mg/l	< 1 mg/l	<0,1mg/l	<0,02mg/l

Tabela 7

Jeżeli wartości parametrów wody wodociągowej są w zakresie wymogów normy to taka woda nadaje się do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczych.

1.3.1.3. Ochrona antykorozyjna

W celu minimalizacji zagrożeń związanych z procesami korozyjnymi w instalacjach centralnego ogrzewania, należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- w zakresie wymaganych parametrów wody, należy zachować wartości parametrów wody do napełniania i uzupełniania instalacji grzewczej zgodne z wymogami normy i zaleceniami producenta urządzenia grzewczego.
- w zakresie poprawności projektu instalacji, instalacja grzewcza systemu zamkniętego, odpowiednio dobrany i wykonany układ stabilizacji ciśnienia.
- w zakresie uruchomienia instalacji:
 - przed uruchomieniem instalacji należy ją dokładnie przepłukać wodą
 - należy unikać opróżniania instalacji grzewczej po wykonaniu wodnej próby szczelności (w miejscach styku wody, powietrza, materiału powstają lokalne miejsca korozji).
 - nie zaleca się uzupełniania instalacji wypełnionych czynnikiem niezamarzającym
 - całkowite odpowietrzenie instalacji grzewczej przy maksymalnej temperaturze roboczej.

Przed uruchomieniem kotłów konieczne jest przepłukanie instalacji.

- w zakresie kontroli pracy, okresowa kontrola instalacji grzewczej i szybka reakcja serwisu w przypadku nieprawidłowości w pracy instalacji, tj.:

- spadek ciśnienia w instalacji,
- zbyt duże skoki ciśnienia czynnika grzewczego w instalacji

Spadek ciśnienia podczas eksploatacji instalacji oznacza wadliwe funkcjonowanie systemu stabilizacji ciśnienia lub wyciek z instalacji. Należy możliwie szybko wykonać stosowną naprawę.

1

- w zakresie eksploatacji instalacji grzewczej:

- dla instalacji gdzie woda do napełniania i uzupełniania była specjalnie przygotowana, należy raz do roku dokonać pomiaru odczynu pH i przewodności wody.
- w przypadku przekroczenia parametru przewodności należy przedsięwziąć kroki zmierzające do jej zmniejszenia (np. odmulenie instalacji)

- w zakresie uzdatniania wody, uzdatnianie wody poprzez dodawanie chemikaliów powinno ograniczać się do szczególnych przypadków, jeśli nie ma możliwości zapewnienia parametrów wody zgodnie z Tab.7

Dobór metody i procesu uzdatniania wody wymaga specjalistycznej wiedzy.

Inhibitory korozji stosujemy tylko w przypadku stałego wnikania tlenu do instalacji grzewczej, którego nie da się zatrzymać. Inhibitory korozji tworzą warstwę ochronną lub warstwę biologiczną która hamuje zjawiska korozji. Zbyt małe dawki mogą doprowadzić do lokalnych punktów korozji, zbyt duże dawki mogą być przyczyną zakłóceń w działaniu instalacji.

W instalacjach ogrzewania podłogowego nie wolno stosować środków do wiązania tlenu na bazie żelaza.

1.4. NACZYNIA PRZEPONOWE

Kotły o mocach 35 kW i wyższych (seria Victrix PRO oraz Ares Tec) nie są wyposażone w naczynia wyrównawcze - w tym przypadku należy niezależnie dobrać naczynie o odpowiedniej objętości.

Sposób obliczania naczynia kompensacyjnego w instalacji grzewczej reguluje polska norma PN B - 02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi - Wymagania”.

Zadaniem naczynia wyrównawczego jest przejęcie wzrostu objętości wody wynikającego z przyrostu temperatury wody w czasie pracy układu, stąd objętość naczynia musi być większa od łącznego możliwego przyrostu objętości wody w systemie grzewczym.

Przykłady doboru naczyń przeponowych zamieszczono w rozdziale 3.6.



2

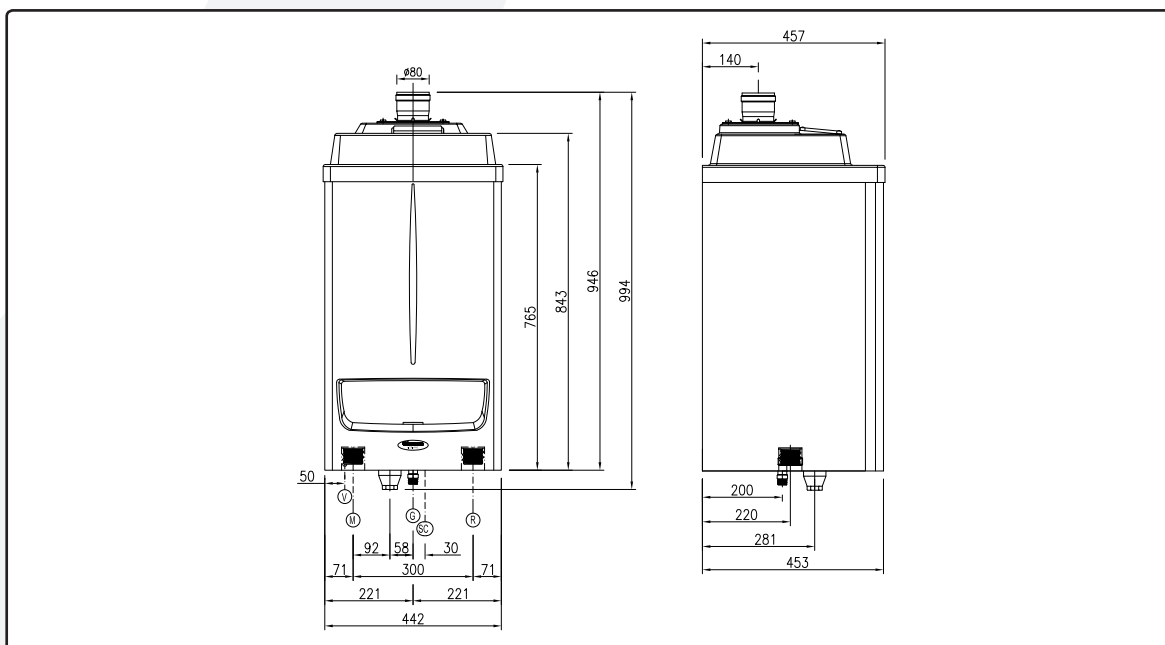
Asortyment

2. ASORTYMENT

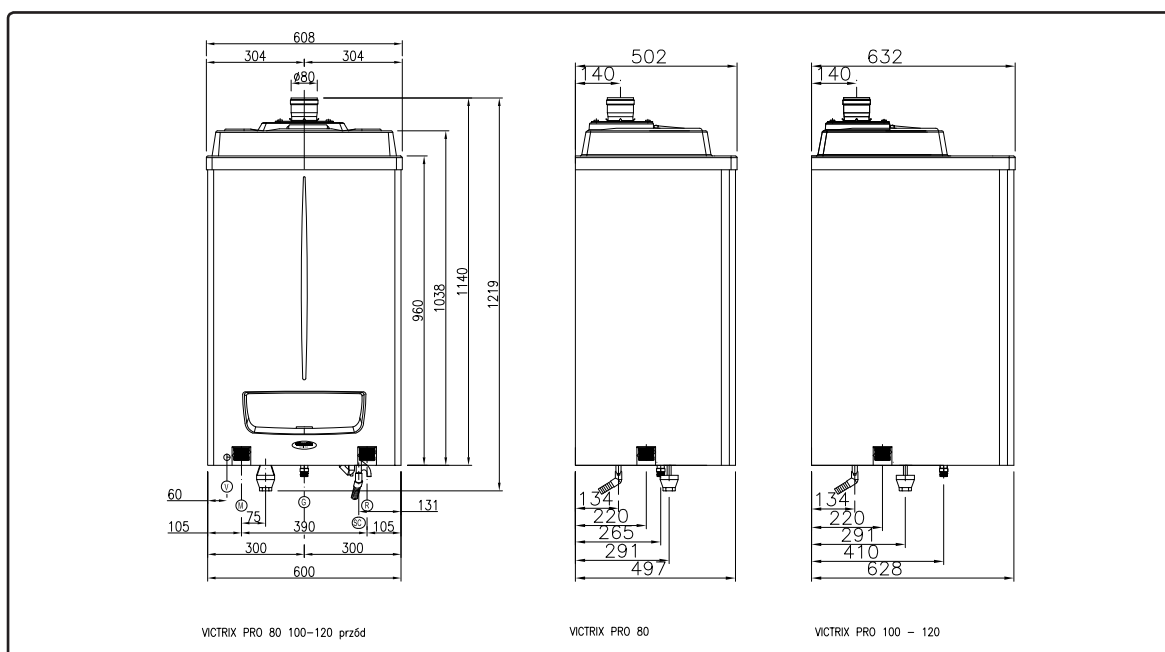
2.1. KOTŁY ŚREDNIEJ MOCY (VICTRIX PRO)

2.1.1. Dane techniczne

1



VICTRIX PRO 35-55 ERP – rysunki wymiarowe



VICTRIX PRO 35-55 ERP – rysunki wymiarowe

Parametry króćców przyłączeniowych

	Gaz G	Odptyw kondensatu SC	Powrót c. o. R	Zasilanie c.o. M
VICTRIX PRO 35/55/80 2 ErP	3/4"	min. 13 mm	6/4"	6/4"
VICTRIX PRO 100/120 2 ErP	1"	min. 13 mm	6/4"	6/4"

Dane techniczne

	Jednostka miary	VICTRIX 35 2 ErP	PRO	VICTRIX 55 2 ErP	PRO	VICTRIX 80 2 ErP	PRO	VICTRIX 100 2 ErP	PRO	VICTRIX 120 2 ErP	PRO
Moc kotła (minimalna- nominalna)	kW	3,4 ÷ 34		5,0 ÷ 49,9		7,2 ÷ 73		9,4 ÷ 90		11 ÷ 111	
Użyteczna sprawność cieplna (80/60°C) przy mocy nom./min.	%	97,3 / 86,3		97,3 / 91,2		97,0 / 94,8		97,5 / 96,2		97,3 / 96,4	
Użyteczna sprawność cieplna (50/30°C) przy mocy nom./min.	%	107,0 / 94,7		106,8 / 99,7		106,6 / 106,9		107,0 / 107,4		106,7 / 107,2	
Użyteczna sprawność cieplna (40/30°C) przy mocy nom./min.	%	107,3 / 100,2		107,4 / 103,5		107,3 / 107,2		107,4 / 107,6		107,2 / 107,5	
Maksymalne ciśnienie instalacji c. o.	bar	4,4		4,4		4,4		4,4		4,4	
Maksymalna temperatura robocza c. o.	°C	90		90		90		90		90	
Zakres regulacji temperatury c. o.	°C	20 ÷ 85		20 ÷ 85		20 ÷ 85		20 ÷ 85		20 ÷ 85	
Wysokość podnoszenia przy wydajności 1000l/h	m H ₂ O	5,61		5,61		8,3		11,88		11,88	
Zakres regulacji temperatury c. w. u.	°C	20 ÷ 65		20 ÷ 65		20 ÷ 65		20 ÷ 65		20 ÷ 65	
Ciężar kotła pustego / napełnionego	kg	51,2 / 54		51,4 / 54,2		81/85		95,9/106		102,5/114,2	
Zasilanie elektryczne	V / Hz	230 / 50		230 / 50		230 / 50		230 / 50		230 / 50	
Moc zainstalowana	W	100		155		195		345		385	
Stopień ochrony elektrycznej	-	IPX5D		IPX5D		IPX5D		IPX5D		IPX5D	
Klasa NO _x	-	5		5		5		5		5	
NO _x ważone	mg / kWh	25		39		25		20		33	
CO ważone	mg / kWh	8		15		16		12		18	

Parametry spalania

	Jednostka miary	VICTRIX 35 2 ErP	PRO	VICTRIX 55 2 ErP	PRO	VICTRIX 80 2 ErP	PRO	VICTRIX 100 2 ErP	PRO	VICTRIX 120 2 ErP	PRO
		GZ-50	Propan tech.	GZ-50	Propan tech.	GZ-50	Propan tech.	GZ-50	Propan tech.	GZ-50	Propan tech.
Ciśnienie zasilania	mbar	20	37	20	37	20	37	20	37	20	37
Strumień masowy spalin przy mocy nominalnej	kg/h	55	56	81	82	115	120	146	148	178	181
Strumień masowy spalin przy mocy minimalnej	kg/h	6	7	9	9	13	13	16	16	19	19
Temperatura spalin przy mocy nominalnej	°C	48	48	51	53	62	61	53	54	56	56
Temperatura spalin przy mocy minimalnej	°C	47	47	48	48	42	43	45	45	46	47

Możliwość współpracy kotłów z różnymi rodzajami gazu.

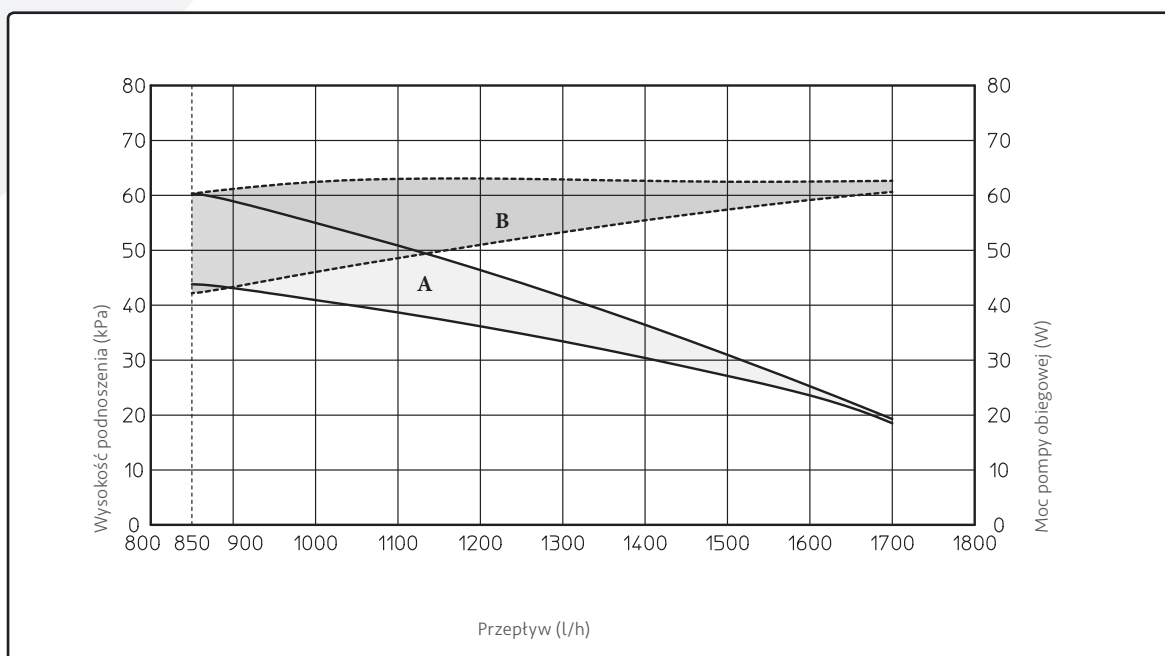
	VICTRIX PRO 35 2 ErP	VICTRIX PRO 55 2 ErP	VICTRIX PRO 80 2 ErP	VICTRIX PRO 100 2 ErP	VICTRIX PRO 120 2 ErP
Gaz ziemny E (GZ-50)	tak	tak	tak	tak	tak
Gaz ziemny Lw (GZ-41,5)	tak	tak	nie	nie	nie
Gaz ziemny Ls (GZ-35)	tak	tak	nie	nie	nie
Propan techniczny	tak	tak	tak	tak	tak

1

2.1.2. Parametry pomp kotłowych

Ze względu na własne opory hydrauliczne wymiennika kotła, mamy do czynienia z niskim ciśnieniem dyspozycyjnym na króćcach kotła. W związku z tym zalecane jest, aby połączenie z instalacją odbiorczą kotłów VICTRIX PRO 35, 55, 80, 100 i 120 2 ErP było realizowane poprzez sprzęgło hydrauliczne (wyjątek stanowią odbiory o bardzo małych oporach hydraulicznych - np. bufor, węzownice zasobników - jednak każdorazowo należy dokonać obliczeń sprawdzających)

Charakterystyki pomp kotłowych.



VICTRIX PRO 35-55 2 ERP

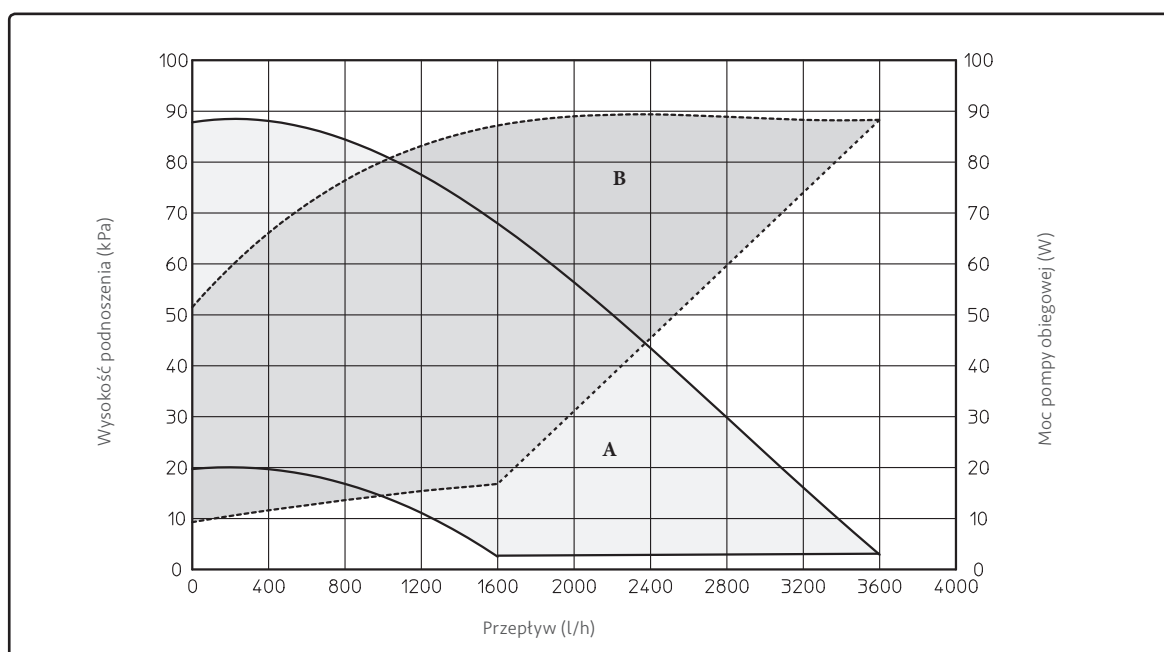
Uwaga!

Dla kotła VICTRIX PRO 35 2 ErP

W celu odebrania mocy 34 kW przy $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ należy zapewnić przepływ wody na poziomie 1462 l/h

Dla kotła VICTRIX PRO 55 2 ErP

W celu odebrania mocy 49,9 kW przy $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ należy zapewnić przepływ wody na poziomie 2145 l/h

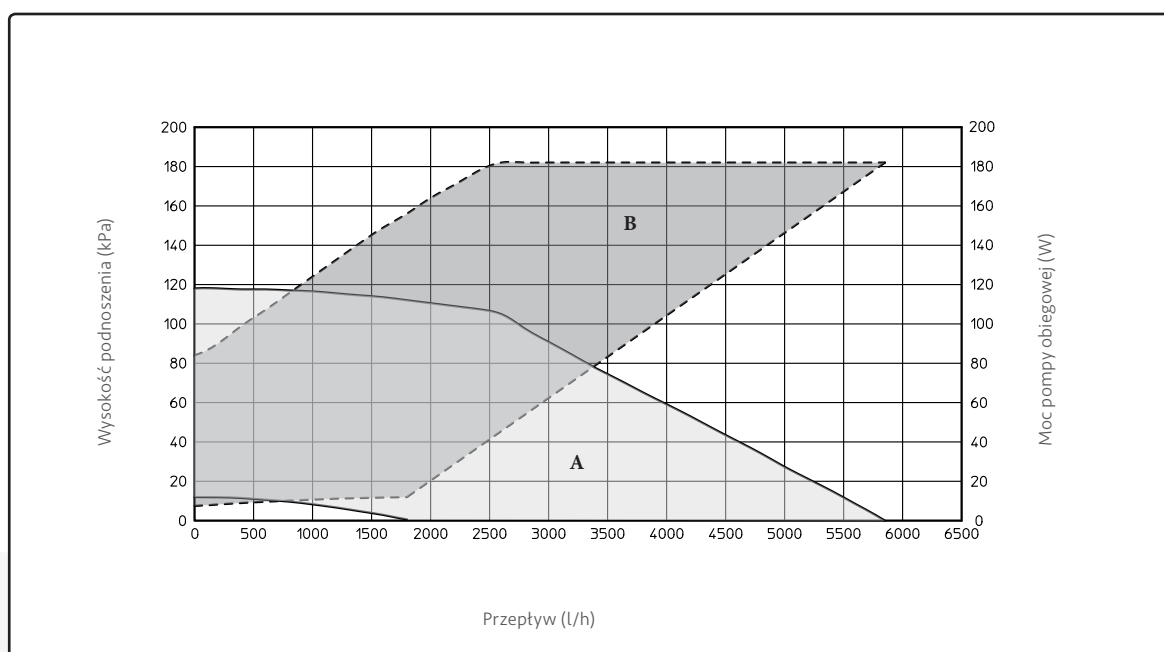


VICTRIX PRO 80 2 ERP

Uwaga!

Dla kotła VICTRIX PRO 80 2 ErP

W celu odebrania mocy 73 kW przy $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ należy zapewnić przepływ wody na poziomie 3139 l/h.

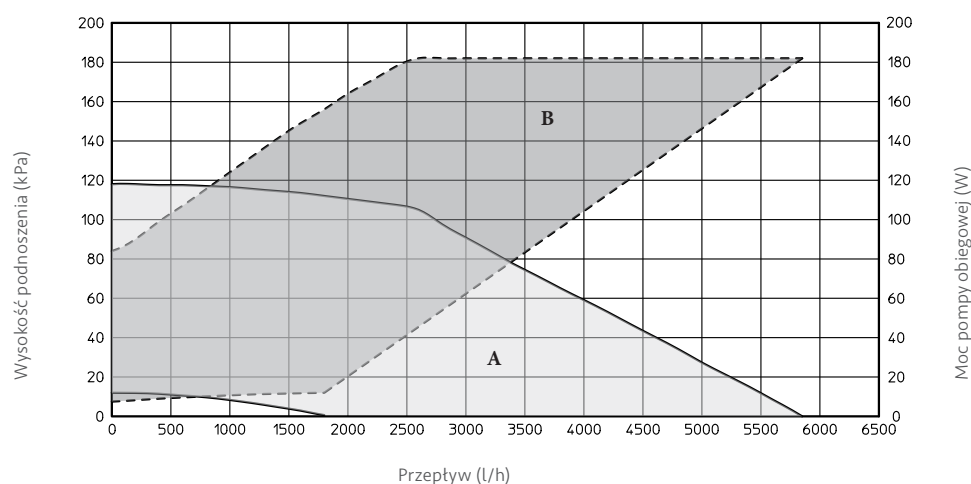


VICTRIX PRO 100 2 ERP

Uwaga!

Dla kotła VICTRIX PRO 100 2 ErP

W celu odebrania mocy 90 kW przy $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ należy zapewnić przepływ wody na poziomie 3870 l/h.



VICTRIX PRO 120 2 ERP

Uwaga!

Dla kotła VICTRIX PRO 120 2 ErP

W celu odebrania mocy 111 kW przy $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ należy zapewnić przepływ wody na poziomie 4773 l/h.

Legenda:

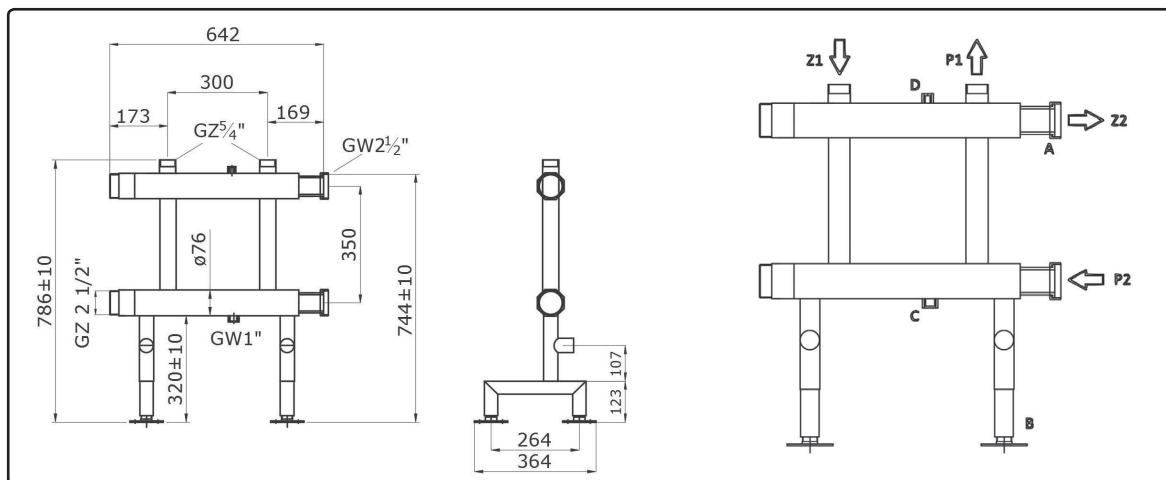
A – Dostępna wysokość podnoszenia pompy

B – Moc pobrana przez pompę obiegową (strefa zaznaczona linią przerywaną)

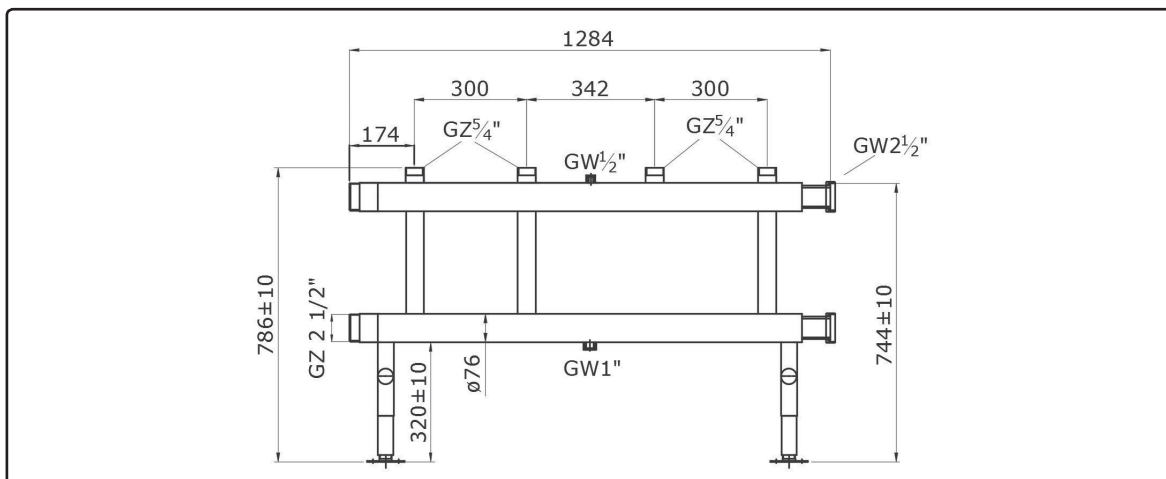
2.1.3. Osprzęt hydrauliczny do kotłów Victrix Pro 35-55 2 ErP

2.1.3.1. Kolektory pod kotły

E.K.K-110-1 Kolektor hydrauliczny dla pojedynczego lub trzeciego kotła w kaskadzie - moc 110kW



E.K.K-110-2 Kolektor hydrauliczny dla dwóch kotłów w kaskadzie - moc 110kW



Legenda:

Z1 – Zasilanie z kotła

Z2 – Zasilanie instalacji C.O.

P1 – Powrót z kotła

P2 – Powrót z instalacji C.O.

A – Półśrubunek 2 1/2\", uszczelnienie - uszczelka doczołowa

B – Stopa

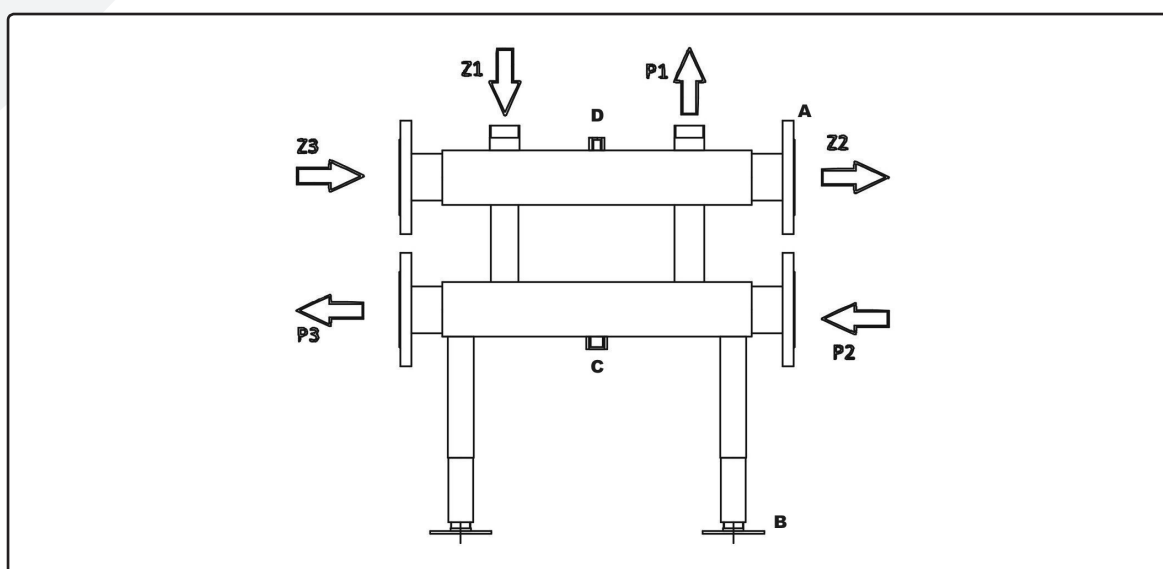
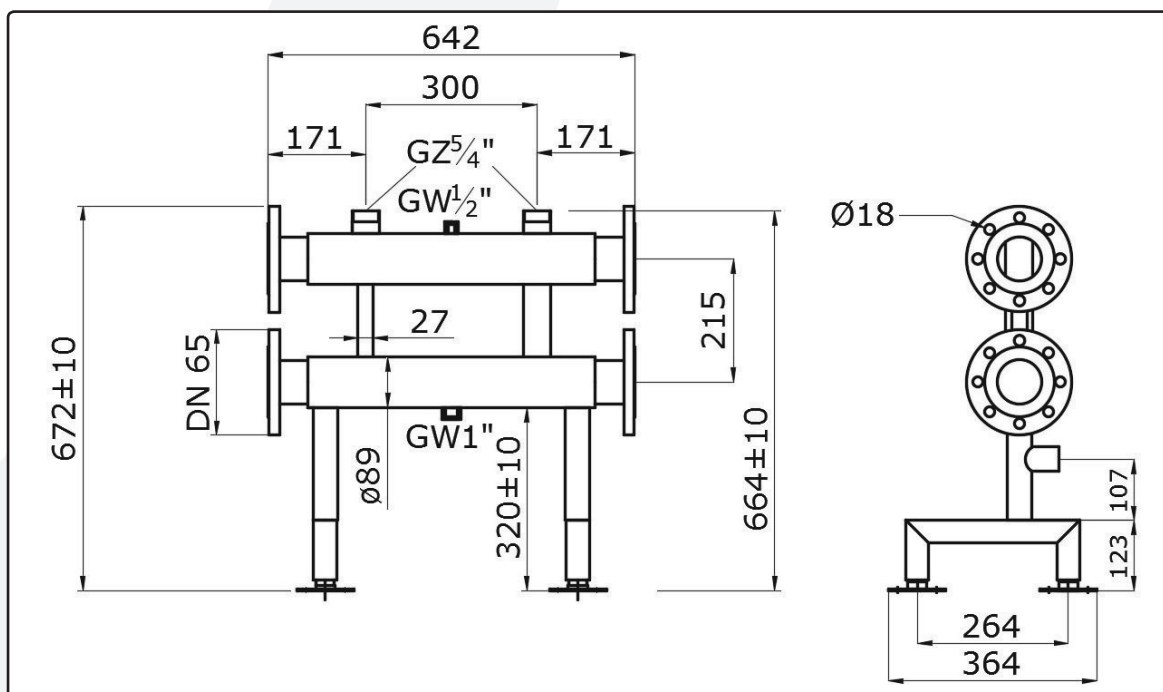
C – Króciec spustowy

D – Króciec pomiarowy odpowietznika

Dane techniczne

MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}C$	Przepływ	Prędkość przepływu	Króciec przyłączeniowy do sprzęgła
	kW	dm ³ /h	m/s	
E.K.K-110-1	110	6305	0,47	Półśrubunek 2 1/2"
E.K.K-110-2	110	6305	0,47	Półśrubunek 2 1/2"

E.K.K-200-1-300 Kolektor hydrauliczny dla pojedynczego lub trzeciego kotła w kaskadzie moc-200kW



Legenda:

Z1 – Zasilanie z kotła

Z2 – Zasilanie instalacji C.O.

Z3 – Zasilanie instalacji C.O. z dodatkowego kolektora hydraulicznego

P1 – Powrót z kotła

P2 – Powrót z instalacji C.O.

P3 – Powrót z instalacji C.O. z dodatkowego kolektora hydraulicznego

A – Kołnierz montażowy DN 65

B – Stopa

C – Króciec spustowy

D – Króciec pomiarowy odpowietrznika

1



2.1.3.2. Sprzęgła hydrauliczne

Legenda:

Z – Zasilanie

P – Powrót

1 - Króciec spustowy

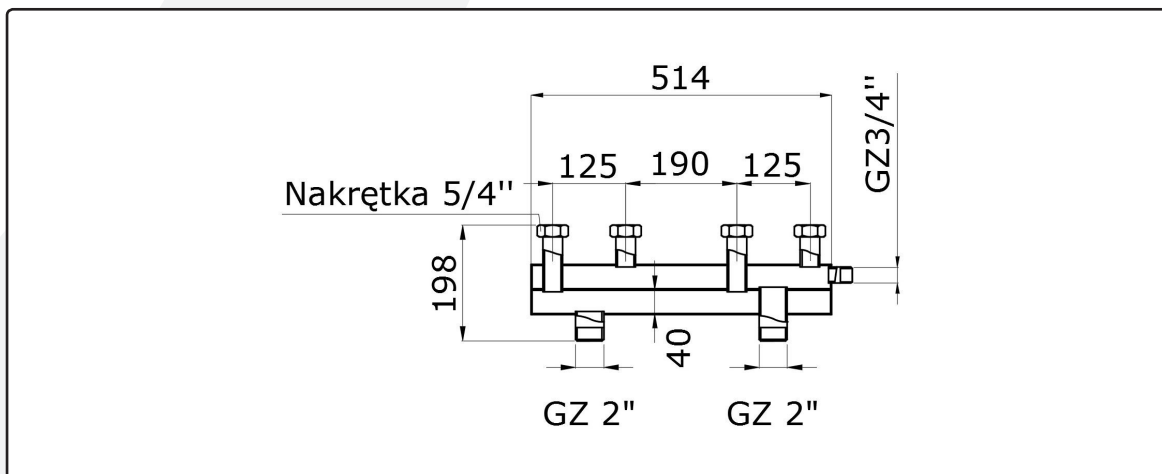
2 -Króciec odpowietrznika,
pomiaru cieczy itp.

Dane techniczne

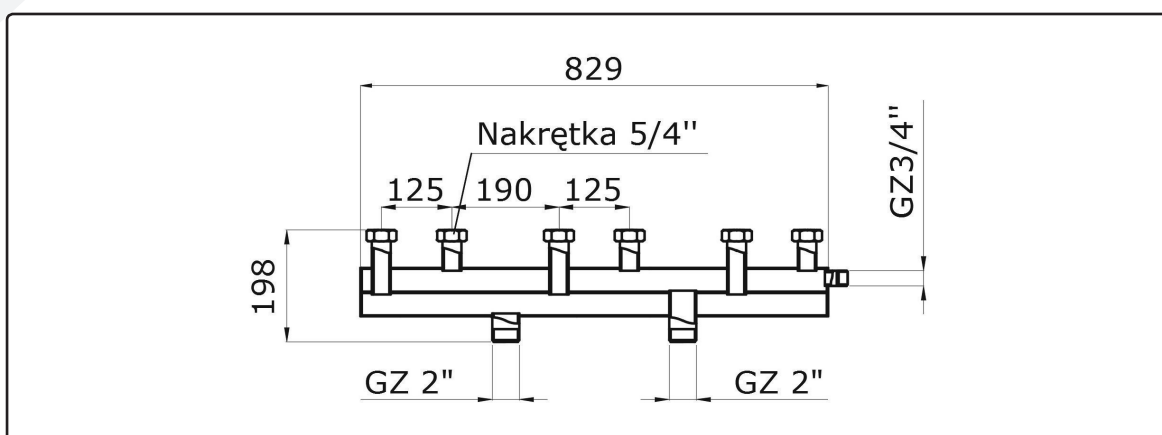
MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ kW	Przepływ dm^3/h	Prędkość przepływu m/s
E.S-110	110	6305,5	0,197

2.1.3.3. Rozdzielacze hydrauliczne

E.R.CO-110-2 Rozdzielacz hydrauliczny dla dwóch obiegów grzewczych - moc do 110 kW



E.R.CO-110-3 Rozdzielacz hydrauliczny dla trzech obiegów grzewczych - moc do 110 kW



Dane techniczne

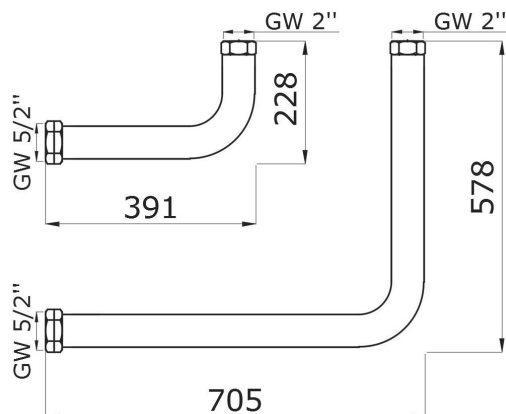
MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ kW	Przepływ dm^3/h	Prędkość przepływu m/s
E.R.CO-110-2	110	4729,1	0,649
E.R.CO-110-3	110	4729,1	0,649

Uwaga!

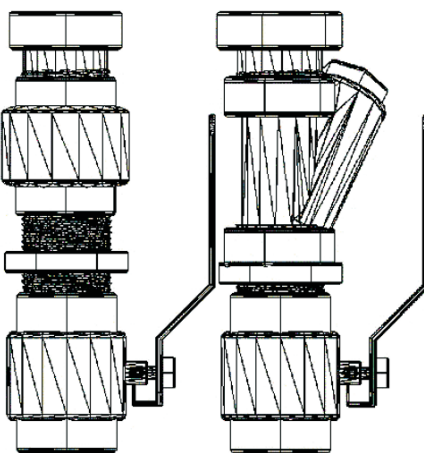
Rozdzielacze E.R.CO-110-2 oraz E.R.CO-110-3 są rozdzielaczami niezależnymi i nie można ich łączyć ze sobą w celu otrzymania większej ilości obiegów grzewczych. Dla instalacji rozbudowanych do 4, 5 i więcej obiegów należy korzystać z elementów hydrauliki o mocy 200 kW.

2.1.3.4. Elementy połączeniowe

Element łączący sprzęgło z rozdzielaczem



T.ZKS Zestaw przyłączeniowy kotła z kolektorem hydraulicznym dla kotłów VICTRIX PRO 35 / 55



Wysokość zestawu od 300 do 400 mm, uzależniona od skręcenia poszczególnych elementów (zestawy nie są fabrycznie skręcone)

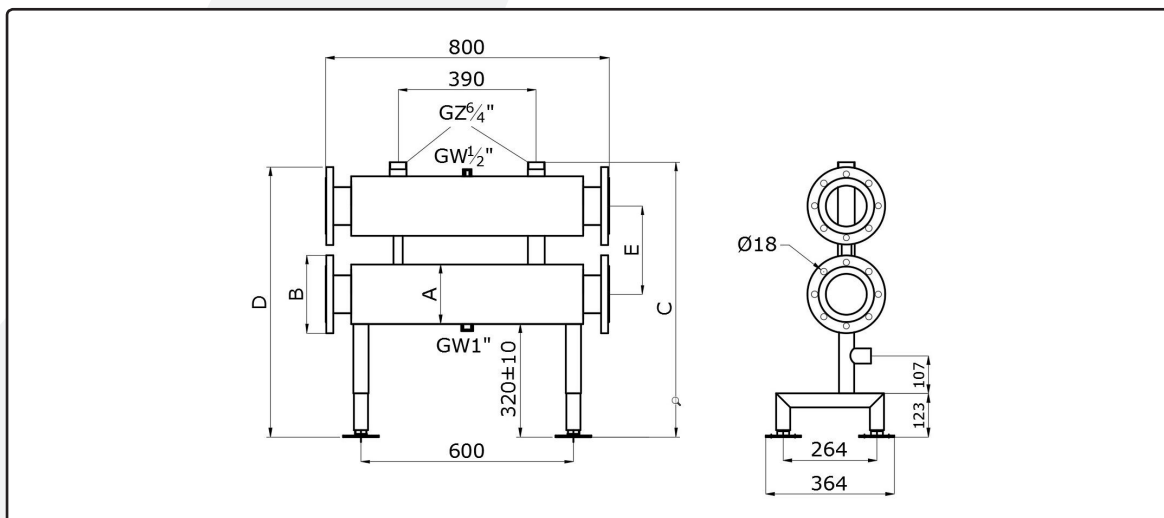
Skład zestawu:

Zasilanie	Powrót
Redukcja mufowa 6/4" – 5/4"	Redukcja mufowa 6/4" – 5/4"
Nypel 5/4"	Nypel 5/4"
Zawór zwrotny 5/4"	Filtr siatkowy do wody 5/4"
Nypel 5/4"	Śrubunek prosty 5/4"
Śrubunek prosty 5/4"	Nypel 5/4"
Zawór kulowy 5/4"	Zawór kulowy ze spustem 5/4"

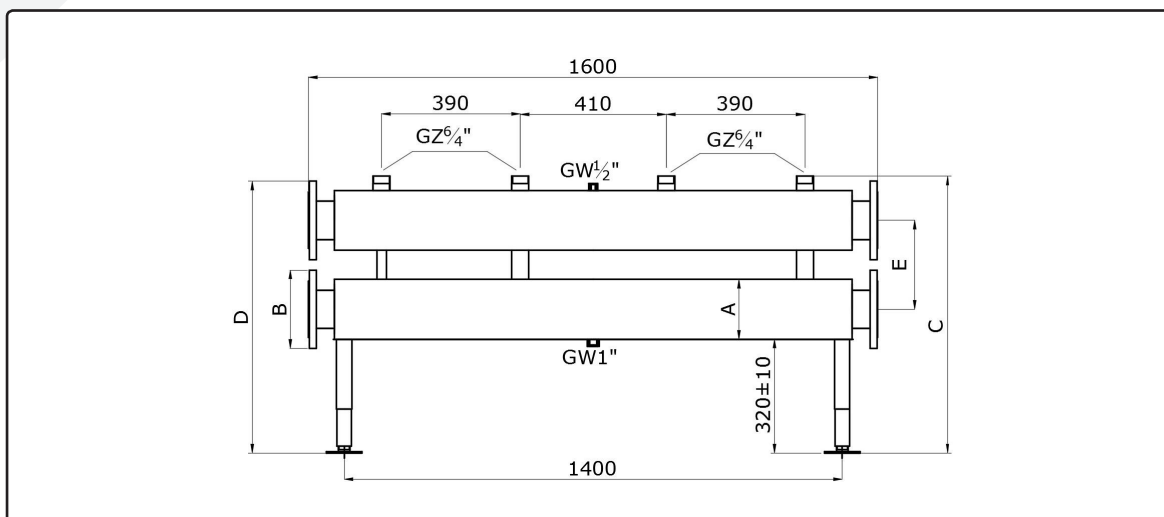
2.1.4. Osprzęt hydrauliczny do kotłów Victrix Pro 80-100-120 2 ErP

2.1.4.1. Kolektory pod kotły

Kolektor hydrauliczny E.K.K-200-1-390; E.K.K-300-1; E.K.K-400-1; E.K.K-600-1 dla pojedynczego lub trzeciego kotła w kaskadzie o mocy 200kW; 300kW; 400kW; 600kW



Kolektor hydrauliczny E.K.K-200-1-390; E.K.K-300-1; E.K.K-400-1; E.K.K-600-1 dla pojedynczego lub trzeciego kotła w kaskadzie o mocy 200kW; 300kW; 400kW; 600kW



Wymiary

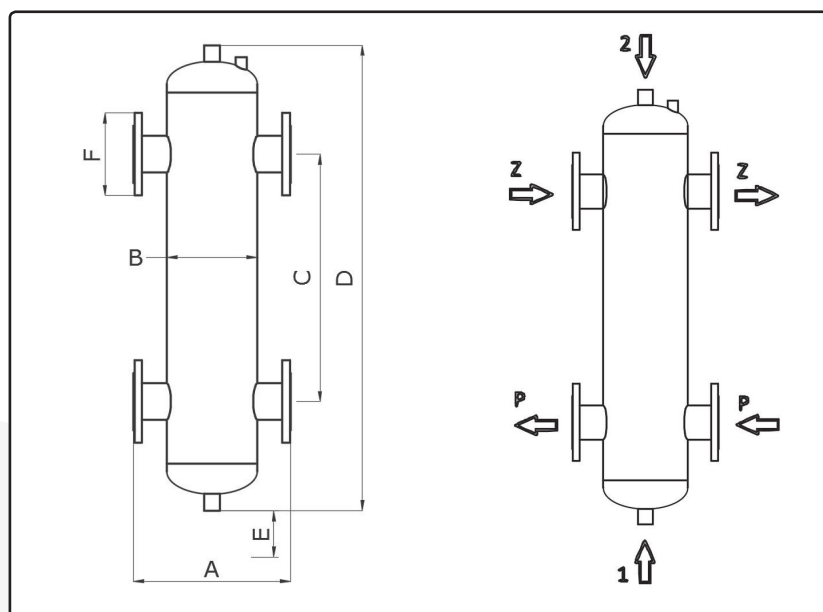
MODEL	A mm	B DN	C mm	D mm	E mm
E.K.K-200-1-390	Ø88,9	65	664±10	672±10	215
E.K.K-200-2-390	Ø88,9	65	664±10	672±10	215
E.K.K-300-1	Ø114,3	80	704±10	707±10	230
E.K.K-300-2	Ø114,3	80	704±10	707±10	230
E.K.K-400-1	Ø139,7	100	750±10	750±10	250
E.K.K-400-2	Ø139,7	100	750±10	750±10	250
E.K.K-600-1	Ø168,3	100	778±10	764±10	250
E.K.K-600-2	Ø168,3	100	778±10	764±10	250

Dane techniczne

MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ kW	Przepływ dm^3/h	Prędkość przepływu m/s
E.K.K-200-1-390	200	11464	0,62
E.K.K-200-2-390	200	11464	0,62
E.K.K-300-1	300	17196,9	0,54
E.K.K-300-2	300	17196,9	0,54
E.K.K-400-1	400	22929,2	0,47
E.K.K-400-2	400	22929,2	0,47
E.K.K-600-1	600	34393,8	0,48
E.K.K-600-2	600	34393,8	0,48

2.1.4.2. Sprzęta hydrauliczne

Sprzęta hydrauliczne dla kaskad kotłów VICTRIX PRO 35-55-80-100-120 2 ErP o łącznej mocy 200kW; 300kW; 400kW; 600kW



Legenda:

Z – Zasilanie

P – Powrót

1 - Króciec spustowy

2 - Króciec odpowietrznika,
pomiaru cieczy itp.

Wymiary

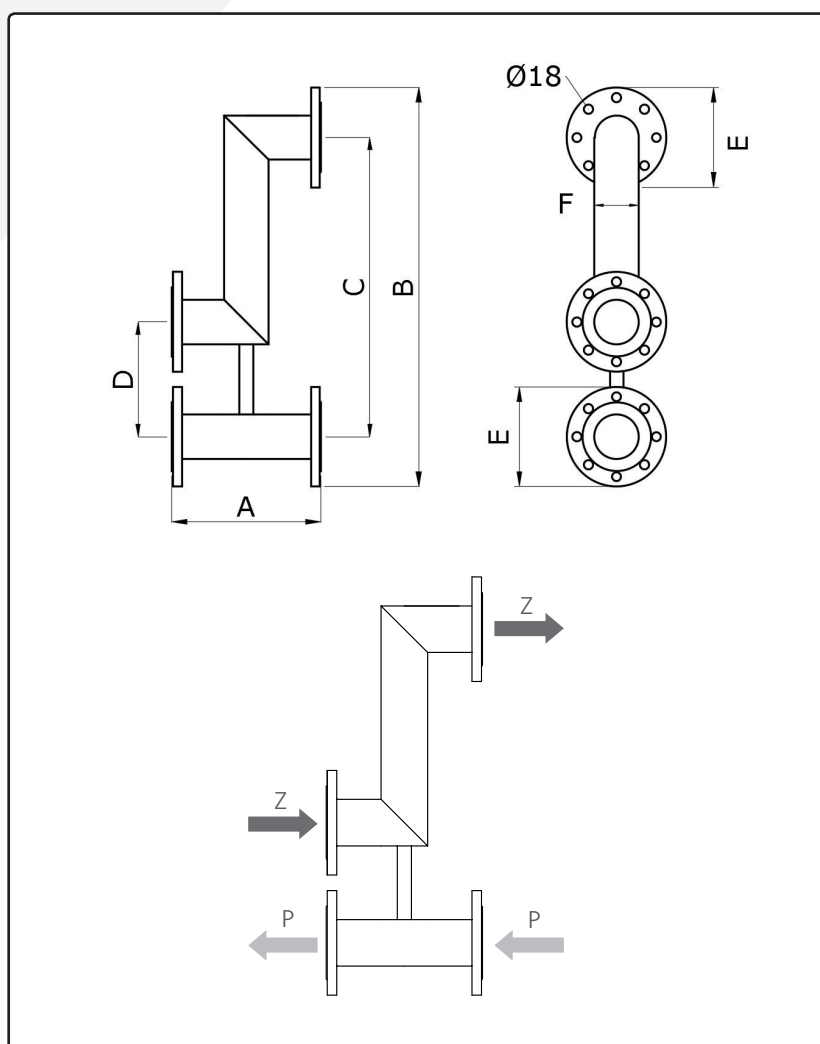
MODEL	A mm	B Ø mm	C mm	D mm	E mm	F DN
E.S-200	320	159	460	840	174±10	65
E.E-300	380	219	600	1130	112±10	80
E.S-400	380	219	600	1130	125±10	100
E.S-600	450	273	600	1150	129±10	100

Dane techniczne

MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ kW	Przepływ dm^3/h	Prędkość przepływu m/s
E.S-200	200	11464,6	0,16
E.E-300	300	17196,9	0,143
E.S-400	400	22929,2	0,19
E.S-600	600	34393,8	0,179

2.1.4.3. Element przejściowy kolektor - sprzęgło

Element przejściowy, kolektor hydrauliczny – sprzęgło E.EP-200; E.EP-300; E.EP-400; E.EP-600



Legenda:
Z – Zasilanie
P – Powrót

Wymiary

MODEL	A mm	B Ø mm	C mm	D mm	E DN	F Ø mm
E.EP-200	286,1	645	460	215	65	76,1
E.EP-300	298,9	800	600	230	80	88,9
E.EP-400	328,3	820	600	250	100	114,3
E.EP-600	328,3	820	600	250	100	114,3

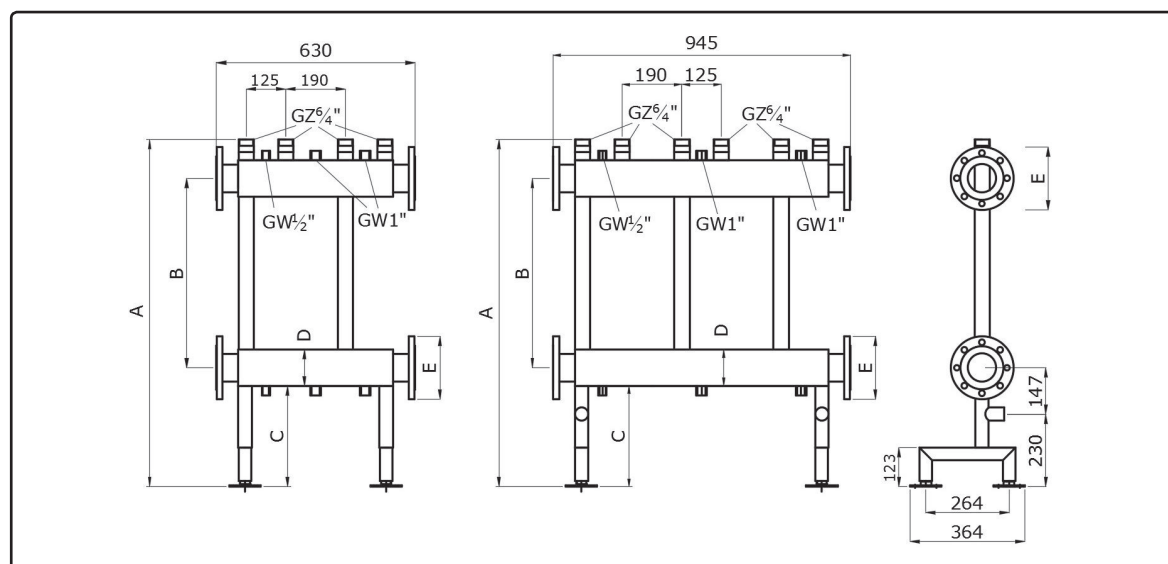
Dane techniczne

MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ kW	Przepływ dm^3/h	Prędkość przepływu m/s
E.EP - 200	200	11464,6	0,62
E.EP - 300	300	17196,9	0,539
E.EP - 400	400	22929,2	0,468
E.S-EP600	600	34393,8	0,48

2.1.4.4. Rozdzielacze hydrauliczne

Rozdzielacz hydrauliczny dla dwóch obiegów grzewczych E.R.CO-200-2; E.R.CO-300-2; E.R.CO-400-2; E.R.CO-600-2

Rozdzielacz hydrauliczny dla trzech obiegów grzewczych E.R.CO-200-3; E.R.CO-300-3; E.R.CO-400-3; E.R.CO-600-3



Wymiary

MODEL	A mm	B mm	C mm	D Ø mm	E DN
E.R.CO-200-2	937±10	460	321±10	88,9	65
E.R.CO-200-3	937±10	460	321±10	88,9	65
E.R.CO-300-2	1102±10	600	320±10	114,3	80
E.R.CO-300-3	1102±10	600	320±10	114,3	80
E.R.CO-400-2	1115±10	600	333±10	114,3	100
E.R.CO-400-3	1115±10	600	333±10	114,3	100
E.R.CO-600-2	1141±10	600	334±10	139,7	100
E.R.CO-600-3	1141±10	600	334±10	139,7	100

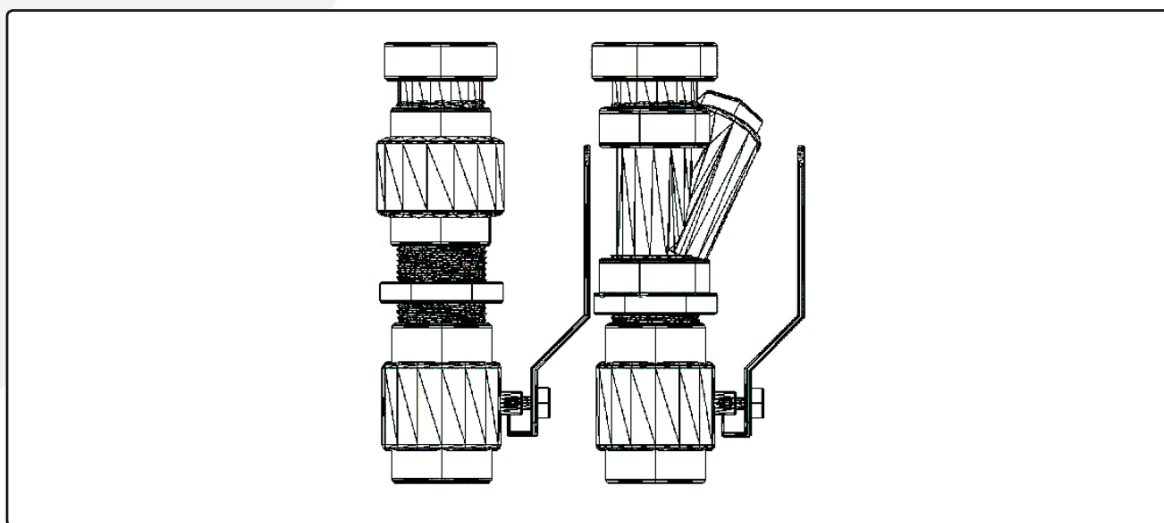
Dane techniczne

MODEL	Moc dla $\Delta T = 15^{\circ}\text{C}$ kW	Przepływ dm^3/h	Prędkość przepływu m/s
E.R.CO-200-2	200	8598,5	0,465
E.R.CO-200-3	200	8598,5	0,465
E.R.CO-300-2	300	12897,7	0,404
E.R.CO-300-3	300	12897,7	0,404
E.R.CO-400-2	400	17196,9	0,539
E.R.CO-400-3	400	17196,9	0,539
E.R.CO-600-2	600	25795,4	0,526
E.R.CO-600-3	600	25795,4	0,526

1

2.1.4.5. Zestaw przyłączeniowy

T.ZKS2 Zestaw przyłączeniowy kotła z kolektorem hydraulicznym dla kotłów VICTRIX PRO 80 / 100 / 120



Wysokość zestawu od 300 do 400 mm, uzależniona od skręcenia poszczególnych elementów (zestawy nie są fabrycznie skręcone)

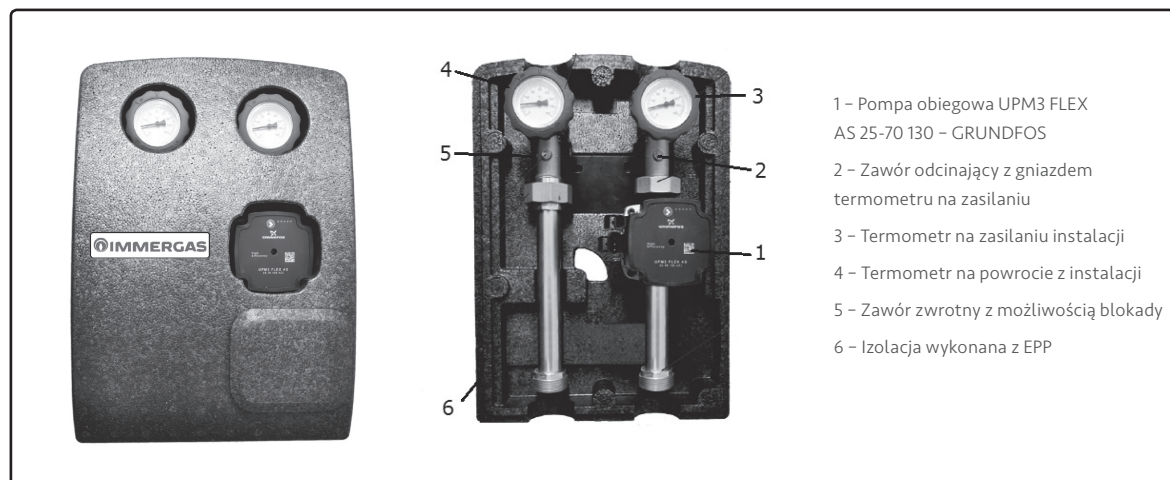
Skład zestawu:

Zasilanie	Ilość	Powrót	Ilość
Zawór kulowy 6/4"	1	Zawór kulowy 6/4"	1
Nypel 6/4"	2	Nypel 6/4"	2
Zawór zwrotny 6/4"	1	Filtr do wody 6/4"	1
Śrubunek 6/4"	1	Śrubunek 6/4"	1
Mufa 6/4"	1	Mufa 6/4"	1

2.1.5. Grupy pompowe

2.1.5.1. Grupa pompowa ENBOX SIMPLE – DN 25

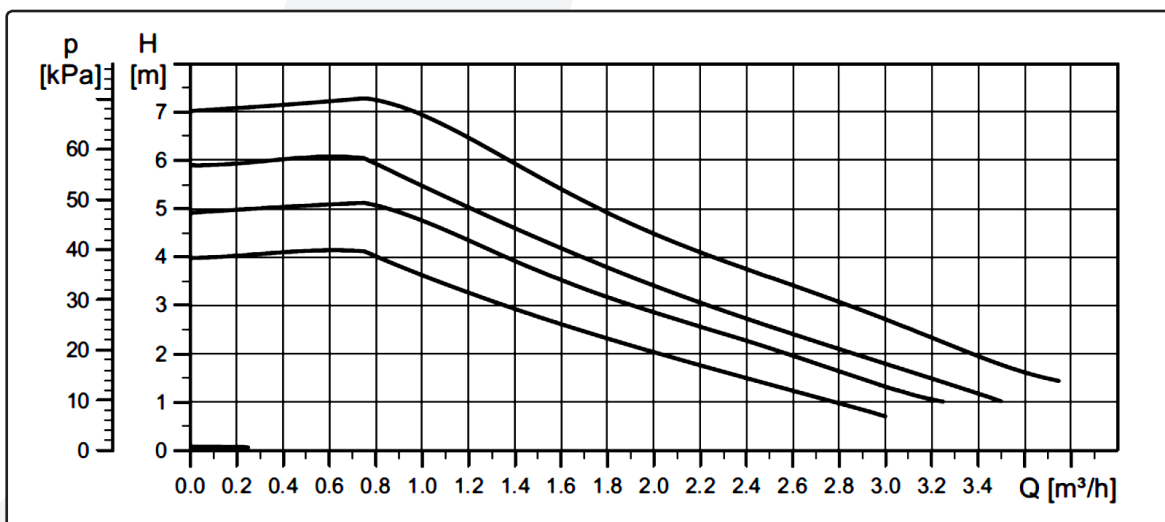
Grupa pompowa bez mieszacza do układów grzewczych o mocy do 75 kW. Wyposażona w nowoczesną pompę sterowaną elektronicznie GRUNDFOS UPM3 FLEX AS, termometry na zasilaniu i powrocie z układu grzewczego, zawory odcinające, zawór zwrotny na powrocie. Cała grupa umieszczona w izolacji termicznej wykonanej z EPP, posiada uchwyt pozwalający na montaż bezpośrednio na ścianie.



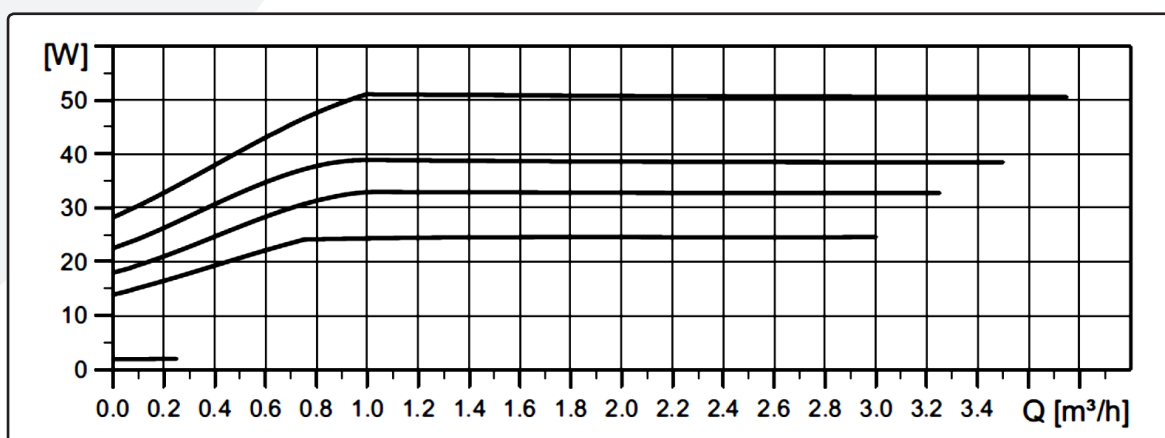
Dane techniczne

Parametr	Wartość
Wymiary	430 mm x 300 mm x 170 mm
Rozstaw króćców przyłączeniowych	125 mm
Przyłącze od strony instalacji	GW 1"
Przyłącze od strony kotłowej / rozdzielacza hydraulicznego	GZ 1 1/4"
Maksymalna temperatura pracy	110°C
Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Medium	Woda lub woda-glikol (max – 50%)
Uszczelnienia	EPDM
Pompa	GRUNDFOS UPM3 FLEX AS 25-70 130
Długość montażowa pompy	130mm
Napięcie zasilania	AC 230 V 50Hz
Wskaźnik energochłonności EEI	≤ 0,20
Maksymalny przepływ	Bieg 1(25-40) – 1.96m ³ /h
	Bieg 2(25-50) – 2.21m ³ /h
	Bieg 3(25-60) – 2.34m ³ /h
	Bieg 4(25-70) – 2.58m ³ /h
	Sygnał PWM – 2.58m ³ /h
Sygnał sterujący pracą pompy	Napięcie zasilania AC – bez sygnału PWM
	Sygnał PWM – profil A
Materiał izolacji	Spieniony polipropylen EPP
Zawór zwrotny	1 szt. wbudowany w korpus zaworu odcinającego na powrocie
Materiał korpusu grupy pompowej	Mosiężne i stalowe komponenty

Wykres wydajności pompy



Wykres poboru mocy elektrycznej pompy

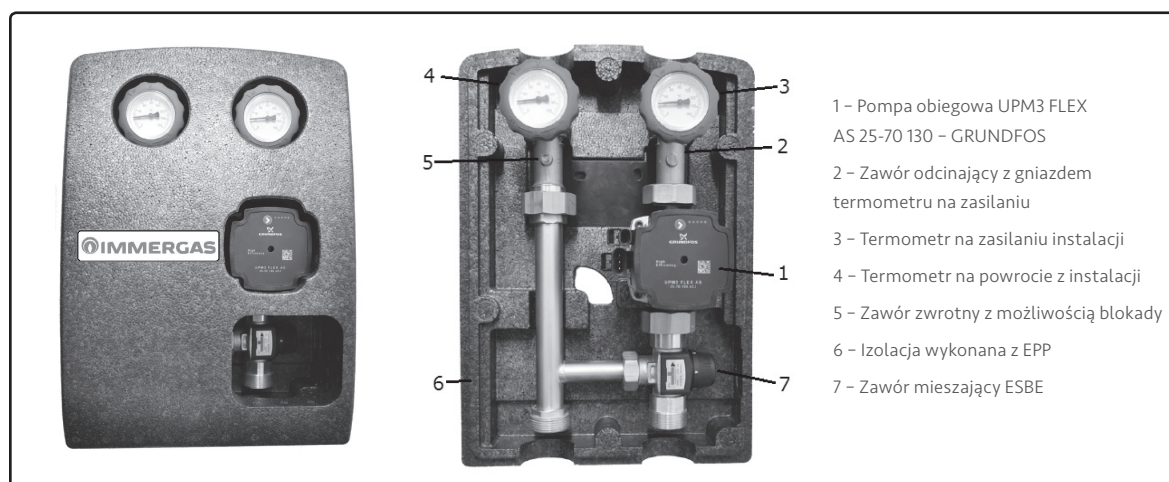


Moc grzewcza przenoszona przez grupę pompową ENBOX SIMPLE DN25 dla przepływu = $2,58 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta T [^\circ\text{C}]$	5	7	10	15	20	25
$P [\text{kW}]$	15	21	30	45	60	75

2.1.5.2. Grupa pompowa ENBOX TM3650 DN25

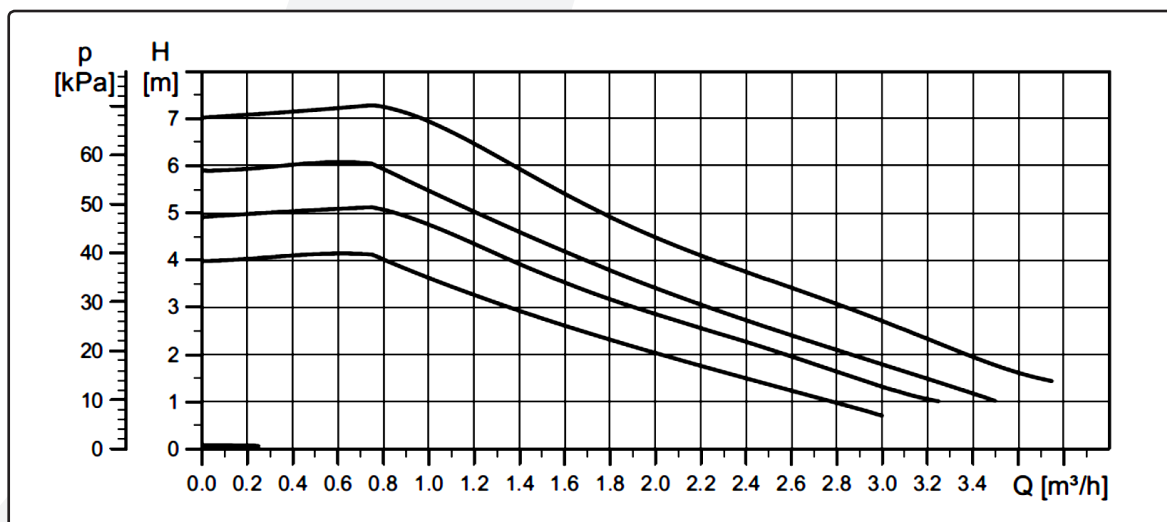
Grupa pompowa z zaworem termostatycznym stałowartościowym o zakresie temperatur 35-60°C do układów grzewczych z obniżoną temperaturą pracy (ogrzewanie podłogowe) o mocy do 41,3 kW. Wyposażona w nowoczesną pompę sterowaną elektronicznie GRUNDFOS UPM3 FLEX AS, termometry na zasilaniu i powrocie z układu grzewczego, zawory odcinające, zawór zwrotny na powrocie, stałowartościowy termostatyczny zawór mieszający, zakres regulacji temperatury na wyjściu od 35°C do 60°C. Cała grupa umieszczona w izolacji termicznej wykonanej z EPP, posiada uchwyt pozwalający na montaż bezpośrednio na ścianie.



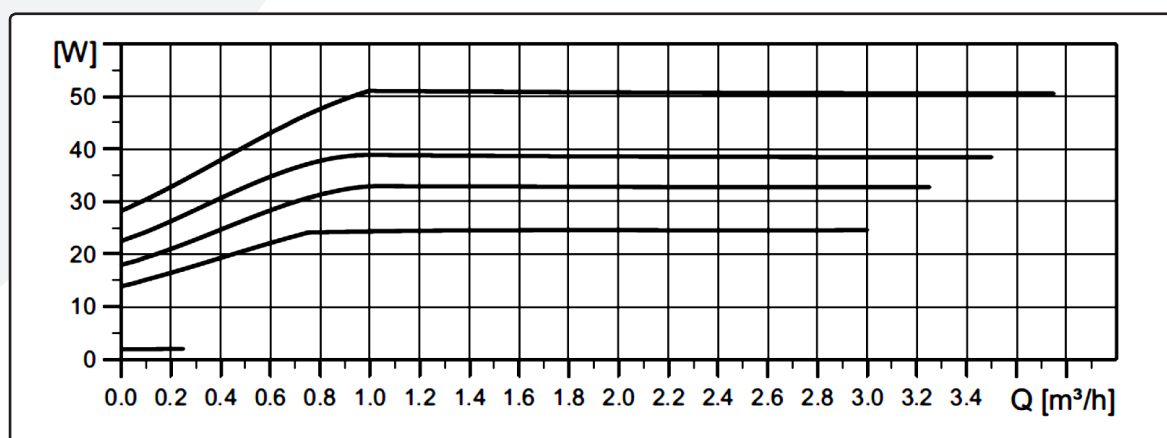
Dane techniczne

Parametr	Wartość
Wymiary	430 mm x 300 mm x 170 mm
Rozstaw króćców przyłączeniowych	125 mm
Przyłącze od strony instalacji	GW 1"
Przyłącze od strony kotłowej / rozdzielacza hydraulicznego	GZ 1 1/4"
Maksymalna temperatura pracy	110°C
Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Medium	Woda lub woda-glikol (max – 50%)
Uszczelnienia	EPDM
Pompa	GRUNDFOS UPM3 FLEX AS 25-70 130
Długość montażowa pompy	130mm
Napięcie zasilania	AC 230 V 50Hz
Wskaźnik energochłonności EEI	≤ 0,20
Maksymalny przepływ	Bieg 1(25-40) – 1.05 m³/h
	Bieg 2(25-50) – 1.20 m³/h
	Bieg 3(25-60) – 1.27 m³/h
	Bieg 4(25-70) – 1.42 m³/h
	Sygnał PWM - 1.42 m³/h
Sygnał sterujący pracą pompy	Napięcie zasilania AC – bez sygnału PWM
	Sygnał PWM – profil A
Zawór termostatyczny mieszający	ESBE
Zakres nastawy temperatur dla zaworu termostatycznego	35°C - 60°C
Współczynnik Kvs dla zaworu mieszającego	1,6
Zawór zwrotny	1 szt. wbudowany w korpus zaworu odcinającego na powrocie
Materiał korpusu grupy pompowej	Mosiężne i stalowe komponenty

Wykres wydajności pompy



Wykres poboru mocy elektrycznej pompy

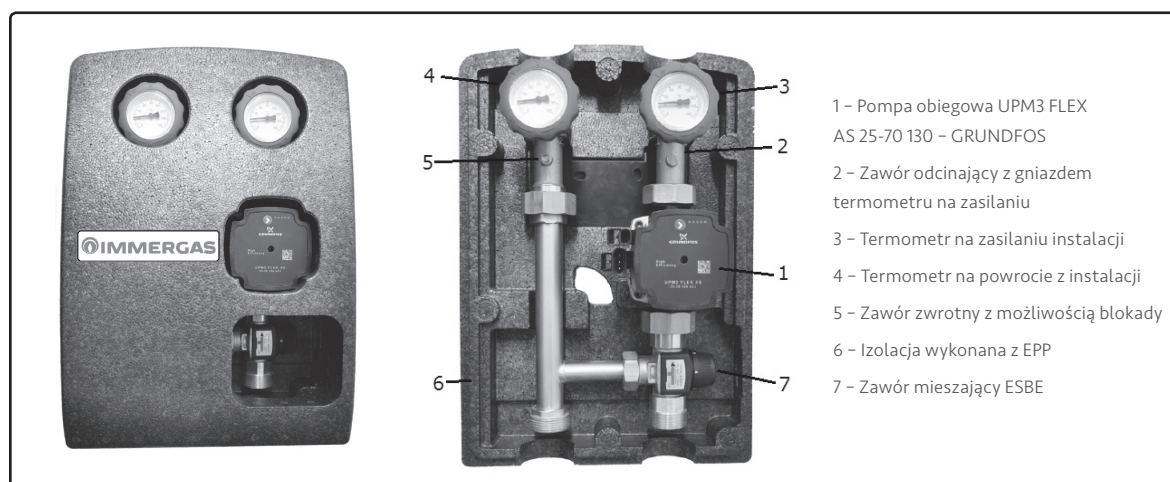


Moc grzewcza przenoszona przez grupę pompową ENBOX TM3560 DN25 dla przepływu = $1,42 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta T [^\circ\text{C}]$	5	7	10	15	20	25
$P [\text{kW}]$	8,3	11,6	16,5	24,8	33	41,3

2.1.5.3. Grupa pompowa ENBOX TM2043 DN25

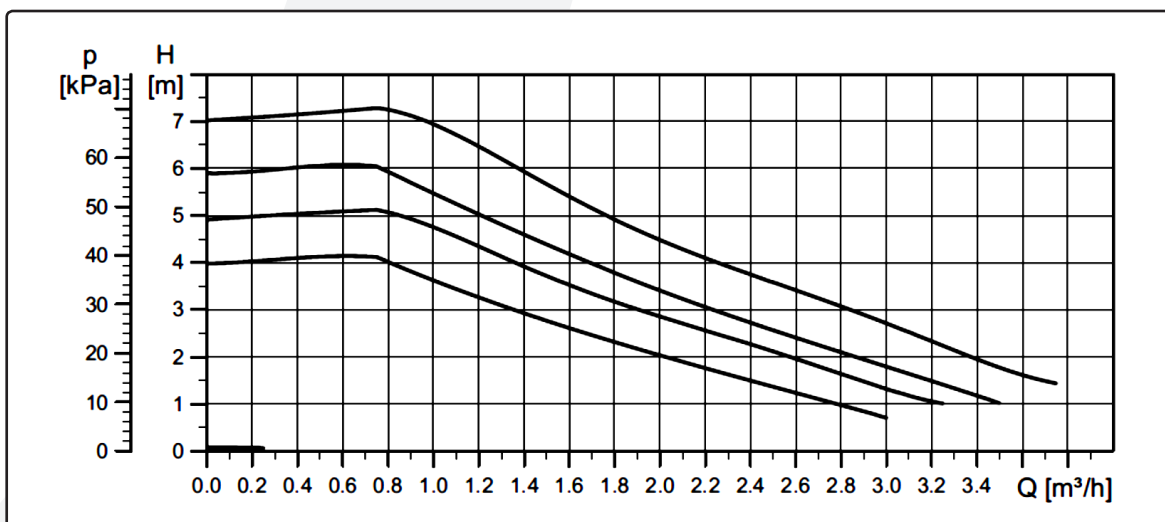
Grupa pompowa z zaworem termostatycznym stałowartościowym o zakresie temperatur 20-43°C do układów grzewczych z obniżoną temperaturą pracy (ogrzewanie podłogowe) o mocy do 55 kW. Wyposażona w nowoczesną pompę sterowaną elektronicznie GRUNDFOS UPM3 FLEX AS, termometry na zasilaniu i powrocie z układu grzewczego, zawory odcinające, zawór zwrotny na powrocie, stałowartościowy termostatyczny zawór mieszający, zakres regulacji temperatury na wyjściu od 20°C do 43°C. Cała grupa umieszczona w izolacji termicznej wykonanej z EPP, posiada uchwyt pozwalający na montaż bezpośrednio na ścianie.



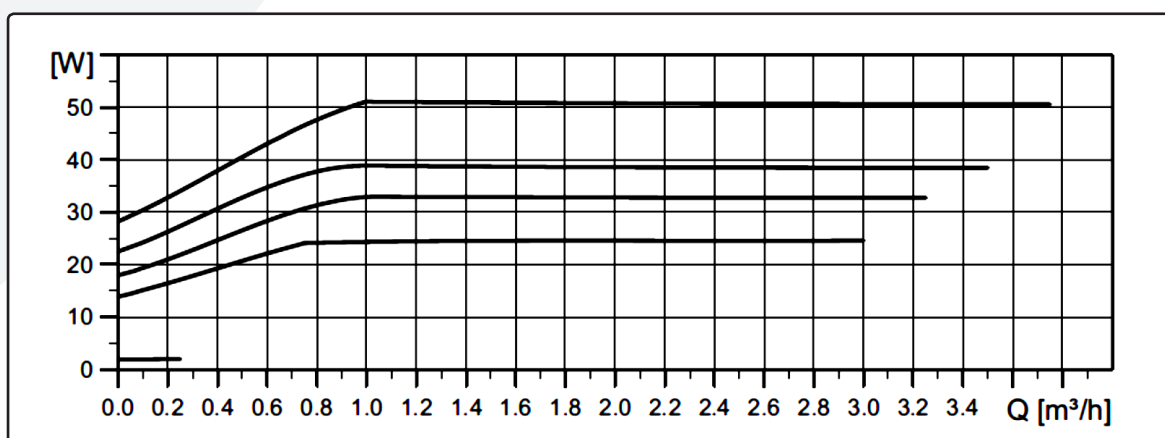
Dane techniczne

Parametr	Wartość
Wymiary	430 mm x 300 mm x 170 mm
Rozstaw króćców przyłączeniowych	125 mm
Przyłącze od strony instalacji	GW 1"
Przyłącze od strony kotłowej / rozdzielacza hydraulicznego	GZ 1 1/4"
Maksymalna temperatura pracy	110°C
Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Medium	Woda lub woda-glikol (max - 50%)
Uszczelnienia	EPDM
Pompa	GRUNDFOS UPM3 FLEX AS 25-70 130
Długość montażowa pompy	130 mm
Napięcie zasilania	AC 230 V 50Hz
Wskaźnik energochłonności EEI	≤ 0,20
Maksymalny przepływ	Bieg 1(25-40) – 1.46 m³/h
	Bieg 2(25-50) – 1.62 m³/h
	Bieg 3(25-60) – 1.72 m³/h
	Bieg 4(25-70) – 1.89 m³/h
	Sygnał PWM - 1.89 m³/h
Sygnał sterujący pracą pompy	Napięcie zasilania AC – bez sygnału PWM
	Sygnał PWM – profil A
Materiał izolacji	Spieniony Polipropylen EPP
Zawór termostatyczny mieszający	ESBE
Zakres nastawy temperatur dla zaworu termostatycznego	20°C - 43°C
Współczynnik Kvs dla zaworu mieszającego	3,2
Zawór zwrotny	1 szt. wbudowany w korpus zaworu odcinającego na powrocie
Materiał korpusu grupy pompowej	Mosiężne i stalowe komponenty

Wykres wydajności pompy



Wykres poboru mocy elektrycznej pompy

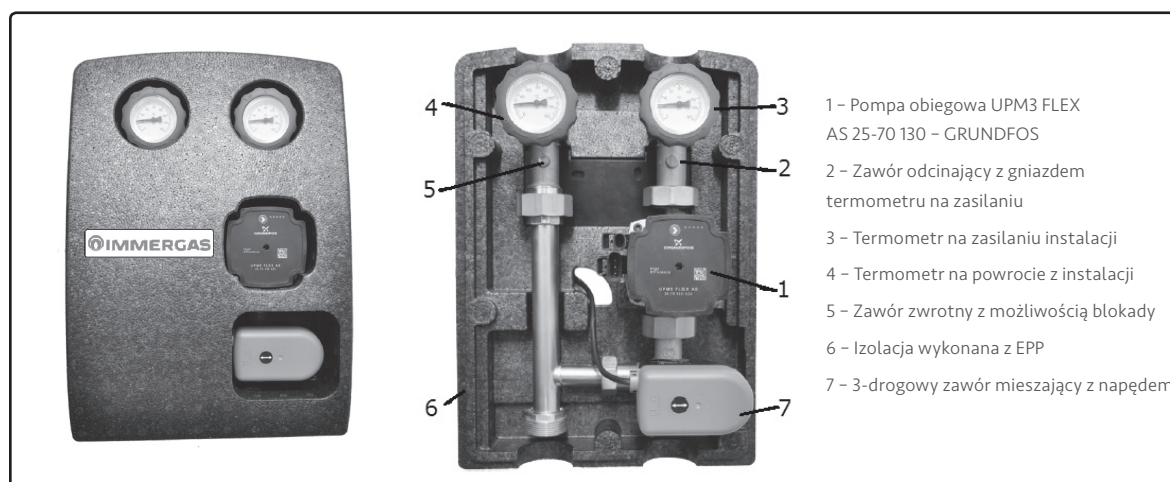


Moc grzewcza przenoszona przez grupę pompową ENBOX TM2043 DN25 dla przepływu = $1,89 \text{ m}^3/\text{h}$

ΔT [$^\circ\text{C}$]	5	7	10	15	20	25
P [kW]	11	15,4	22	33	44	55

2.1.5.4. Grupa pompowa ENBOX MIX 3D z siłownikiem DN25

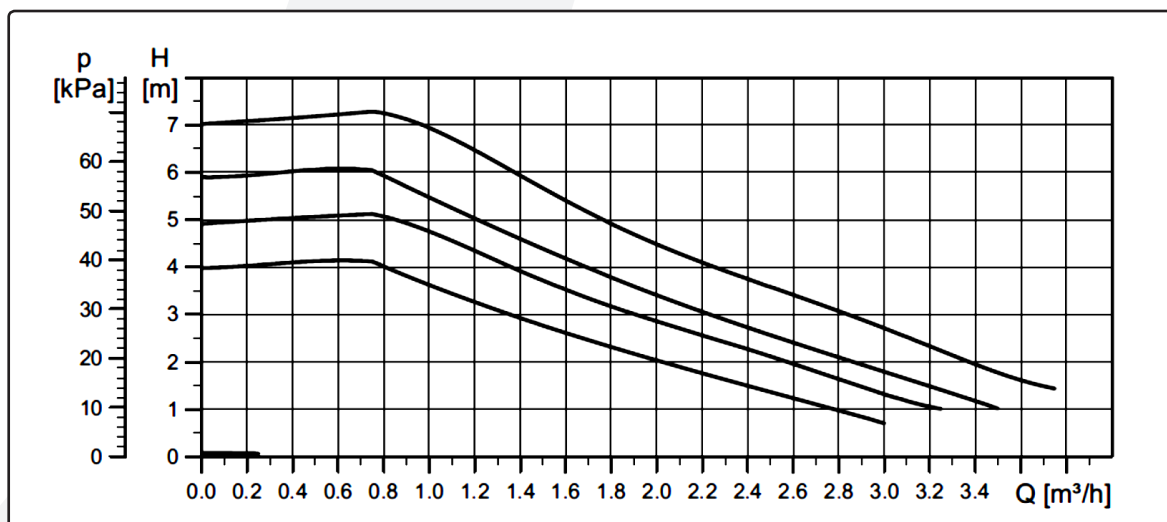
Grupa pompowa z 3-drogowym zaworem mieszającym z siłownikiem do układów grzewczych z obniżoną temperaturą pracy (ogrzewanie podłogowe) o mocy do 64,3 kW. Wyposażona w nowoczesną pompę sterowaną elektronicznie GRUNDFOS UPM3 FLEX AS, termometry na zasilaniu i powrocie z układu grzewczego, zawory odcinające, zawór zwrotny na powrocie, 3 – drogowy zawór mieszający z siłownikiem. Cała grupa umieszczona w izolacji termicznej wykonanej z EPP, posiada uchwyt pozwalający na montaż bezpośrednio na ścianie.



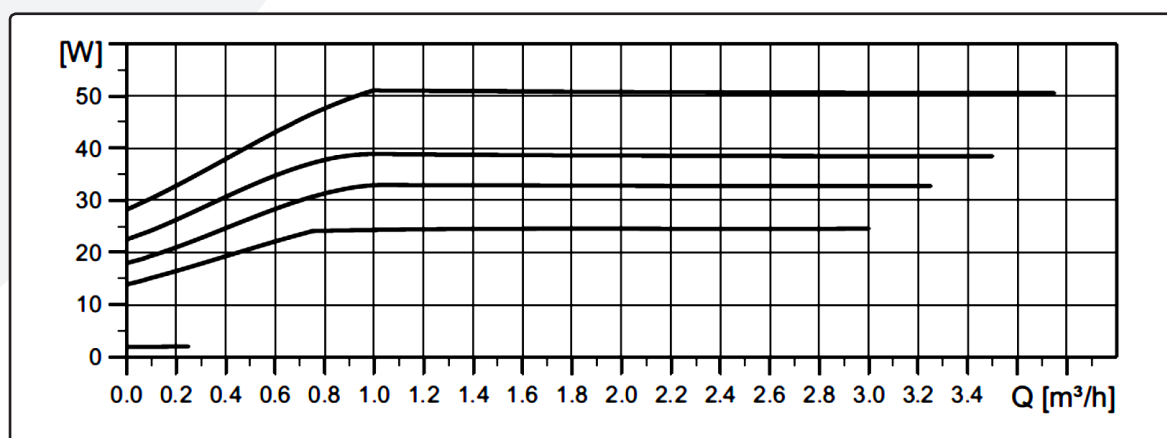
Dane techniczne

Parametr	Wartość
Wymiary	430 mm x 300 mm x 170 mm
Rozstaw króćców przyłączeniowych	125 mm
Przyłącze od strony instalacji	GW 1"
Przyłącze od strony kotłowej / rozdzielacza hydraulicznego	GZ 1 1/4"
Maksymalna temperatura pracy	110°C
Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Medium	Woda lub woda-glikol (max – 50%)
Uszczelnienia	EPDM
Pompa	GRUNDFOS UPM3 FLEX AS 25-70 130
Długość montażowa pompy	130 mm
Napięcie zasilania	AC 230 V 50Hz
Wskaźnik energochłonności EEI	≤ 0,20
Maksymalny przepływ	Bieg 1(25-40) – 1,68 m³/h
	Bieg 2(25-50) – 1,89 m³/h
	Bieg 3(25-60) – 2,00 m³/h
	Bieg 4(25-70) – 2,21 m³/h
	Sygnał PWM – 2,21 m³/h
Sygnał sterujący pracą pompy	Napięcie zasilania AC – bez sygnału PWM
	Sygnał PWM – profil A
Materiał izolacji	Spieniony polipropylen EPP
Współczynnik Kvs dla zaworu 3-drogowego	6
Zawór zwrotny	1 szt. wbudowany w korpus zaworu odcinającego na powrocie
Materiał korpusu grupy pompowej	Mosiężne i stalowe komponenty

Wykres wydajności pompy



Wykres poboru mocy elektrycznej pompy

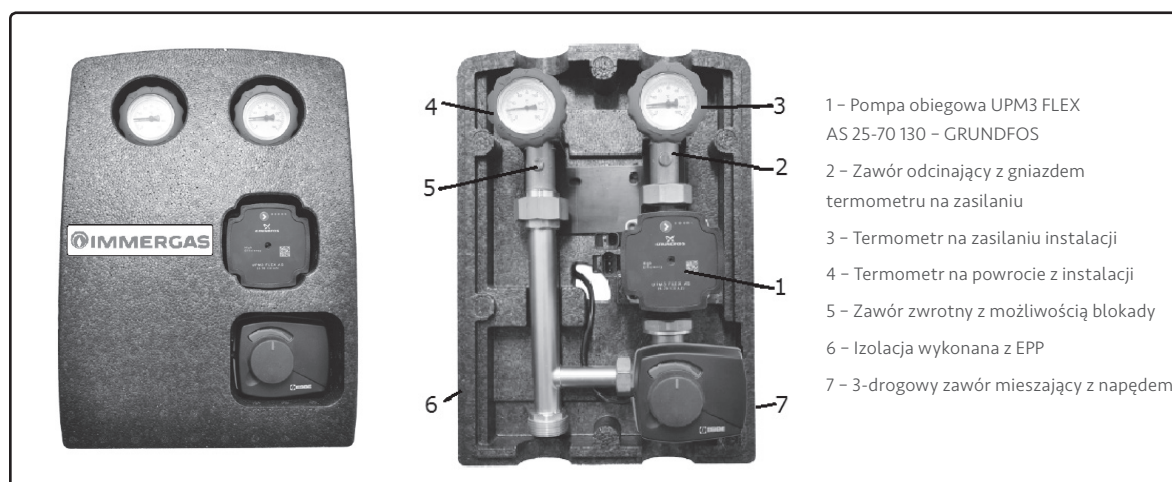


Moc grzewcza przenoszona przez grupę pompową ENBOX MIX 3D Z SIŁOWNIKIEM DN25 dla przepływu = 2,21 m^3/h

$\Delta T [^{\circ}\text{C}]$	5	7	10	15	20	25
$P [\text{kW}]$	12,9	18	25,7	38,6	51,4	64,3

2.1.5.5. Grupa pompowa ENBOX MIX 3D PREMIUM DN25

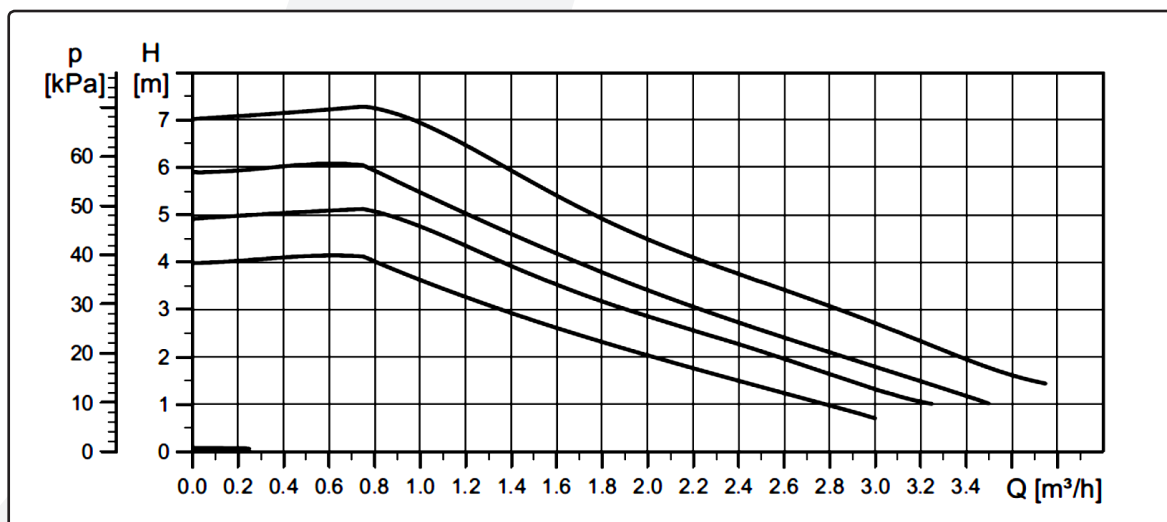
Grupa pompowa z 3-drogowym zaworem mieszającym z siłownikiem do układów grzewczych z obniżoną temperaturą pracy (ogrzewanie podłogowe) o mocy do 69,8 kW. Wyposażona w nowoczesną pompę sterowaną elektronicznie GRUNDFOS UPM3 FLEX AS, termometry na zasilaniu i powrocie z układu grzewczego, zawory odcinające, zawór zwrotny na powrocie, 3 – drogowy zawór mieszający z siłownikiem. Cała grupa umieszczona w izolacji termicznej wykonanej z EPP, posiada uchwyt pozwalający na montaż bezpośrednio na ścianie.



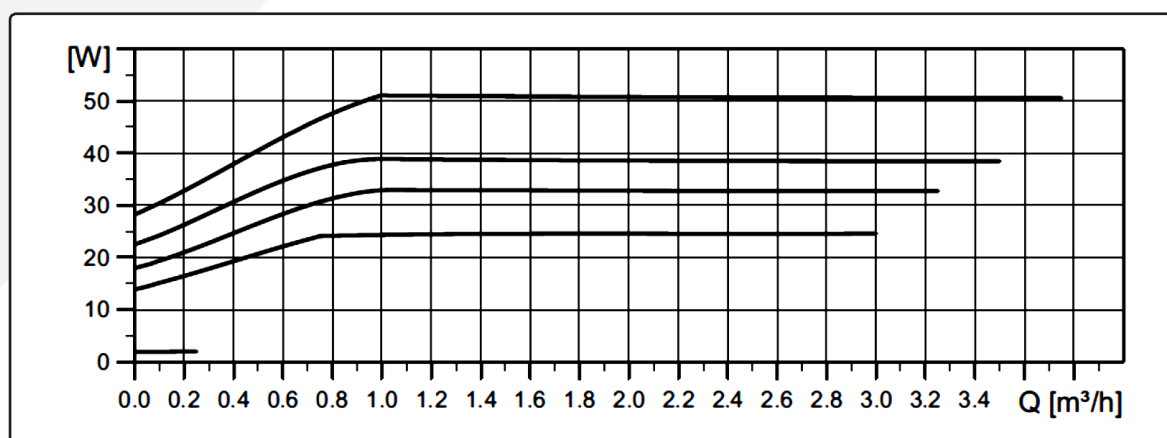
Dane techniczne

Parametr	Wartość
Wymiary	430 mm x 300 mm x 170 mm
Rozstaw króćców przyłączeniowych	125 mm
Przyłącze od strony instalacji	GW 1"
Przyłącze od strony kotłowej / rozdzielacza hydraulicznego	GZ 1 1/4"
Maksymalna temperatura pracy	110°C
Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Medium	Woda lub woda-glikol (max – 50%)
Uszczelnienia	EPDM
Pompa	GRUNDFOS UPM3 FLEX AS 25-70 130
Długość montażowa pompy	130 mm
Napięcie zasilania	AC 230 V 50Hz
Wskaźnik energochłonności EEI	≤ 0,20
Maksymalny przepływ	Bieg 1(25-40) – 1,83 m³/h
	Bieg 2(25-50) – 2,05 m³/h
	Bieg 3(25-60) – 2,17 m³/h
	Bieg 4(25-70) – 2,40 m³/h
	Sygnał PWM – 2,40 m³/h
Sygnał sterujący pracą pompy	Napięcie zasilania AC – bez sygnału PWM
	Sygnał PWM – profil A
Materiał izolacji	Spieniony polipropylen EPP
Współczynnik Kvs dla zaworu 3-drogowego	8
Zawór zwrotny	1 szt. wbudowany w korpus zaworu odcinającego na powrocie
Materiał korpusu grupy pompowej	Mosiężne i stalowe komponenty

Wykres wydajności pompy



Wykres poboru mocy elektrycznej pompy

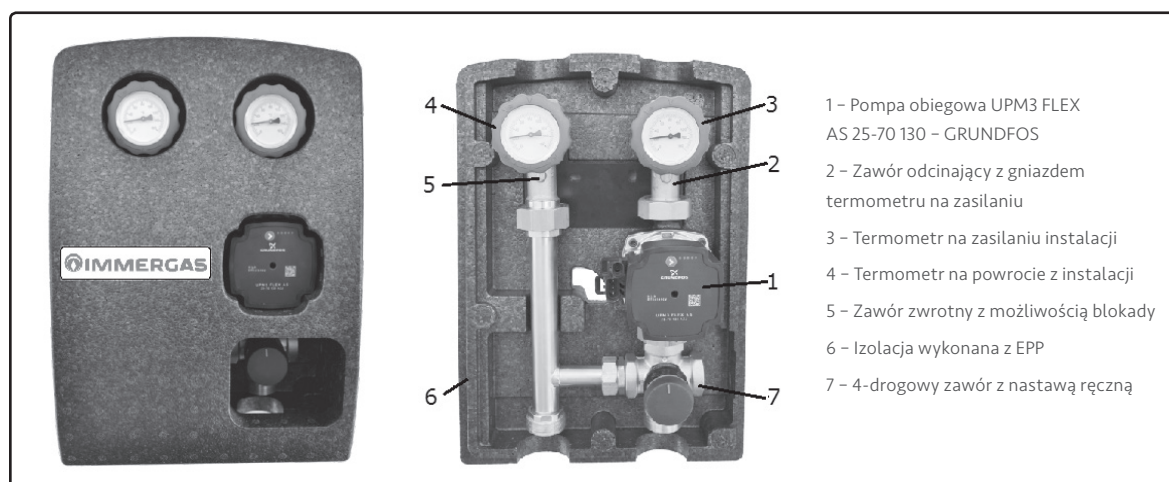


Moc grzewcza przenoszona przez grupę pompową ENBOX MIX 3D PREMIUM DN25 dla przepływu = $2,21 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta T [^\circ\text{C}]$	5	7	10	15	20	25
$P [\text{kW}]$	14	19,5	27,9	41,9	55,8	69,8

2.1.5.6. Grupa pompowa ENBOX MIX 4D HYBRYDOWY DN25

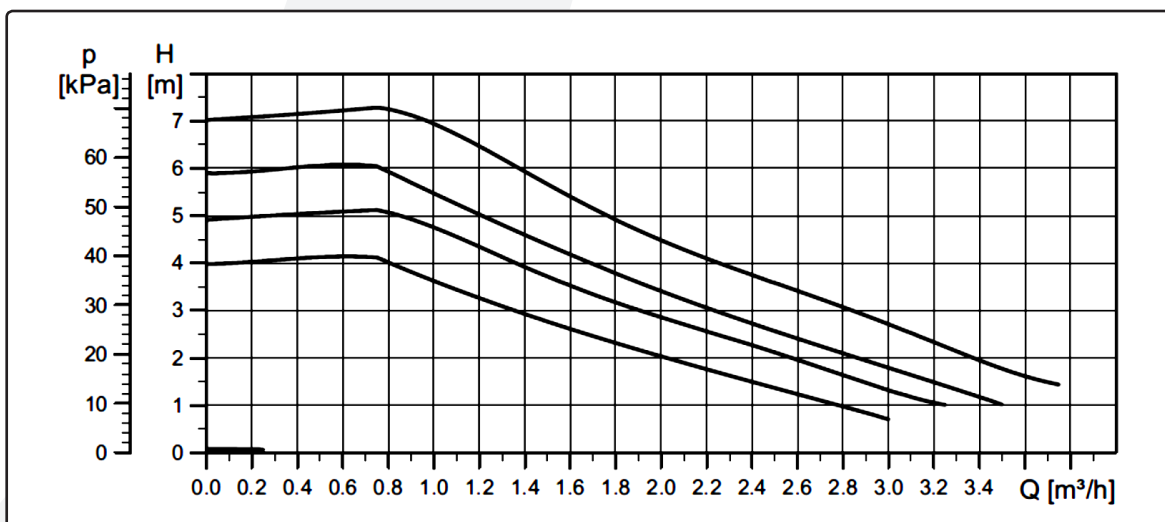
Grupa pompowa z 4-drogowym zaworem przeznaczonym do systemów grzewczych biwalentnych o mocy do 71,2 kW. Wyposażona w nowoczesną pompę sterowaną elektronicznie GRUNDFOS UPM3 FLEX AS, termometry na zasilaniu i powrocie z układu grzewczego, zawory odcinające, zawór zwrotny na powrocie, 4 - drogowy zawór z nastawą ręczną. Cała grupa umieszczona w izolacji termicznej wykonanej z EPP, posiada uchwyt pozwalający na montaż bezpośrednio na ścianie.



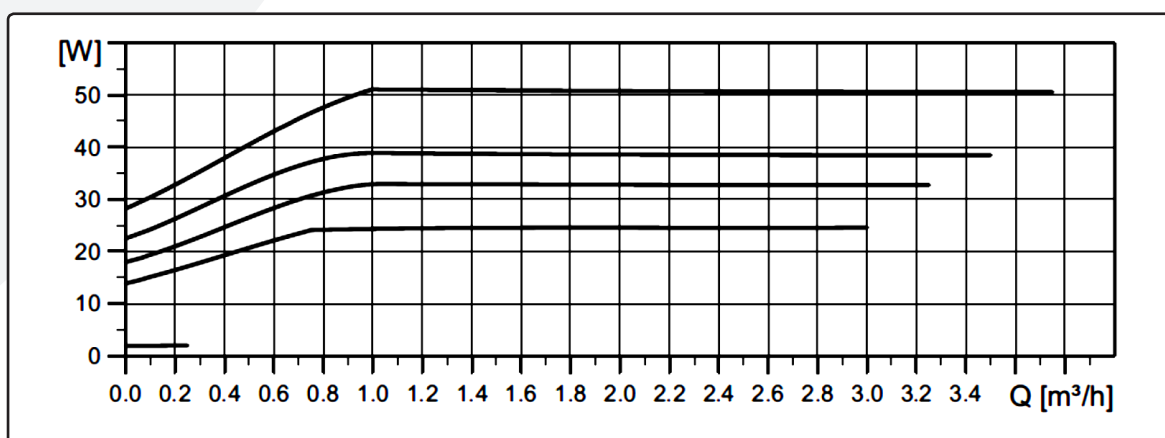
Dane techniczne

Parametr	Wartość
Wymiary	430 mm x 300 mm x 170 mm
Rozstaw króćców przyłączeniowych	125 mm
Przyłącze od strony instalacji	GW 1"
Przyłącze od strony kotłowej / rozdzielacza hydraulicznego	GZ 1 1/4"
Maksymalna temperatura pracy	110°C
Maksymalne ciśnienie pracy	6 bar
Medium	Woda lub woda-glikol (max - 50%)
Uszczelnienia	EPDM
Pompa	GRUNDFOS UPM3 FLEX AS 25-70 130
Długość montażowa pompy	130 mm
Napięcie zasilania	AC 230 V 50Hz
Wskaźnik energochłonności EEI	≤ 0,20
Maksymalny przepływ	Bieg 1(25-40) – 1,86 m³/h
	Bieg 2(25-50) – 2,07 m³/h
	Bieg 3(25-60) – 2,21 m³/h
	Bieg 4(25-70) – 2,45 m³/h
	Sygnał PWM - 2,45 m³/h
Sygnał sterujący pracą pompy	Napięcie zasilania AC – bez sygnału PWM
	Sygnał PWM – profil A
Materiał izolacji	Spieniony polipropylen EPP
Współczynnik Kvs dla zaworu 4-drogowego	10
Zawór zwrotny	1 szt. wbudowany w korpus zaworu odcinającego na powrocie
Materiał korpusu grupy pompowej	Mosiężne i stalowe komponenty

Wykres wydajności pompy



Wykres poboru mocy elektrycznej pompy



Moc grzewcza przenoszona przez grupę pompową ENBOX MIX 4D HYBRYDOWY DN25 dla przepływu = 2,45 m^3/h

ΔT [°C]	5	7	10	15	20	25
P [kW]	14,2	19,9	28,5	42,7	57	71,2

2.2. ZASILACZE AWARYJNE

IMMERGAS UPS SPECLINE to najnowsza seria zaawansowanych technologicznie zasilaczy przeznaczonych przede wszystkim do zabezpieczania pracy kotłów c.o., kominków z płaszczem wodnym, pomp oraz układów solarnych, przed zanikami napięcia w sieci, chroni przed spadkiem napięcia oraz eliminuje możliwość uszkodzeń w wyniku przepięć w sieci elektrycznej. Zainstalowanie urządzenia z tej serii gwarantuje poprawną pracę przez wiele godzin mimo braku zasilania, dzięki możliwości łączenia ze sobą kaskadowo modułów bateryjnych. Urządzenia w trybie pracy bateryjnej generują na wyjściu przebieg sinusoidalny dzięki systemowi Clear Digital Sinus (CDS).

Trzy modele zasilaczy IMMERGAS UPS SPECLINE

- IMMERGAS UPS SPECLINE 700
- IMMERGAS UPS SPECLINE 1000
- IMMERGAS UPS SPECLINE 1000 PRO



Ogólna charakterystyka zasilaczy

- system CLEAR DIGITAL SINUS – system generacji napięcia wyjściowego o kształcie idealnie sinusoidalnym. Takie rozwiązanie daje szersze możliwości podłączania urządzeń czułych na kształt napięcia zasilającego, np.: urządzenia laboratoryjne, sprzęt telekomunikacyjny;
- synchronizacja z siecią;
- "zimny start" – możliwość uruchomienia urządzenia bez podłączonej sieci zasilającej;
- dźwiękowa sygnalizacja rozładowania baterii;
- inteligentny układ ładowania baterii Cool Battery Charging (CBC) przedłużający ich żywotność - nowatorski sposób ładowania wykorzystujący elementy wewnętrznego falownika;
- mikroprocesorowa kontrola wszystkich parametrów;
- odporność na przeciążenia;
- zabezpieczenie przed zwarcie;
- system pasywnych filtrów sieciowych;
- możliwość podłączenia do trzech modułów bateryjnych lub akumulatora samochodowego o pojemności do 150 Ah dla IMMERGAS UPS SPECLINE 700;
- możliwość podłączenia od 2 do 5 modułów bateryjnych lub akumulatora samochodowego o łącznej pojemności do 250 Ah dla IMMERGAS UPS SPECLINE 1000;
- w IMMERGAS UPS SPECLINE 1000 PRO wbudowany moduł baterijny 14 Ah
- pojemność modułu baterijnego 42 Ah

Wybór miejsca instalacji

Przy wyborze miejsca i sposobu instalacji należy wziąć pod uwagę znaczną masę urządzenia. Zasilacz powinien być używany tylko w pomieszczeniach, w których zapylenie, temperatura i wilgotność są zgodne ze specyfikacją urządzenia. Dla prawidłowej pracy zasilacza muszą być zapewnione odpowiednie warunki chłodzenia urządzenia. Z tego powodu otwory wentylacyjne zasilacza muszą być bezwzględnie odosłonięte, a odległość między zasilaczem a innymi obiektami powinna być nie mniejsza niż 15 cm. Odległość między zasilaczem a modułami baterijnymi powinna być możliwie najmniejsza. Dzięki temu można zastosować krótsze przewody połączeniowe, co przyczynia się do zmniejszenia strat w przewodach.

Dane techniczne

Parametr	IMMERGAS UPS SPECLINE 700	IMMERGAS UPS SPECLINE 1000	IMMERGAS UPS SPECLINE 1000
Moc wyjściowa maksymalna (30 sek.)	700 VA / 400 W	1000VA / 700W	700VA / 400W
Znamionowa moc wyjściowa	200 W	500W	200W
Napięcie wejściowe	~184 V - ~264 V	~184 V - ~264 V	~184 V - ~264 V
Częstotliwość napięcia wejściowego	45 Hz - 55 Hz	45 Hz - 55 Hz	45 Hz - 55 Hz
Zakres napięcia wyjściowego	~184 V - ~264 V	~184 V - ~264 V	~184 V - ~264 V
Progi przetężenia: sieć - UPS	~184 V - ~264 V	~184 V - ~264 V	~184 V - ~264 V
Filtracja napięcia wyjściowego	filtr przeciwzakłóceń RFI/EMI tłumik warystorowy	filtr przeciwzakłóceń RFI/EMI tłumik warystorowy	filtr przeciwzakłóceń RFI/EMI tłumik warystorowy
Czas przełączenia na pracę z baterii	<3 ms	< 5 ms	< 3 ms
Napięcie wyjściowe (wartość skuteczna)	~230 V ± 5 %	~230 V ± 5 %	~230 V ± 5 %
Kształt napięcia wyjściowego	sinus	sinus	sinus
Progi przetężenia: UPS - sieć	~189 V - ~259 V ± 2 %	~189 V - ~259 V ± 2 %	~189 V - ~259 V ± 2 %
Częstotliwość napięcia wyjściowego	50 Hz ± 1 Hz	50 Hz ± 1 Hz	50 Hz ± 1 Hz
Filtracja napięcia wyjściowego	LC	LC	LC
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe	elektroniczne + bezpiecznik topikowy	elektroniczne + bezpiecznik topikowy	elektroniczne + bezpiecznik topikowy
Zabezpieczenie przeciążeniowe	elektroniczne + bezpiecznik topikowy	elektroniczne + bezpiecznik topikowy	elektroniczne + bezpiecznik topikowy
Czas powrotu na pracę sieciową	0 ms	0 ms	0 ms
Czas podtrzymania na wbudowanym module baterijnym 14 Ah przy 100/50% P _{zn}	-	-	35 / 70 min
Czas podtrzymania przy P=50% P _{zn} , 1/2/3 moduły 42Ah	3,5 h / 8 h / 13 h	70min / 150min / 240min	150 / 275 / 420 min
Napięcie / pojemność modułu baterijnego	12 V / 6 x 7 Ah = 42 Ah	12 V / 6 x 7 Ah = 42 Ah	12 V / 6 x 7 Ah = 42 Ah
Czas ładowania modułu 42 Ah (do 90% pojemności)	10 h	6 h	10 h
Maksymalna liczba modułów bateryjnych 42 Ah	3 szt.	5 szt.	3 szt.
Maksymalna pojemność zewnętrznej baterii	150 Ah	250 Ah	250 Ah
Wymiary zasilacza	367 x 118 x 125 mm	381 x 210 x 125 mm	381 x 210 x 125 mm
Wymiary modułu baterijnego	367 x 209 x 119 mm	367 x 209 x 119 mm	367 x 209 x 119 mm
Masa zasilacza	5,5 kg	8,5 kg	13 kg
Masa modułu baterijnego	17 kg	17 kg	17 kg

UWAGA!

Urządzenia nie wolno instalować w pobliżu materiałów łatwopalnych.

Należy zadbać o zapewnienie właściwych warunków wentylacyjnych – odległości od sąsiadujących z zasilaczem urządzeń powinny być nie mniejsze niż 15 cm.

Z uwagi na typ i sposób umiejscowienia bezpieczników zastosowanych w zasilaczu, jako jeden ze stopni ochrony wykorzystywane są układy zabezpieczające w instalacji budynku. **Jest to niezbędne dla zapewnienia ochrony zwarciorowej zasilacza.**

2.3. ZMIĘKCZACZE WODY

Nadmierna twardość wody jest przyczyną powstawania kamienia kotłowego (a co za tym idzie zmniejszenia wydajności procesu grzewczego w urządzeniach pracujących na zasadzie wymiany ciepła) oraz zwiększenia zużycia środków myjąco-piorących.

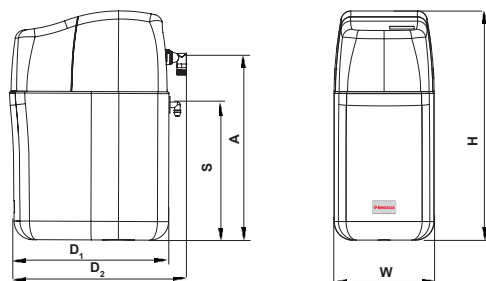
Zgodnie z polskimi normami (Dz.U. 2010 Nr 72 poz. 466) twardość ogólna wody do picia powinna zawierać się w granicach 60-500 mg CaCO₃/l (3,4-28°dH). Zmiękczenie wody polega na usuwaniu twardości na drodze wymiany jonowej. Podczas przepływu wody przez żywicę jonowymienną powodującą twardość jony wapnia (Ca²⁺) i magnezu (Mg²⁺) wymieniane są na jony sodu (Na⁺). Gdy zdolność jonowa zostanie wyczerpana, jest ono poddawane regeneracji roztworem soli kuchennej (NaCl). Częstość regeneracji zależy od twardości oraz ilości uzdatnianej wody.



IMMERSOFT 15/20 to sterowany objętościowo zmiękczacze wody. Sterowanie objętościowe polega na dokonywaniu regeneracji złoża jonowymiennego po zmiękczeniu nastawionej ilości wody.

Dane techniczne

Parametr	J.m.	IMMERSOFT 15	IMMERSOFT 20
Nominalna średnica przyłącza DN	DN	1" (DN 25)	1" (DN 25)
Przepływ nominalny	l/h	1560	1680
Ciśnienie robocze	bar	1.0/8.0	1.0/8.0
Ilość żywicy jonowymienniej	l	15	20
Pojemność jonowymienna	m ³ x °dH	43	60
Pojemność zbiornika na sól	kg	16	24
Zużycie soli na regenerację	kg	2.0	2.5
Zużycie wody na regenerację	l	105	125
Stopień ochrony	IP	51	51
Temperatura wody (min./max.)	oC	5/30	5/30
Temperatura otoczenia (min./max.)	oC	5/40	5/40
Połączenie elektryczne	V/Hz	230/50	230/50
Waga podczas pracy	kg	50	65
Wymiary: szerokość x głębokość x wysokość (W x D₂ x H)	mm	270 x 480 x 602	270 x 480 x 804
Wysokość przyłączy do wody (A) / kolana przelewowego (S)	mm	473/350	675/540



The background of the page is a solid red color. Overlaid on this are several thick, curved white lines that sweep across the frame from the top left towards the bottom right. These lines vary in thickness and curvature, creating a dynamic, abstract pattern. The lines appear to be part of a larger, continuous design that is partially cut off by the edges of the page.

3

Zagadnienia praktyczne

3. ZAGADNIENIA PRAKTYCZNE

3.1. DOBÓR KOTŁA

Aby prawidłowo dobrać kocioł do potrzeb konkretnej instalacji (określić moc cieplną kotłowni) należy wykonać bilans zapotrzebowania ciepła obiektów zasilanych przez kotłownię. Bilans ten powinien uwzględniać zapotrzebowanie obiektu na cele centralnego ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz ewentualne potrzeby technologiczne. W ocenie zapotrzebowania mocy należy również brać pod uwagę ilościowy udział poszczególnych składowych bilansu. Ogólnie bilans powinien być opracowany zgodnie ze wzorem:

$$P = P_{co} + P_{went} + P_{cwu} + P_{tech} \text{ [kW]}$$

gdzie:

- P - całkowita moc cieplna układu
- P_{co} - moc cieplna centralnego ogrzewania
- P_{went} - moc cieplna na potrzeby wentylacji
- P_{cwu} - moc cieplną na potrzeby przygotowania c.w.u.
- P_{tech} - moc cieplna na potrzeby technologiczne

Zużycie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania oraz na potrzeby wentylacji jest zależne od panujących warunków atmosferycznych, przede wszystkim od temperatury zewnętrznej.

Aby poznać dokładne zapotrzebowanie na moc na cele centralnego ogrzewania należy dokonać precyzyjnych obliczeń projektowych według aktualnych rozporządzeń i norm. W celu przybliżonego oszacowania mocy można skorzystać z przyjętych wskaźników kubaturowych.

Podobnie, zapotrzebowanie na moc do celów wentylacji może pochodzić z dokładnych obliczeń projektowych, bądź też z oszacowań poprzez określenie krotności wymian powietrza w ogrzewanych lokalach/budynkach.

Niezależnie od warunków zewnętrznych określa się moc cieplną niezbędną do zapewnienia dostępności ciepłej wody użytkowej. Zapotrzebowanie mocy dla c.w.u. może być funkcją zużycia wody na potrzeby higieniczno – sanitarne, może też być oszacowane na podstawie wskaźników zużycia na mieszkańca (obiektu mieszkalnego) lub użytkownika/gościa/pacjenta (urzędu/hotelu/szpitala itp.).

Sposób szacowania całkowitego zapotrzebowania na moc cieplną należy uzależnić od charakteru obiektu. Inaczej określimy moc dla domu jednorodzinnego, a inaczej dla obiektów mieszkaniowych wielorodzinnych lub użyteczności publicznej.

W najprostszych przypadkach, czyli w budynkach jednorodzinnych, w których zaprojektowano urządzenia przygotowania c.w.u. bez elementów pojemnościowych moc kotłowni jest równa maksymalnemu zapotrzebowaniu na przygotowanie c.w.u.

$$P_K = P_{cwumax} \text{ [kW]}$$

W budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych, w których zastosowano podgrzewacze pojemnościowe do przygotowania c.w.u., a zapotrzebowanie na moc do podgrzewu c.w.u. jest znacznie mniejsza od zapotrzebowania mocy na c.o., kotły dobiera się w oparciu o obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną na cele centralnego ogrzewania. W budynkach o większym zapotrzebowaniu na cele przygotowania c.w.u. jako obliczeniową moc kotłowni przyjmuje się sumę maksymalnej mocy do c.o. i średniej dla c.w.u.

$$P_K = P_{co} + P_{cwuśr} \text{ [kW]}$$

W dużych kotłowniach miejskich (komunalnych), które obsługują obiekty o zróżnicowanych potrzebach cieplnych, należy sumować wszystkie składowe zapotrzebowania mocy, czyli: zapotrzebowanie na moc do c.o., wentylacji, potrzeb technologicznych oraz średniego godzinowego zapotrzebowania na moc do przygotowania c.w.u.

3.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA C.W.U.

Decydując o wyborze danego modelu kotła trzeba zdawać sobie sprawę z jego cech eksploatacyjnych, wynikających z przyjętej metody podgrzewu wody. Kotły dwufunkcyjne (przepływowe lub z wbudowanym zasobnikiem) są to kotły, które można podłączyć bezpośrednio do instalacji centralnego ogrzewania i instalacji c.w.u.

Kotły dwufunkcyjne przepływowe

Do kotła doprowadzona jest woda zimna, która przepływając przez wymiennik c.w.u. jest podgrzewana z mocą zbliżoną do tej, z jaką pracuje palnik kotła. Rozwiązanie takie jest bardzo proste i cechuje się małymi wymiarami kotłowni. Posiada jednak cechy, które należy wziąć pod uwagę decydując się na takie rozwiązanie.

Wzory dla dociekliwych:

Moc niezbędną do podniesienia temperatury przepływającej wody $\dot{V}$ o ΔT możemy obliczyć ze wzoru:

$$P \text{ [kW]} = \dot{V} \text{ [l/min]} \cdot \Delta T \text{ [}^{\circ}\text{C]} / 14,33 \text{ [(l/min} \cdot ^{\circ}\text{C) / kW]}$$

Jeżeli chcemy podgrzać strumień wody o przepływie 1 l/min o 1°C musimy dysponować mocą równą 0,07 kW. Mnożąc tę wartość przez spodziewany pobór i wartość o jaką chcemy podnieść temperaturę wody otrzymamy wartość mocy jaką musimy dysponować.

$$P \text{ [kW]} = 0,07 \text{ [kW/(l/min} \cdot ^{\circ}\text{C)]} \cdot \dot{V} \text{ [l/min} \cdot \Delta T \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

W kotłach grzejących wodę w przepływie musimy się liczyć z pewnymi niedogodnościami dla nas zjawiskami, wynikającymi ze względów technicznych i z praw fizyki.

Oczekiwanie na c.w.u.

a) Kocioł przepływowy podgrzewa wodę, która przez niego przepływa. Nie może więc ogrzać wody, która znajduje się w rurach pomiędzy kotłem a punktami poboru. Użytkownik musi się liczyć z oczekiwaniem na wodę ciepłą, ogrzaną przez kocioł – wcześniej musi „zlecieć zimna woda z rur”. Im bardziej rozległa instalacja c.w.u., im większe przekroje rur doprowadzających wodę do punktu poboru, tym dłuższe oczekiwanie na wodę ciepłą. Fakt ten trzeba uwzględnić przy rozplanowaniu umieszczenia kotła przepływowego w stosunku do punktów poboru wody.

Przykład:

Ciepła woda jest doprowadzona do umywalki (założony pobór wody 3l/min), odległej od kotła o 3 m, rurą o średnicy $\varnothing = 15$ mm (grubość ścianki 1 mm).

W rurze znajduje się 0,4 l wody, co przy założonym przepływie spowoduje wydłużenie czasu oczekiwania na wodę:

$$t = 0,4 \text{ l} / (3 \text{ l} / 60 \text{ s}) = 8 \text{ s}$$

Znane są rozwiązania zastosowania cyrkulacji w instalacjach c.w.u. z kotłami przepływowymi, lecz ich autorzy nie rozważyli ekonomicznych aspektów takiej koncepcji. Krótka praca palnika, przy częstych załączeniach – to najbardziej kosztowny sposób pracy kotła. Zjawisko to jest związane z bardzo małą ilością wody do podgrzania w stosunku do mocy kotła. Przy dokładnych wyliczeniach okazuje się, że koszty utrzymania ciepłej wody w rurach wielokrotnie przekraczają koszt „wody zimnej zlewanej z rur” w czasie oczekiwania na wodę ciepłą.

Zamiast nieprzemyślanych rozwiązań należy zwrócić uwagę aby:

a) ilość wody w rurach była jak najmniejsza – średnica rur powinna być możliwie minimalna, dobrana do

przepływu pobieranego w punkcie poboru;

b) kocioł był umieszczony możliwie jak najbliżej punktów poboru wody.

Takie rozwiązanie pozwoli na minimalizację kosztów i czasu oczekiwania na ciepłą wodę.

Kocioł przepływowy, dopiero po zarejestrowaniu przepływu wody na poziomie odpowiadającym reakcji zastosowanego w nim czujnika przepływu, rozpoczyna pracę na przygotowanie c.w.u. Start kotła poprzedzony jest szeregiem procedur automatyki, związanych głównie z aspektami bezpieczeństwa i trwa kilka sekund, co powoduje, że kocioł nie rozpoczyna podgrzewu wody natychmiast po rozpoczęciu jej poboru. Zważywszy na zjawisko opisane w punkcie 1a) ciepła woda w kranie pojawia się po kilku lub kilkunastu sekundach.

Start kotła przepływowego na c.w.u. rozpoczyna się od minimalnej mocy palnika. Automatyka kotła mierzy temperaturę wody wychodzącej i w oparciu o różnicę pomiędzy temperaturą rzeczywistą a żadaną ustala moc, z jaką ma pracować palnik. Przy dużych poborach wody zwiększa to czas oczekiwania na wodę o żądanej temperaturze.

Niektórzy producenci stosują rozwiązanie polegające na starcie kotła na c.w.u. z mocą maksymalną, lecz takie rozwiązanie, przy małych poborach wody, w początkowej fazie jej przygotowania, prowadzi do bardzo wysokich przegrzewów, co podnosi koszty przygotowania c.w.u. oraz wprowadza ryzyko pojawienia się nadmiernej temp. w punkcie poboru wody.

Wahania temperatury c.w.u.

Kotły posiadają palniki modulowane dostosowujące swą moc do aktualnego zapotrzebowania na ciepło, jednak ze względu na zjawisko bezwładności termicznej, nie są w stanie zrobić tego w sposób natychmiastowy.

Jeżeli np. w trakcie brania prysznica przez jednego z domowników, inny postanowi zmywać naczynia, to w momencie rozpoczęcia zwiększonego poboru wody, aktualna moc kotła będzie za mała do utrzymania żądanej temperatury wody. Zanim automatyka kotła zareaguje zwiększeniem mocy palnika na zwiększony pobór wody, pobyt pod prysznicem może okazać się niezbyt komfortowy.

W momencie, gdy woda pobierana jest jednocześnie w dwóch punktach i jeden z nich zostanie zamknięty, to kocioł jeszcze przez chwilę będzie pracował z nadmiarem mocy, co objawi się chwilowym przegrzewem wody.

Zmienny pobór wody może wynikać również z wahań ciśnienia wody na wejściu do kotła, np. przy instalacji wodnej z hydroforem. Im większe ciśnienie, tym przy stałym otwarciu punktu czerpalnego, pobór wody będzie większy, a przy spadku ciśnienia się zmniejszy. W takim przypadku również spotkamy się ze zjawiskiem wahań temperatury ciepłej wody.

Samoczynny start kotła na c.w.u.

Przy wzrostach ciśnienia w instalacji wody może dochodzić, pomimo zamkniętych punktów czerpalnych, do przepływu wody przez czujnik przepływu i startu kotła na c.w.u.

Zbyt częstym, samoczynnym załączeniem kotła na c.w.u. można zapobiec stosując zawór zwrotny na wejściu zimnej wody do kotła - to rozwiązanie nie jest jednak zalecane przy kotłach z wymiennikami bitermicznymi ze względu na możliwość uszkodzenia wymiennika przy pracy kotła na c.o.

Przegrzewy przy małych poborach wody

Modulowane palniki kotłów pracują w określonym zakresie $P_{\min}$ do $P_{\max}$. Moc minimalna kotła może wynosić od 10% (niektóre modele kotłów kondensacyjnych) do 40% mocy maksymalnej kotłów. Wynika to ze względów technicznych (zmniejszenie mocy palnika poniżej dopuszczalnej doprowadzi do uszkodzenia kotła) i zależy od modelu kotła: kotły kondensacyjne są bardziej elastyczne tj. pracują z mocami minimalnymi mniejszymi niż kotły klasyczne o tej samej mocy znamionowej. Jeżeli np. kocioł 24 kW pracuje z mocą min. równą 28% mocy max. tj. 6,8 kW, to konsekwencją tego jest niemożliwość utrzymania niskich temperatur c.w.u. przy niskich przepływach.

Ponieważ kotły kondensacyjne pracują z mniejszymi mocami minimalnymi niż kotły klasyczne, to przy ich zastosowaniu, opisane w tym punkcie zjawisko jest mniej dokuczliwe.

Przykład:

Moc minimalna kotła = 7,2 kW

Ustawiona żądana temperatura c.w.u. 35°C

Pobór wody z wydatkiem 2,5 l/min.

Przy założonej temperaturze napływającej zimnej wody do kotła 10°C, ΔT wynosi 25°C. Moc wymagana w takich warunkach jest równa:

$$P = 2,5 \text{ l/min} \cdot 25^\circ\text{C} \cdot 0.07 \text{ kW/(l/min} \cdot ^\circ\text{C)} = 4,4 \text{ kW}$$

Ponieważ moc minimalna, z jaką może pracować kocioł wynosi 7,2 kW to przy założonych warunkach kocioł podniesie temperaturę wody o:

$$\Delta T = 7,2 \text{ kW} / (2,5 \text{ l/min} * 0,07 \text{ kW/(l/min} * ^\circ\text{C})) = 39^\circ\text{C}$$

Tak więc woda pobierana przez użytkownika będzie miała temperaturę 49°C.
Ustawioną temperaturę 35°C użytkownik uzyska dopiero przy przepływie:

$$\dot{V} = 7,2 \text{ kW} / (25^\circ\text{C} * 0,07 \text{ kW/(l/min} * ^\circ\text{C})) = 3,9 \text{ l / min}$$

O starcie kotła na c.w.u. decyduje progowy czujnik przepływu, którego próg zadziałania jest zależny od mocy kotła i wynosi 1,7 – 2,5 l/min. W przypadku stosowania baterii mieszających, przy ustawianiu baterii na mieszanie wody ciepłej z zimną, w wyniku zdławienia ograniczany jest przepływ wody przez kocioł. Jeżeli zostanie zdławiony poniżej przepływu minimalnego, to palnik zostanie wyłączony. Z tego powodu stosowanie np. termostatycznych baterii natryskowych w punktach poboru o małym przepływie, podłączonych do kotła przepływowego, nie ma sensu.

Brak możliwości obsługi dużych poborów ciepłej wody

Kocioł przepływowy nie jest w stanie przygotować c.w.u., o satysfakcjonującej użytkowników temperaturze, przy dużych poborach wody.

Przykład:

- Moc max. kotła = 24 kW
- Ustawiona żądana temperatura c.w.u. 40°C
- Pobór wody z wydatkiem 16 l/min. (jednoczesne napełnianie 100l wanny i prysznic)

Przy założonej temperaturze napływającej zimnej wody do kotła 10°C, ΔT wynosi 30°C. Moc wymagana w takich warunkach jest równa:

$$P = 16 \text{ l/min} * 30^\circ\text{C} * 0,07 \text{ kW/(l/min} * ^\circ\text{C}) = 33,6 \text{ kW}$$

Ponieważ moc z jaką może pracować kocioł wynosi 24 kW, to przy założonych warunkach kocioł podniesie temperaturę wody o:

$$\Delta T = 24 \text{ kW} / (16 \text{ l/min} * 0,07 \text{ kW/(l/min} * ^\circ\text{C})) = 21^\circ\text{C}$$

Tak więc woda pobierana przez użytkowników będzie miała temperaturę 31°C.

Kotły z zasobnikiem c.w.u.

Jeżeli moc wynikająca z jednoczesnych, chwilowych poborów wody, przekracza moc maksymalną kotła, należy zaprojektować kocioł dwufunkcyjny z wbudowanym zasobnikiem lub kocioł jednofunkcyjny współpracujący z zewnętrznym zasobnikiem c.w.u. Dobierając zasobnik współpracujący z kotłem, nie wystarczy tylko odpowiedzieć na pytanie ile jest łazienek i domowników. W celu dokonania prawidłowego doboru musimy wziąć pod uwagę:

- wartość jednoczesnego poboru c.w.u. (posługując się poniższą tabelą)
- czas trwania takiego poboru (t)
- temperaturę wymaganą pobieranej ciepłej wody użytkowej (T_{wu})
- temperaturę zimnej wody doprowadzonej do zasobnika (T_{wz})
- temperaturę wody utrzymywaną w zasobniku (T_{zas})

Tabela: Szacunkowy pobór wody z różnych punktów c.w.u.

Rodzaj poboru	Szacunkowy pobór wody [l/min]	Moc potrzebna do podgrzania wody o $\Delta T = 30^{\circ}\text{C}$ ** [kW]
Bateria umywalkowa	2-3	4,2 - 6,3
Bateria zlewozmywakowa	4-5	8,4 - 10,5
Prysznic oszczędny	6	12,6
Prysznic normalny	8	16,8
Wanna 100 l	10*	21
Wanna 150 l	15*	31,4

*) Przyjmuje się, że wanna powinna być napełniona w ciągu 10 min, z uwagi na stygnięcie wody.

**) Przyjmuje się, że woda wpływająca do kotła ma temperaturę 10°C , a temperatura wody, która przez większość użytkowników jest uważana za ciepłą wynosi 40°C .

Jeżeli warunki wymienione w powyższych uwagach nie zostaną spełnione, wymagania co do zapotrzebowanej mocy będą inne - np. gdy woda doprowadzona z hydroforu będzie miała temperaturę 5°C , to w celu osiągnięcia temperatury c.w.u. 40°C , wymagana ΔT wyniesie 35°C , zatem wymagana moc będzie większa niż w tabeli.

Przykład 1. Dobór zasobnika.

W budynku wyposażonym w dwie łazienki z kabinami prysznicowymi możliwa jest sytuacja jednoczesnego korzystania z prysznica przez okres 15 min (normalny prysznic) i jednoczesnego używania zlewu do mycia naczyń. Moc kotła współpracującego z zasobnikiem wynosi 24 kW. Temperatura wody zimnej 5°C (woda z hydroforu), żądana temperatura wody ciepłej 45°C .

Przepływ pobieranej jednocześnie wody wyniesie (wg tabeli szacunkowego poboru):

$$\dot{V} = 8 + 8 + 4 = 20 \text{ [l/min]}$$

Różnica temperatur wyniesie:

$$\Delta T = 45 - 5 = 40 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

Dla takiej różnicy temperatur kocioł o mocy 24kW jest w stanie wytwarzać ciepło do pokrycia zapotrzebowania dla przepływu:

$$\dot{V}_{pk} = (14,33 * P) / \Delta T = (14,33 * 24) / 40 = 8,6 \text{ [l/min]}$$

Przepływ, który nie jest pokryty mocą kotła (deficyt przepływu) wynosi:

$$\dot{V}_d = \dot{V}_p - \dot{V}_{pk} = 20 - 8,6 = 11,4 \text{ [l/min]}$$

Ilość wody którą musimy zgromadzić w zasobniku do pokrycia deficyt przepływu w ciągu 15 minut wynosi:

$$V_{wd} = V_d * t = 11,4 * 15 = 171 \text{ [l]}$$

Objętość zasobnika, w której zgromadzimy zapas wody do pokrycia takiego deficytu wyniesie:

$$V_{zap} = V_{wd} / 0,8 = 171 / 0,8 = 214 \text{ [l]}$$

Gdzie **0,8** to stały tzw. współczynnik wykorzystania zasobnika.

Objętość zasobnika można ograniczyć przegrzewając wodę w zasobniku do temperatury wyższej niż wymagana w punktach poboru wody. Zwiększamy w ten sposób ilość dostępnej ciepłej wody - woda z zasobnika będzie mieszana z wodą zimną w celu obniżenia jej temperatury do wymaganej przez użytkownika.

Jeżeli w zasobniku będziemy utrzymywać temperaturę wody na poziomie 60°C , to wymaganą objętość zasobnika obliczymy ze wzoru:

$$V_{zas} = V_{zap} * (T_{wu} - T_{wz}) / (T_{zas} - T_{wz}) = 214 * (45 - 5) / (60 - 5) = 156 \text{ [l]}$$

Objętość zasobnika powinno obliczać się przy założeniu, że w zasobniku będzie utrzymywana temperatura wody na takim poziomie jaki jest wymagany w punktach poboru. Eksploatacja zasobnika z taką temperaturą jest najbardziej ekonomiczna, ponieważ im niższa temperatura wody w zasobniku, tym niższe straty ciepła: postojowe i na obiegu cyrkulacji - jeżeli zostanie zastosowana.

Przykład 2. Sprawdzenie przydatności kotła z zasobnikiem.

Klient chce zakupić kocioł dwufunkcyjny o mocy 24 kW z zasobnikiem 54 l dla pokrycia potrzeb dwóch jednoczesnych poborów wody: w prysznicu pobieranym przez 10 min i nalewaniu wody do 80 l wanny, przy założonej $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ (woda napływająca 10°C , woda w punktach poboru = 40°C). Przepływ pobieranej jednocześnie wody wyniesie (z tabeli szacunkowego poboru):

$$\dot{V}_p = 8 + 8 = 16 \text{ [l/min]}$$

Przy założonej różnicy temperatur 30°C kocioł podgrzewać będzie wodę dla przepływu:

$$\dot{V}_{pk} = (14,33 * P) / \Delta T = (14,33 * 24) / 30 = 11,5 \text{ [l/min]}$$

Przepływ, który nie jest pokryty mocą kotła (deficyt przepływu) wynosi:

$$\dot{V}_d = \dot{V}_p - \dot{V}_{pk} = 16 - 11,5 = 4,5 \text{ [l/min]}$$

Ilość wody którą musimy zgromadzić w zasobniku do pokrycia deficytu przepływu w ciągu 10 min. wynosi:

$$V_{wd} = \dot{V}_d * t = 4,5 * 10 = 45 \text{ [l]}$$

Objętość zasobnika, w której zgromadzimy zapas wody do pokrycia takiego deficytu wyniesie:

$$V_{zap} = V_{wd} / 0,8 = 45 / 0,8 = 56,3 \text{ [l]}$$

Pojemność zasobnika będzie w tym przypadku o 2,3 l za mała - ale tak niewielki brak można skompensować przez zwiększenie temperatury wody w zasobniku.

W układach zasobnikowych c.w.u. powinny być stosowane termostatyczne zawory mieszające bezpośredniego działania, które pozwolą na przegrzew zasobnika zarówno w celu zwiększenia ilości dostępnej c.w.u., jak i wygrzewu antybakteryjnego. Zapobiegają one poparzeniom użytkownika i zmniejszają straty ciepła na drodze zasobnik - punkty poboru.

Do obliczeń zasobników i sprawdzenia przepływu, który może być pokryty przez pracujący kocioł pomocna będzie tabela mocy potrzebnej na potrzeby produkcji c.w.u.

W tabeli zaznaczono wartości z obliczeń dla przykładu 1.

Tabela: moc wymagana na potrzeby c.w.u.

ΔT [°C] Przepływ [l/min]	Moc potrzebna do podgrzania wody o ΔT przy określonym przepływie					
	25 Moc [kW]	30 Moc [kW]	35 Moc [kW]	40 Moc [kW]	45 Moc [kW]	50 Moc [kW]
1	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5
2	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0
3	5,2	6,3	7,3	8,4	9,4	10,5
4	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6	14,0
5	8,7	10,5	12,2	14,0	15,7	17,4
6	10,5	12,6	14,7	16,7	18,8	20,9
7	12,2	14,7	17,1	19,5	22,0	24,4
8	14,0	16,7	19,5	22,3	25,1	27,9
9	15,7	18,8	22,0	25,1	28,3	31,4
10	17,4	20,9	24,4	27,9	31,4	34,9
11	19,2	23,0	26,9	30,7	34,5	38,4
12	20,9	25,1	29,3	33,5	37,7	41,9
13	22,7	27,2	31,7	36,3	40,8	45,3
14	24,4	29,3	34,2	39,1	44,0	48,8
15	26,2	31,4	36,6	41,9	47,1	52,3
16	27,9	33,5	39,1	44,7	50,2	55,8
17	29,7	35,6	41,5	47,4	53,4	59,3
18	31,4	37,7	44,0	50,2	56,5	62,8
19	33,1	39,8	46,4	53,0	59,7	66,3
20	34,9	41,9	48,8	55,8	62,8	69,8
21	36,6	44,0	51,3	58,6	65,9	73,3
22	38,4	46,0	53,7	61,4	69,1	76,7
23	40,1	48,1	56,2	64,2	72,2	80,2
24	41,9	50,2	58,6	67,0	75,3	83,7
25	43,6	52,3	61,0	69,8	78,5	87,2

3.3. PRACA INSTALACJI W OPARCIU O KOTŁY Z SERII VICTRIX PRO

Seria kotłów VICTRIX PRO obejmuje następujące modele:

VICTRIX PRO 35 2 ErP	– Kocioł jednofunkcyjny o mocy $3,4 \div 34$ kW
VICTRIX PRO 55 2 ErP	– Kocioł jednofunkcyjny o mocy $5 \div 49,9$ kW
VICTRIX PRO 80 ErP	– Kocioł jednofunkcyjny o mocy $7,2 \div 73$ kW
VICTRIX PRO 100 ErP	– Kocioł jednofunkcyjny o mocy $9,4 \div 90$ kW
VICTRIX PRO 120 ErP	– Kocioł jednofunkcyjny o mocy $11 \div 111$ kW

Seria kotłów VICTRIX PRO ErP jest przygotowana zgodnie z wymogami dyrektywy ErP.

Seria VICTRIX PRO ErP to wiszące jednofunkcyjne kotły kondensacyjne do centralnego ogrzewania z możliwością zastosowania dwóch typów odprowadzenia spalin: otwarta komora spalania, ciąg wspomagany wentylatorem (typ B23) lub kocioł z zamkniętą komorą spalania (typ C). Dzięki technologii kondensacji seria VICTRIX PRO ERP wyróżnia się wysoką wydajnością pracy i szerokim zakresem modulacji (od 10% do 100% mocy nominalnej).

Zastosowany w kotłach serii VICTRIX PRO 2 ErP innowacyjny system PRE-MIX z wstępnym przygotowaniem mieszanki powietrze-gaz, gwarantując bardzo dokładne spalanie gazu, co zapewnia minimalne zanieczyszczenie środowiska.

Kotły serii VICTRIX PRO 2 ErP uzyskały cztery gwiazdki (★★★★) efektywności energetycznej zgodnie z Dyrektywą Europejską 92/42 EEC.

Kotły mogą być zasilane gazem ziemnym GZ-50 lub gazem płynnym - propan techniczny (zestawienie tabelaryczne w rozdziale 2.1.1.).

Urządzenie jest regulowane i sterowane za pomocą centralki elektronicznej z mikroprocesorem, która na wyświetlaczu pokazuje stan pracy kotła.

Zastosowana centralka elektroniczna dzięki pracy w oparciu o dwie sondy NTC (zasilania i powrotu) gwarantuje dokładne dostosowanie mocy kotła do aktualnego zapotrzebowania na moc.

Dodatkowo posiada ona również szereg funkcji służących do zapewnienia bezpiecznej i bezawaryjnej pracy urządzenia: blokada w przypadku braku zapłonu, podwójne zabezpieczenie przed przegrzaniem, kontrola prędkości obrotowej wentylatora, kontrola uszkodzenia sond NTC, kontrola ciśnienia wody, dla kotłów VICTRIX PRO 35 55 ERP kontrola minimalnej wartości przepływu, zabezpieczenie przed przegrzaniem wymiennika (zbyt szybki wzrost temperatury instalacji), system przeciwwymarzaniowy, funkcja antyblokady pompy, wybieg pompy, post-wentylacja komory spalania po każdym cyklu pracy.

Zapotrzebowanie na duże ilości ciepłej wody użytkowej można zaspokoić, podłączając do kotła za pomocą zestawu zaworu trójdrogowego zewnętrzny zasobnik ciepłej wody użytkowej.

Kocioł może być instalowany pojedynczo lub kaskadowo - maksymalnie siedem kotłów w baterii, podłączonych do tej samej instalacji.

Seria kotłów VICTRIX PRO 35/55/80/100/120 2 ErP to urządzenia wiszące i z powodzeniem mogą być montowane na ostatnich kondygnacjach budynków, bez wzmocnienia konstrukcji stropu, tak jak w przypadkach tradycyjnych kotłów żeliwnych.

W celu usprawnienia montażu firma Immergas przygotowała w swojej ofercie kompletne zestawy kolektorów spalinyowych. Dodatkowo dostępne są specjalne zestawy hydrauliczne uzupełniające instalację, takie jak: zestaw zabezpieczeń, kolektor hydrauliczny, zestaw zaworu trójdrożnego do podłączenia zasobnika oraz zestawy kolektorów hydraulicznych do kaskadowego połączenia dwóch lub trzech kotłów.

Zalety kotłów Victrix PRO:

- dostosowany do wymagań dyrektywy ErP
- duża moc, małe gabaryty
- wysoka efektywność i niski stopień emisji szkodliwych substancji dzięki technologii kondensacyjnej
- szerokie możliwości termoregulacji dzięki współpracy z sondą zewnętrzną oraz automatyką kaskadowo-strefową
- szeroki zakres modulacji mocy od 10 do 100%

- pełna autodiagnostyka
- wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej INOX, palnik PRE-MIX
- sterowanie cyfrowe, zapłon elektroniczny
- płynna elektroniczna modulacja mocy
- grupa bezpieczeństwa c.o.
- możliwość instalacji jako typ B23 lub C23

Opcjonalnie:

- możliwość sterowania zaworem trójdrożnym do zasilania zasobnika c.w.u.
- możliwość pracy w układzie kaskadowym (do 8 kotłów)
- możliwość współpracy z termoregulatorem kaskadowo-strefowym
- możliwość wykonania „prostej kaskady”, dwa kotły VICTRIX PRO 2 ERP bez sterownika kaskadowo-strefowego

3.3.1. Kotłownie średniej mocy – praca niezależna („prosta kaskada”)

3.3.1.1. Sterowanie instalacją – praca niezależna

Automatyki kotłów VICTRIX PRO 35/55/80/100 i 120 2 ErP mogą sterować pracą kotła na c.o. – obiegi grzewcze z jednakową temperaturą – i pracą na c. w. u.

Praca kotła na c.o.:

Sygnałem żądania pracy może być:

- bezpociągający sygnał zwarcia generowany przez: dowolny termostat pomieszczenia lub automatykę sterującą rozdziałem i odbiorem ciepła np. automatyka basenowa, automatyka nagrzewnic i.t.p.,
- cyfrowy sygnał generowany przez dedykowany regulator pokojowy lub termoregulator kaskadowo-strefowy, współpracujący z pojedynczym kotłem jako regulator stref.

Jeżeli do automatyki kotła nie podłączona jest sonda zewnętrzna, w czasie trwania sygnału żądania pracy w kotle jest utrzymywana stała temperatura zadana. Przy podłączonej sondzie zewnętrznej utrzymywana jest temperatura wynikająca z ustawionej krzywej grzewczej.

Histeresa utrzymywania temperatury wody w kotle jest definiowana (jej wartość może być ustawiana w menu serwisowym automatyki).

Alternatywnie, automatyka kotła może być wysterowana sygnałem analogowym:

napięciowym 0 – 10V lub prądowym 0 – 10 mA, na które reaguje zmieniając żadaną temperaturę chwilową lub moc z jaką ma pracować kocioł.

Praca kotła na c.w.u.:

Sygnałem żądania pracy może być:

- bezpociągający sygnał zwarcia generowany przez dowolny termostat w zasobniku c.w.u. lub czujnik przepływu przy wymiennikach przepływowych,
- spadek temperatury na sondzie NTC w zasobniku c.w.u., poniżej żądanej temperatury.

Praca kotła na c.w.u. ma bezwzględny priorytet w stosunku do pracy na c.o.

Na sygnał żądania pracy na potrzeby c. w. u., w zależności od wybranego schematu automatyka może pracować z:

- 1) Niezależną pompą łądzącą zasobnik c. w. u.
- 2) Zaworem trójdrożnym przełączającym (230V~, sygnały otwórz, zamknij, np. - 3.023950 - Opcjonalny zestaw zaworu trójdrożnego do podłączenia zewnętrznego zasobnika c. w. u.)

Elementem umożliwiającym pracę pojedynczego kotła na c.o. i c.w.u. jest opcjonalny zestaw zaworu trójdrożnego przełączającego.

UWAGA! W przypadku współpracy kotła z termoregulatorem kaskadowo-strefowym zestawu tego nie stosuje się.

W przypadku większej ilości obiegów grzewczych do sterowania pracą kotła i obiegów grzewczych oraz c.w.u. zalecane jest stosowanie termoregulatora kaskadowo-strefowego. Umożliwia on połączenie do 7 urządzeń jednocześnie. Takie rozwiązanie daje gwarancję nieprzerwanej pracy całej kotłowni oraz większe możliwości wyboru miejsca instalacji.

Automatyki kotłów VICTRIX PRO 2 ErP umożliwiają w prosty sposób wykonanie kaskady składającej się z dwóch kotłów VICTRIX PRO 2 ErP (tzw. „**Prosta kaskada**”).

Kotły w „prostej kaskadzie” muszą być **tej samej mocy**. Do sterowania „prostą kaskadą” nie potrzebujemy **żadnego dodatkowego sterownika** (np. sterownika kaskadowo-strefowego). Od strony instalacji grzewczej automatyka kotła w „prostej kaskadzie” możeysterować obiegiem grzewczym z jednakową temperaturą i pracą na c. w. u.

Sterowniki

Regulator pokojowy do pojedynczego kotła

Regulator specjalnie stworzony z myślą o sterowaniu pojedynczym kotłem. Panel sterowania regulatora pozwala na kontrolę wszystkich ważnych parametrów dotyczących funkcjonowania urządzenia i instalacji grzewczej.

Programowanie czasowe dostosowuje temperaturę zasilania instalacji do rzeczywistych potrzeb grzewczych pomieszczenia w taki sposób, by uzyskać z największą dokładnością pożądaną wartość temperatury otoczenia, co daje wymierne oszczędności w kosztach eksploatacji.

Regulator pokojowy pokazuje rzeczywistą temperaturę otoczenia oraz temperaturę na zewnątrz budynku (jeśli zastosowano sondę zewnętrzną). Sterownik zasilany jest bezpośrednio z kotła.



Termoregulator kaskadowo - strefowy

Termoregulator kaskadowo-strefowy, mimo że został stworzony z myślą o sterowaniu kaskadą kotłów, może również sterować pojedynczym kotłem. Spełnia on wtedy funkcję regulatora strefowego, dodatkowo dostosowując moc kotła do aktualnego zapotrzebowania instalacji.



Sonda zewnętrzna

Sonda zewnętrzna podłączana jest bezpośrednio do kotła i pozwala na automatyczne obniżenie maksymalnej temperatury zasilania instalacji przy wzroście temperatury zewnętrznej w taki sposób, by dostosować ciepło dostarczane do instalacji do zmian temperatury na zewnątrz.

Sonda zewnętrzna działa zawsze, gdy jest podłączona, niezależnie od obecności lub typu zastosowanego sterowania.



Dowolny sterownik typu ON/OFF z oferty Immergas

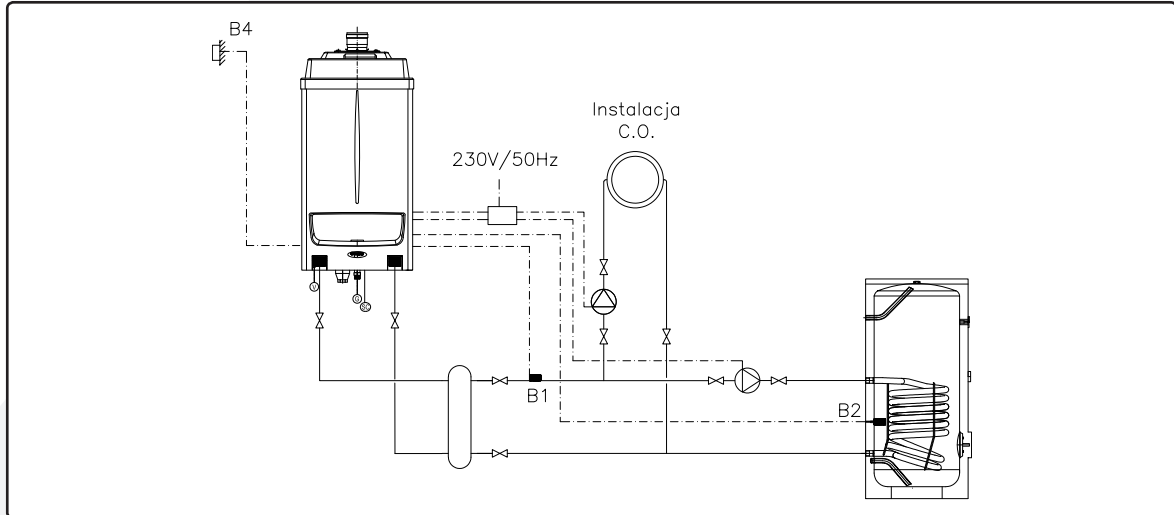
Programowanie manualne, dzienne, tygodniowe, radiowe - to tylko niektóre z możliwości posiadanych przez produkty Immergas. Są one wyrazem najwyższej jakości, nowoczesności i funkcjonalności, które pozwalają zarządzać ciepłem w taki sposób, aby dostosować je do indywidualnych potrzeb domowników (więcej o regulatorach w rozdziale 3.7.)



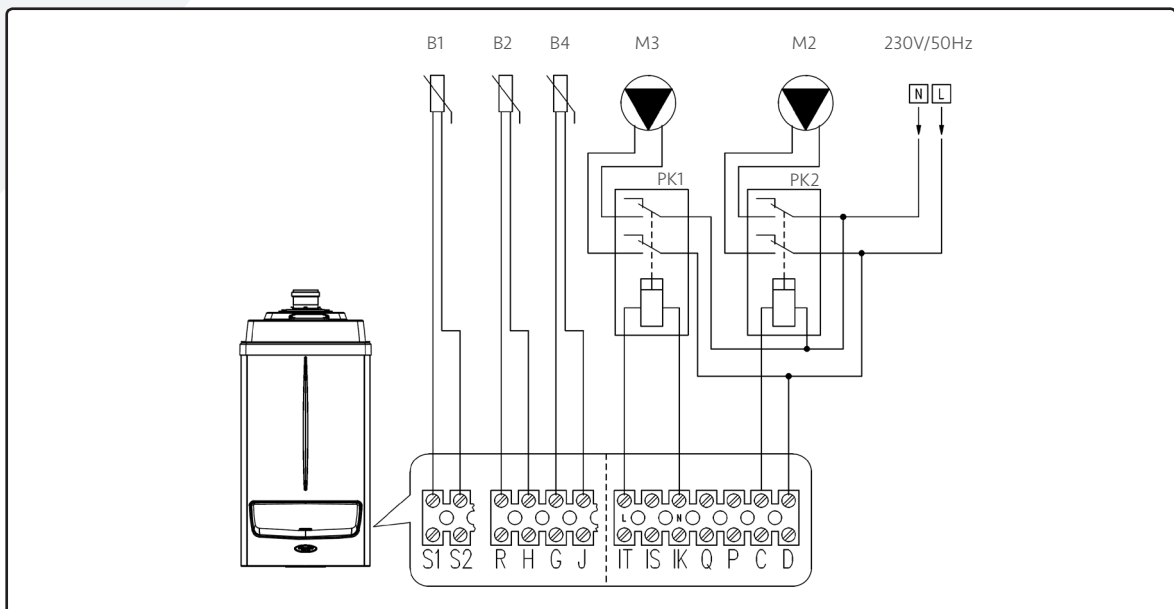
Wszystkie szczegóły dotyczące podłączenia sterowników do kotła znajdują Państwo w instrukcji obsługi urządzenia.

Przykłady sterowania instalacją za pomocą automatyki własnej kotła

1) Praca z niezależną pompą ładującą zasobnik c.w.u.



Schemat ideowy dla układu pojedynczego kotła z niezależną pompą ładującą zasobnik



Schemat elektryczny dla układu pojedynczego kotła z niezależną pompą ładującą zasobnik

Legenda:

B1 - Sonda temperatury zasilania (sonda NTC)
 B2 - Sonda temperatury zasobnika (sonda NTC)
 B4 - Sonda temperatury zewnętrznej
 M2 - Pompa obiegowa instalacji grzewczej
 M3 - Pompa ładująca zasobnik c.w.u.

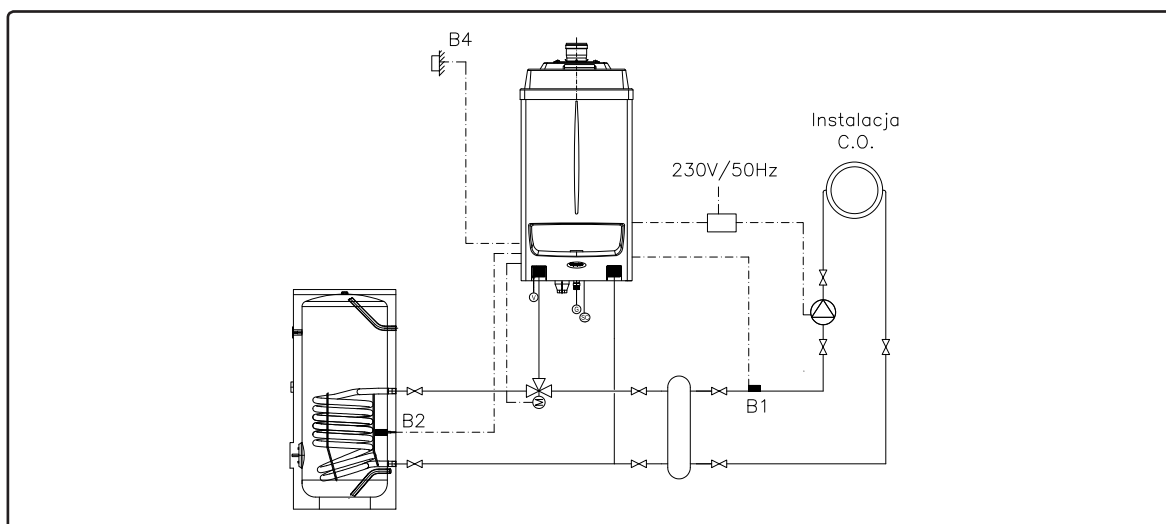
PK1 - Przekaźnik sterujący pompą ładującą zasobnik c.w.u.

PK2 - Przekaźnik sterujący pompą obiegową c.o.

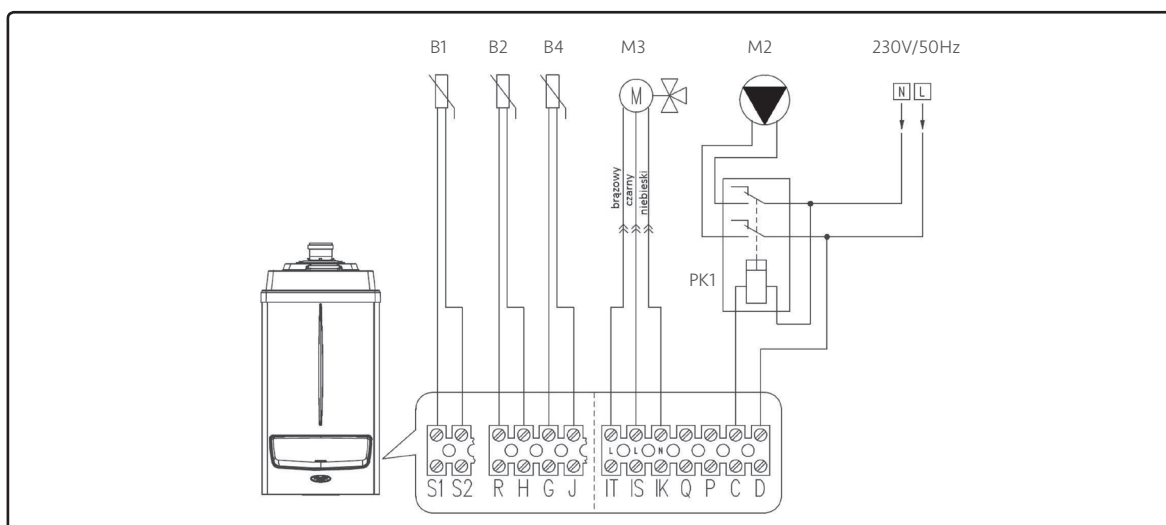
Wyjście „C” – „D” = styk bezpotencjałowy
 (230V /50Hz max. 1A)

Wyjście „IT” – „IK” = 230V /50Hz max. 1A

2) Praca z zaworem trójdrożnym przetaczającym



Schemat ideowy dla układu pojedynczego kotła z zaworem trójdrożnym przetaczającym do podłączenia zewnętrznego zasobnika c.w.u.



Schemat elektryczny dla układu pojedynczego kotła z zaworem trójdrożnym przetaczającym do podłączenia zewnętrznego zasobnika c.w.u.

Legenda:

B1 - Sonda temperatury zasilania (sonda NTC)

B2 - Sonda temperatury zasobnika (sonda NTC) B

4 - Sonda temperatury zewnętrznej

M2 - Pompa obiegowa instalacji grzewczej

M30 - Zawór trójdrożny przetaczający

PK1 - Przełącznik sterujący pompą obiegową c.o.

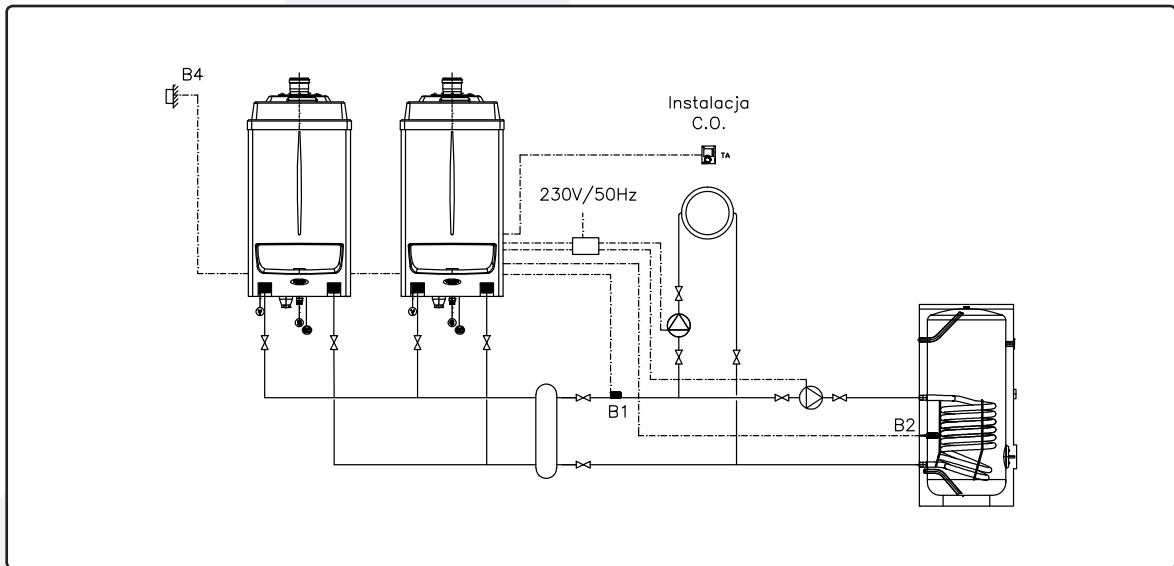
Wyjście „C” – „D” = styk bezpotencjałowy (230V/50Hz max. 1A)

Wyjście „IT” – „IK” = 230V /50Hz max. 1A

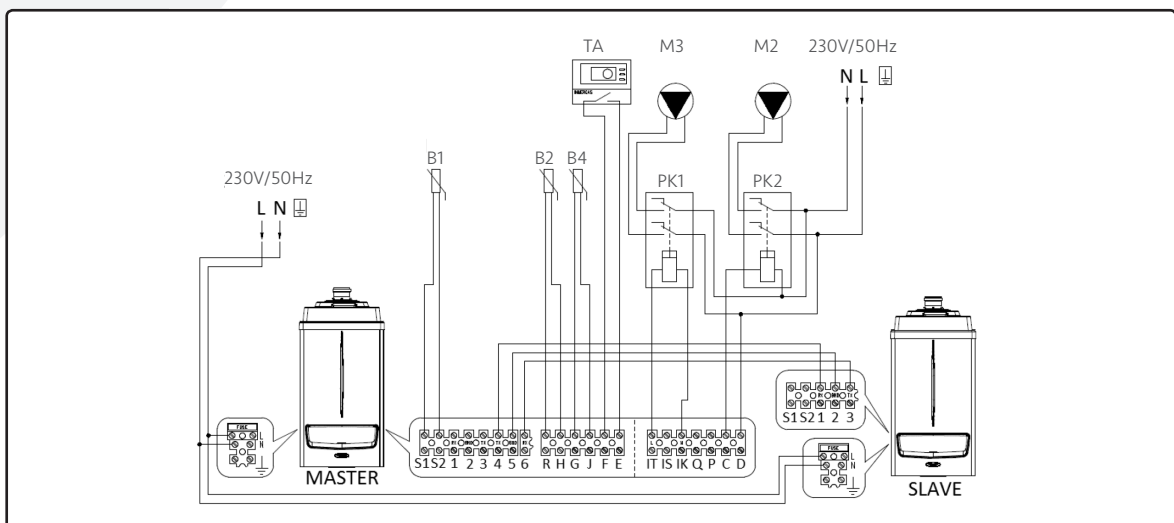
UWAGA!

W przypadku współpracy kotła z termostatem kaskadowo-strefowym zestawu tego nie stosuje się.

2) Przykład „prostej kaskady” kotłów VICTRIX PRO 2 ErP sterowanej automatyką własną



Schemat ideowy „prostej kaskady”



Schemat elektryczny „prostej kaskady”

Legenda:

- B1 - Sonda temperatury zasilania (sonda NTC)
- B2 - Sonda temperatury zasobnika (sonda NTC)
- B4 - Sonda temperatury zewnętrznej
- TA - Termostat temperatury strefy grzewczej (ON-OFF, Np. TYBOX 117)
- M2 - Pompa obiegu instalacji grzewczej
- M3 - Pompa ładująca zasobnik c.w.u.
- PK1 - Przekaznik sterujący pompą ładującą zasobnik

- PK2 - Przekaznik sterujący pompą obiegu c.o.
- MASTER – kocioł wiodący w kaskadzie
- SLAVE – kocioł podrzędny w kaskadzie

Wyjście „C” – „D” = styk bezpotencjałowy (230V /50Hz max. 1A)

Wyjście „IT” – „IK” = 230V /50Hz max. 1A

UWAGA!

W przypadku większej ilości obiegów grzewczych do sterowania pracą kotła i obiegów grzewczych oraz c.w.u. zalecane jest stosowanie termoregulatora kaskadowo-strefowego.

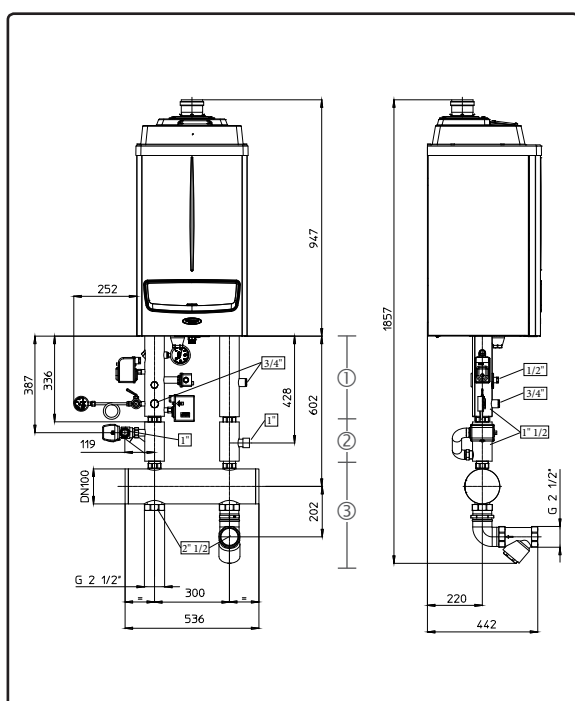
3.3.1.2. Układy hydrauliczne – praca niezależna

W celu ułatwienia montażu pojedynczego kotła Immergas oferuje gotowe rozwiązania hydrauliczne.

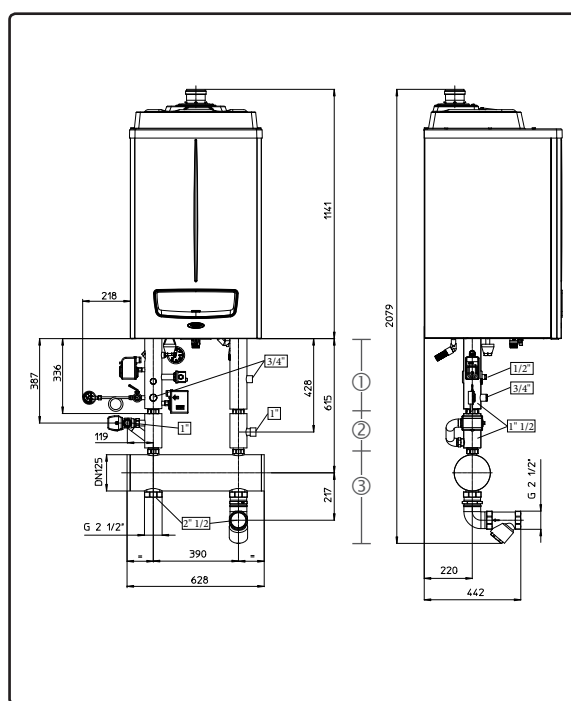
Instalując kotły serii Victrix PRO 35/55/80/100/120 2 ErP pojedynczo jest możliwe podłączenie następujących zestawów hydraulicznych:

- zestaw zabezpieczeń ISPEL - wymagany w niektórych krajach UE - w Polsce nie jest wymagany.
- zawór trójdrożny zewnętrzny do podłączenia zasobnika zewnętrznego c.w.u. - szczególna budowa zaworu podłączanego do „ślepego” kolektora pozwala zmniejszyć wymiary instalacji. Zestaw zawiera sondę do zainstalowania w zasobniku.
- kolektor hydrauliczny mieszający - zwiększa cyrkulację wody w instalacji, a w konsekwencji pozwala zwiększyć szybkość działania instalacji o dużych rozmiarach i o dużej pojemności wodnej.

UWAGA: Kotły nie są wyposażone w naczynie ekspansyjne dla instalacji c.o. Aby zagwarantować prawidłowe funkcjonowanie kotła należy dobrać wielkość naczynia wyrównawczego odpowiednio do pojemności instalacji centralnego ogrzewania (patrz - rozdział 3.6.)



Victrix Pro 35-55 2 ErP



Victrix Pro 80/100/120 2 ErP

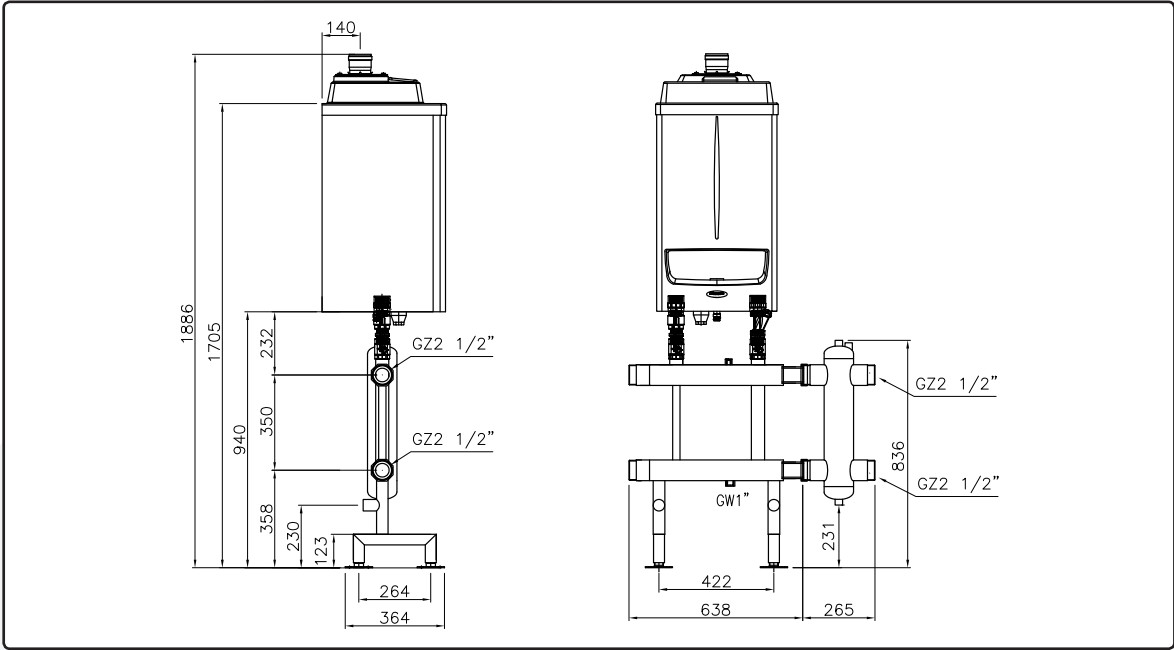
Legenda

- 1 – Zestaw zabezpieczający do pojedynczego kotła
- 2 – Zestaw zaworu trójdrożnego do podłączenia zewnętrznego zasobnika c. w. u.
- 3 – Sprzęgło hydrauliczne

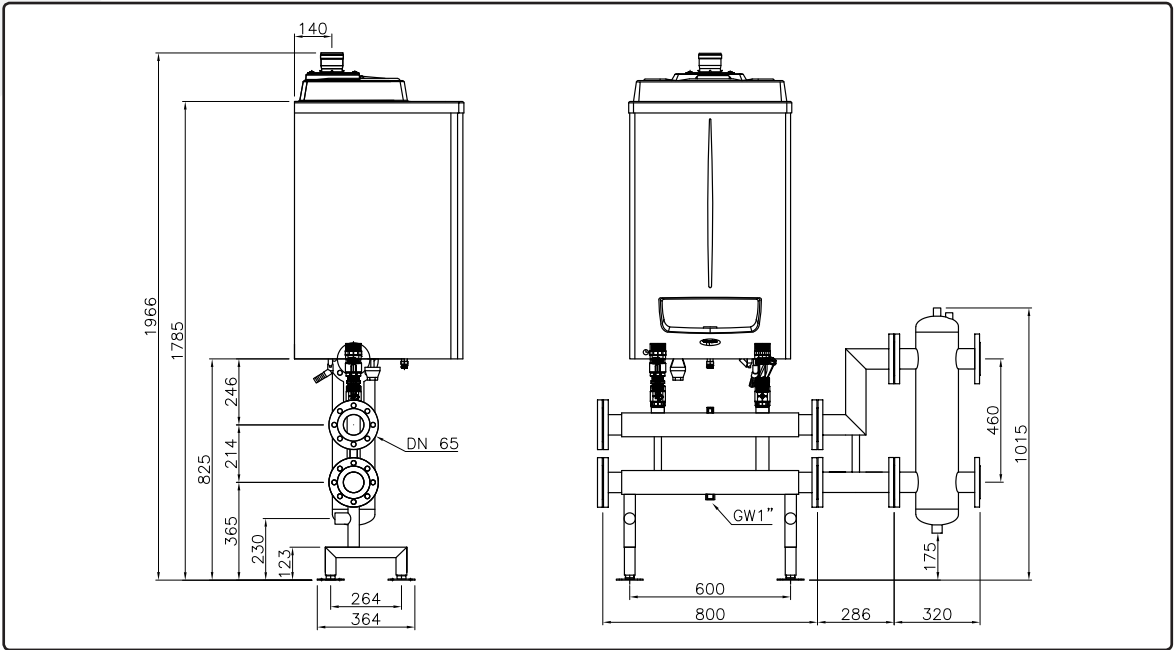
Pełne zestawienie elementów hydraulicznych oferowanych przez firmę Immergas znajduje się w rozdziale nr 2: Asortyment.

Wymiary układów hydraulicznych

3



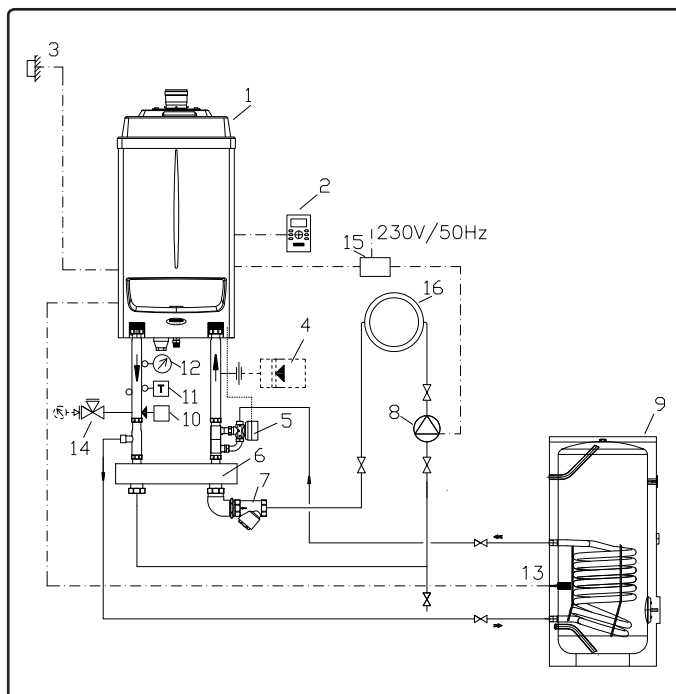
VICTRIX PRO 35/55 2 ERP



VICTRIX PRO 80/100/120 2 ErP

3.3.1.3. Schematy przykładowe – praca niezależna

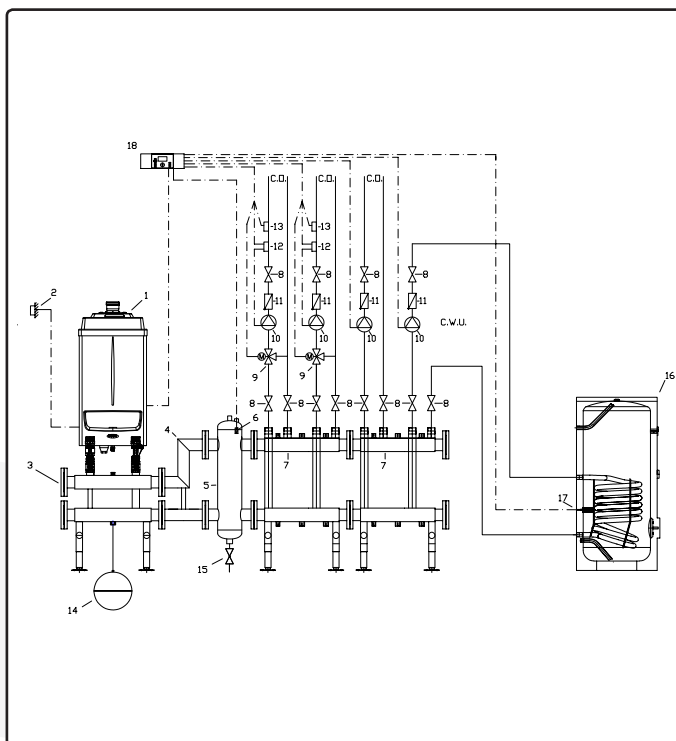
Przykład 1. Pojedynczy kocioł współpracujący z jednym obiegiem grzewczym i zasobnikiem c.w.u.



Legenda

- 1 - VICTRIX PRO ErP
- 2 - Regulator pokojowy do współpracy z pojedynczym kotłem
- 3 - Sonda temperatury zewnętrznej
- 4 - Naczynie przeponowe
- 5 - Zawór trójdrożny przełączający do podłączenia zasobnika c.w.u.
- 6 - Sprzęgło
- 7 - Filtr
- 8 - Dodatkowa pompa obiegowa c.o.
- 9 - Zasobnik c.w.u.
- 10 - Czujnik ciśnienia w instalacji (ISPESL)
- 11 - Termostat bezpieczeństwa (ISPESL)
- 12 - Termometr Tarczowy
- 13 - Sonda temperatury zasobnika
- 14 - Kurek manometryczny
- 15 - Skrzynka przekątnika pompy c.o.
- 16 - Instalacja c.o.

Przykład 2. Pojedynczy kocioł współpracujący z trzema obiegami grzewczymi (2 obiegi z mieszaczami i 1 bezpośredni) oraz zewnętrznym zasobnikiem ciepłej wody użytkowej z zastosowaniem sterownika kaskadowo strefowego.



Legenda

- 1 - Kocioł VICTRIX PRO ErP,
- 2 - Sonda temperatury zewnętrznej
- 3 - Kolektor hydrauliczny pod kotłem
- 4 - Łącznik kolektor – sprzęgło
- 5 - Sprzęgło hydrauliczne
- 6 - Sonda temperatury sprzęgła
- 7 - Rozdzielacz hydrauliczny dla dwóch obiegów grzewczych
- 8 - Zawory odcinające
- 9 - Zawór trójdrogowy mieszający z siłownikiem
- 10 - Pompa obiegowa
- 11 - Zawór zwrotny
- 12 - Termostat bezpieczeństwa strefy grzewczej
- 13 - Sonda temperatury strefy grzewczej z mieszaczem
- 14 - Naczynie przeponowe
- 15 - Zawór spustowy
- 16 - Zasobnik ciepłej wody użytkowej
- 17 - Sonda temperatury c.w.u.
- 18 - Sterownik Kaskadowo – Strefowy

3.3.2. Kotłownie średniej mocy – praca kaskadowa

Podstawowe zalety pracy kaskadowej kotłów to:

- możliwość budowy kotłowni o dużej mocy,
- zwiększenie niezawodności wytwarzania ciepła – w razie awarii jednego z kotłów inne są w stanie pracować, a prawdopodobieństwo wystąpienia usterki jest mniejsze w przypadku mniejszego obciążenia kotła pracą w kaskadzie niż pojedynczej jednostki,
- zwiększenie elastyczności wytwarzania ciepła – kotłownia może pracować z mocą minimalną równą mocy minimalnej pojedynczego kotła i zwiększać ją do mocy równej sumie mocy maksymalnej wszystkich kotłów, umożliwiając dopasowanie ilości wytwarzanego ciepła do aktualnego zapotrzebowania, co przekłada się na zwiększenie sprawności całego układu grzewczego.

3.3.2.1. Sterowanie instalacją – praca kaskadowa

Termoregulator kaskadowo - strefowy

Kotły zainstalowane w kaskadzie wymagają odpowiedniego systemu termoregulacji, który byłby w stanie w sposób praktyczny i prosty dopasowywać moc układu kotłów nawet do bardzo skomplikowanych wymagań instalacji.

Na bazie ustawionych parametrów termoregulator oblicza temperaturę zasilania instalacji. Regulator decyduje, który kocioł załączyć, przy jakiej mocy i z jaką sekwencją zapłonu, w zależności od zapotrzebowania ciepłego instalacji.

Dzięki termoregulatorowi kaskadowo-strefowemu wszystkie urządzenia w kaskadzie pracują równomiernie. Pozwala to uniknąć szybkiego wyeksploatowania jednego urządzenia w stosunku do innych.

W celu uelastycznienia sterowania i lepszego dostosowania pracy układu, w termoregulatorze jest możliwość modyfikacji parametrów pracy kaskady.

Regulator kaskadowo strefowy może również sterować pojedynczym kotłem.

W zależności od potrzeby można podłączyć ze sobą maksymalnie 5 regulatorów kaskadowo-strefowych z tego jeden, tzw. master (nadrzędny) zarządza produkcją ciepła z kaskady.

Zespół złożony z max. 5 regulatorów pozwala sterować instalacją 15 niezależnych stref grzewczych.

Składają się na nie: do 10 stref z podmieszaniem (zawór mieszający, pompa), 5 stref bezpośrednich (pompa) oraz do 5 zasobników ciepłej wody użytkowej (pompa ładująca).

Główne funkcje regulatora:

- w instalacji kaskadowej steruje kolejnością zapłonu poszczególnych kotłów w zależności od zapotrzebowania na moc cieplną układu
- steruje maksymalnie trzema strefami grzewczymi (1 bezpośrednia i 2 z podmieszaniem) i zasobnikiem zewnętrznym.
- w połączeniu z dodatkowymi termoregulatorami kaskadowo-strefowymi obsługuje do 15 stref
- zarządza regulatorami stref, na które podzielona jest instalacja c.o. - dwie strefy niskiej temperatury (zawór mieszający, pompa); jedna strefa wysokiej temperatury (pompa)
- steruje temperaturą zasilania stref w zależności od temperatury zewnętrznej (w połączeniu z sondą zewnętrzną)
- steruje temperaturą ciepłej wody użytkowej w zasobniku zewnętrznym (pompa ładująca)
- steruje pompą recyrkulacyjną ciepłej wody użytkowej w zasobniku zewnętrznym
- pokazuje na wyświetlaczu ewentualne nieprawidłowości w działaniu kaskady
- obsługuje dwie wartości temperatury pokojowej, jedną na dzień (temperatura komfortowa) i jedną na noc (temperatura obniżona) dla każdego obiegu hydraulicznego niezależnie
- realizuje program ochrony przeciw legionelli
- obsługa zbiornika buforowego
- obsługa instalacji solarnej
- obsługa kotła na paliwo stałe.

Sterowanie obiegami grzewczymi:

Obiegi grzewcze mogą być sterowane zgodnie z tygodniowymi, programowalnymi cyklami czasowymi (cztery cykle na dobę) przez:

- termostat pokojowy modulujący, który generuje sygnał żądania pracy obiegu i umożliwia korygowanie zadanych w programach czasowych temperatur pomieszczenia oraz zmianę trybów pracy (komfortowy, ekonomiczny, zgodny z programami czasowymi),
- regulator strefowy, który rozszerza możliwości termostatu pokojowego modulującego o pełne programowanie obiegu grzewczego i odczyt parametrów pracy z czujników
- bezpotencjałowe zwarcie wejścia generowane przez termostaty pomieszczenia, automatykę basenową, automatykę nagrzewnic itp.

Możliwa jest również praca bez sterowania dodatkowego, polegająca na utrzymywaniu temperatury obliczeniowej na danym obiegu przy ciągłej pracy pomp.

Sterowanie pracą na c.w.u.:

Praca na c.w.u. może być sterowana zgodnie z tygodniowymi, programowalnymi cyklami czasowymi (cztery cykle na dobę):

- sygnałem z sondy temperatury w zasobniku
- bezpotencjałowym sygnałem zwarcia z termostatu zasobnika lub czujnika przepływu na wymienniku.

Praca na c.w.u. może być prowadzona równolegle z pracą na c.o. lub z priorytetem bezwzględnym lub warunkowym zależnym od temperatury zewnętrznej.

Sterowanie zbiornikiem buforowym:

Sterownik kaskadowo-strefowy może obsłużyć 6 schematów z wykorzystaniem zbiornika buforowego, minimum jeden czujnik temperatury bufora, zasobnik buforowy może być wyposażony w drugi czujnik ładowania, rozładowania zasobnika w obwodzie bez mieszania.

- Rozładowanie bufora do obiegu c.o. i c.w.u., doładowanie bufora przez kocioł.
- Rozładowanie bufora do obiegu c.o., doładowanie bufora przez kocioł, ciepło dla c.w.u. z kotła.
- Rozładowanie bufora do obiegu c.o. i c.w.u. alternatywnie z pracą kotła, bez doładowania bufora przez kocioł.
- Rozładowanie bufora do obiegu c.o., alternatywnie z pracą kotła, bez doładowania bufora przez kocioł, ładowanie zasobnika c.w.u. wyłącznie przez kocioł.
- Rozładowanie bufora do obiegu c.o., doładowanie bufora przez kocioł, kocioł działa na c.w.u. z przetaczaniem c.w.u. / bufor dla c.o.
- Rozładowanie bufora do kotła, bez doładowania bufora przez kocioł.

Sterowanie kotłem na paliwo stałe – programowanie pracy pompy kotła na paliwo stałe:

- Wymagane jest podłączenie drugiego czujnika :instalacji solarnej lub bufora.

Sterowanie instalacją solarną – programowanie działania pompy instalacji solarnej, niezbędne jest podłączenie czujnika temperatury kolektora i czujnika temperatury zasobnika.

Regulator strefowy

- zasilany jest bezpośrednio przez regulator kaskadowy za pomocą przewodów
- pozwala na łatwy dostęp do informacji dotyczących pracy układu
- spełnia funkcję termostatu pokojowego
- wyświetla parametry pracy obsługiwanej strefy
- umożliwia parametryzację pracy obsługiwanej strefy
- wyświetla rzeczywistą temperaturę otoczenia oraz temperaturę zewnętrzną (jeśli zastosowano sondę zewnętrzną).

Termostat pokojowy modułujący

- zasilany jest bezpośrednio przez regulator kaskadowy za pomocą przewodów
- spełnia funkcję termostatu pokojowego
- pokazuje stan pracy obsługiwanej strefy
- umożliwia regulację temperatury pomieszczenia

Czujniki

W przypadku pogodowego sterowania obiegami grzewczymi niezbędna jest sonda temperatury zewnętrznej podłączona do kotła.

Przy pracy kaskadowej niezbędne jest zastosowanie sondy temperatury na wspólnym zasilaniu (przed lub w sprzęgle hydraulicznym).

Każdy obieg grzewczy ze zmieszaniem wymaga zastosowania czujnika na zasilaniu.

Współpraca z zasobnikiem c.w.u., poza przypadkami termostaticznego sterowania pracą, wymaga umieszczenia sondy w zasobniku.

3.3.2.2. Układy hydrauliczne – praca kaskadowa

W przypadku połączenia kotłów w kaskadę w celu szybkiego i poprawnego montażu, firma Immergas oferuje kompletne zestawy hydrauliczne.

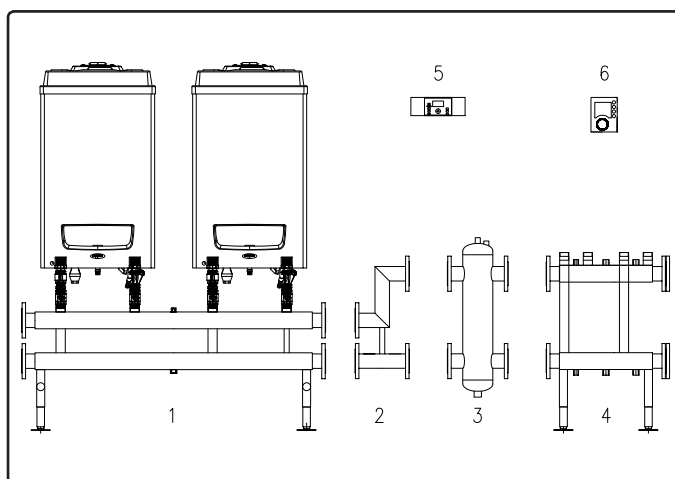
Elementy hydrauliczne nie wymagają dodatkowego przygotowania do montażu i nadają się do natychmiastowego zastosowania.

Elementy hydrauliczne do montażu kotłów w kaskadzie to:

- kolektory hydrauliczne
- elementy połączeniowe kolektor – sprzęgło
- sprzęgła hydrauliczne
- rozdzielacze hydrauliczne

Dla kotłów VICTRIX PRO 35-55 2 ErP elementy te występują w zakresach mocy 110 – 200 kW (rozstaw króćców przyłączeniowych 300mm)

Dla kotłów VICTRIX PRO 80-100-120 2 ErP elementy te występują w zakresach mocy 200 - 600 kW (rozstaw króćców przyłączeniowych 390mm)



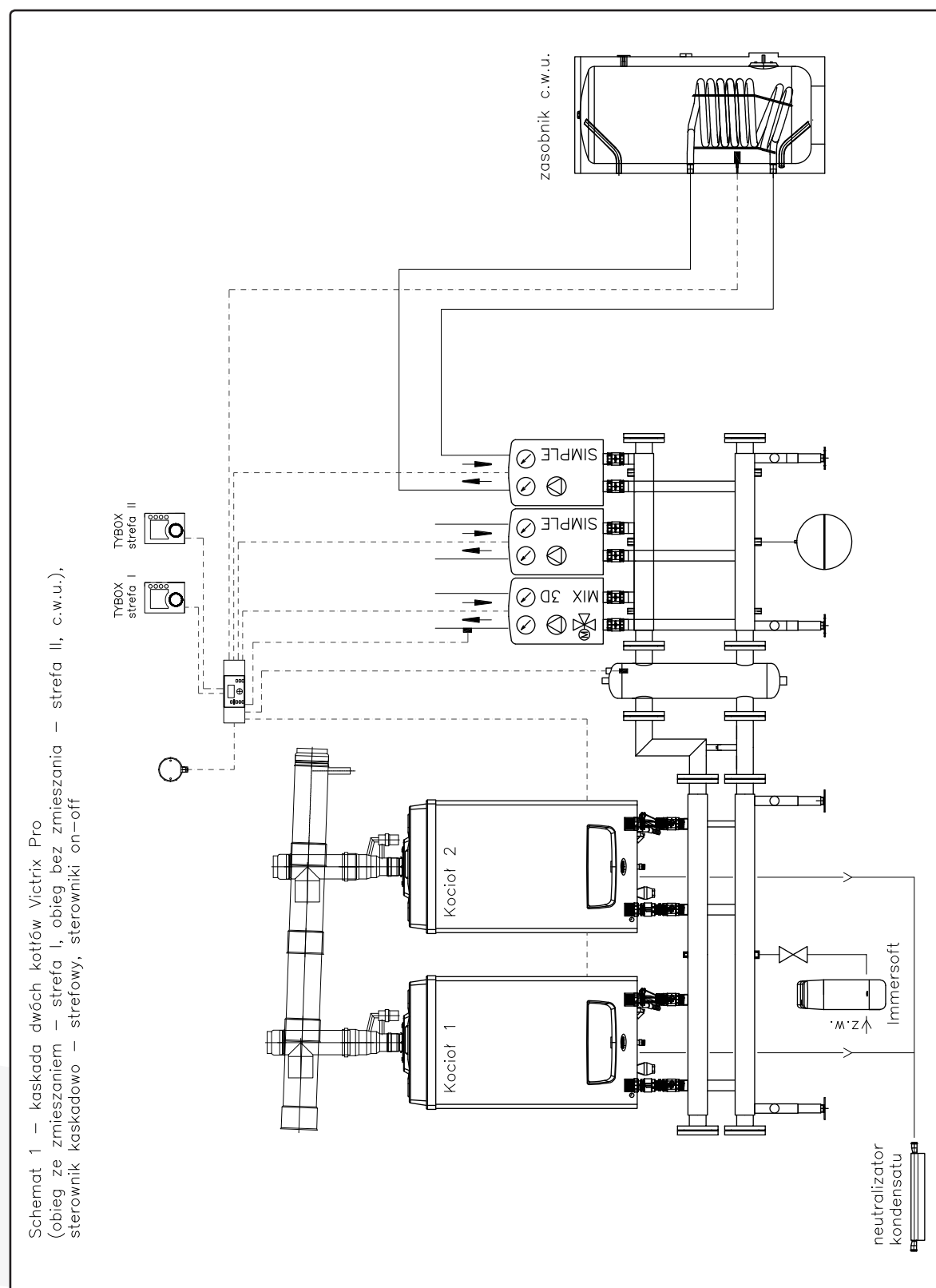
Legenda:

- 1 - Kolektor hydrauliczny pod kotły
- 2 - Element przejściowy kolektor - sprzęgło
- 3 - Sprzęgło hydrauliczne
- 4 - Rozdzielacz na obiegi grzewcze
- 5 - Sterownik kaskadowo - strefowy
- 6 - Sterownik strefowy lub sterownik on/off np. TYBOX

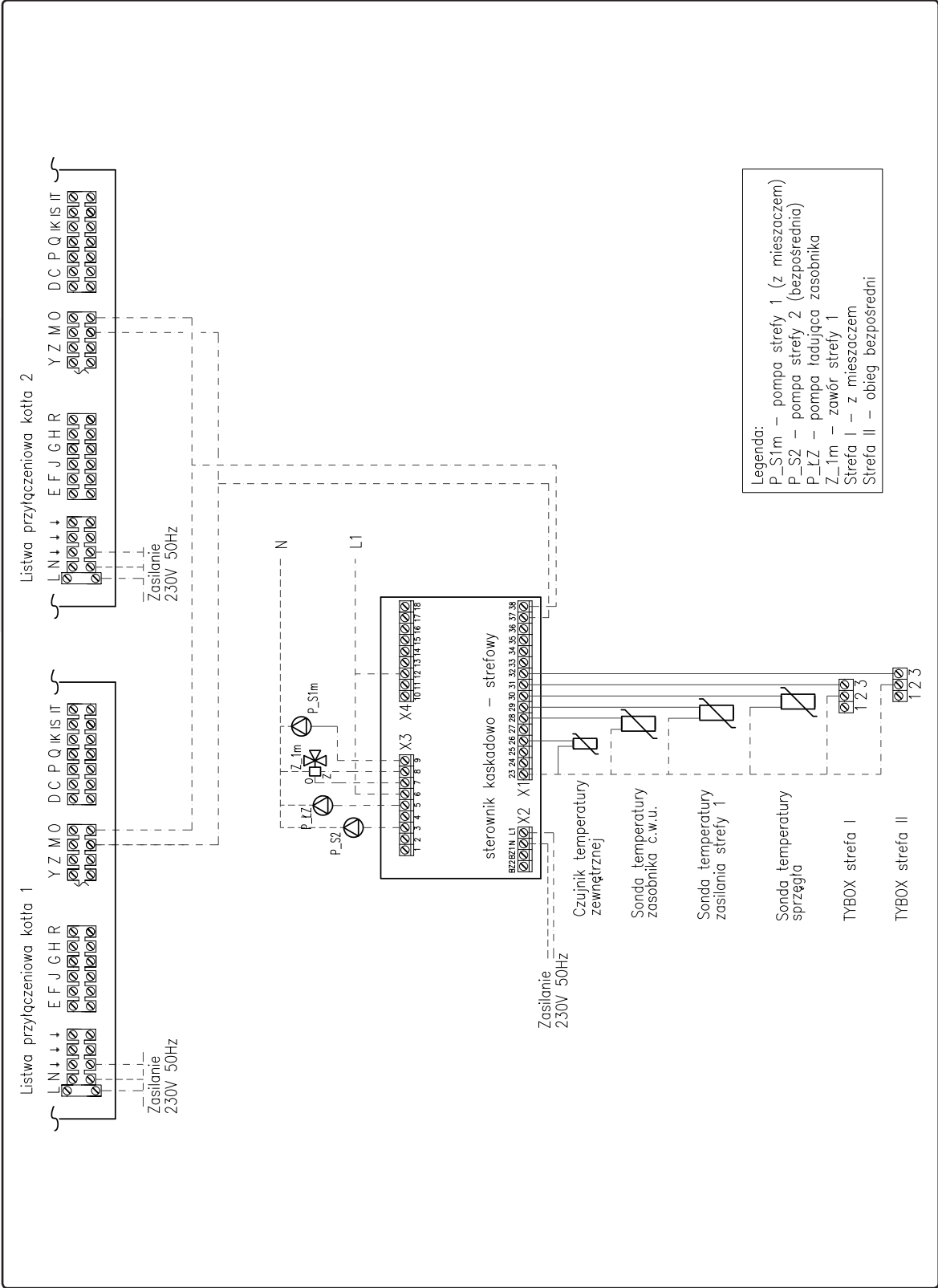
Pełne zestawienie elementów hydraulicznych oferowanych przez firmę Immergas znajduje się w rozdziale nr 2: Asortyment.

3.3.2.3. Schematy przykładowe – praca kaskadowa

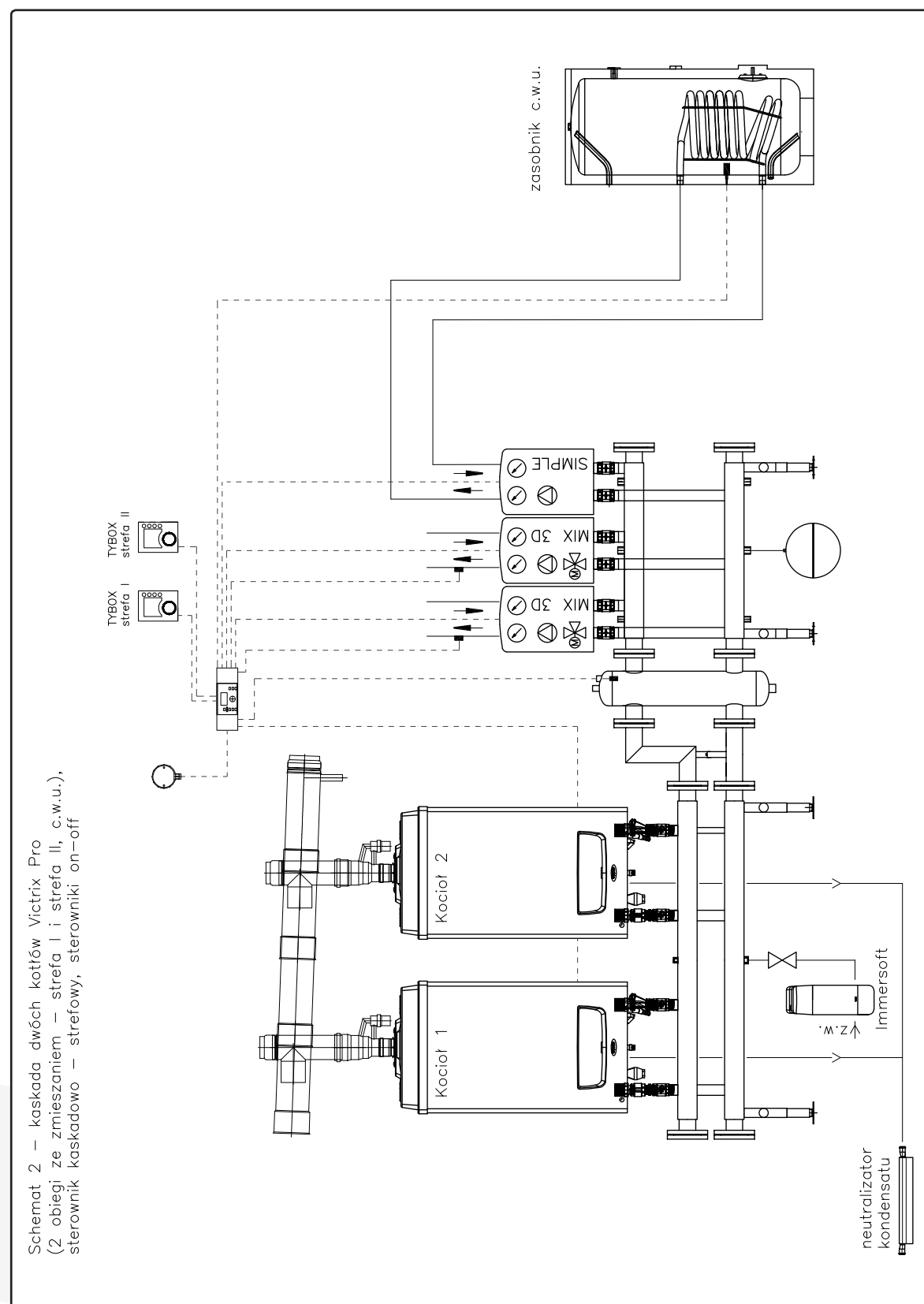
Przykład 1. Schemat kaskady 2 x Victrix Pro



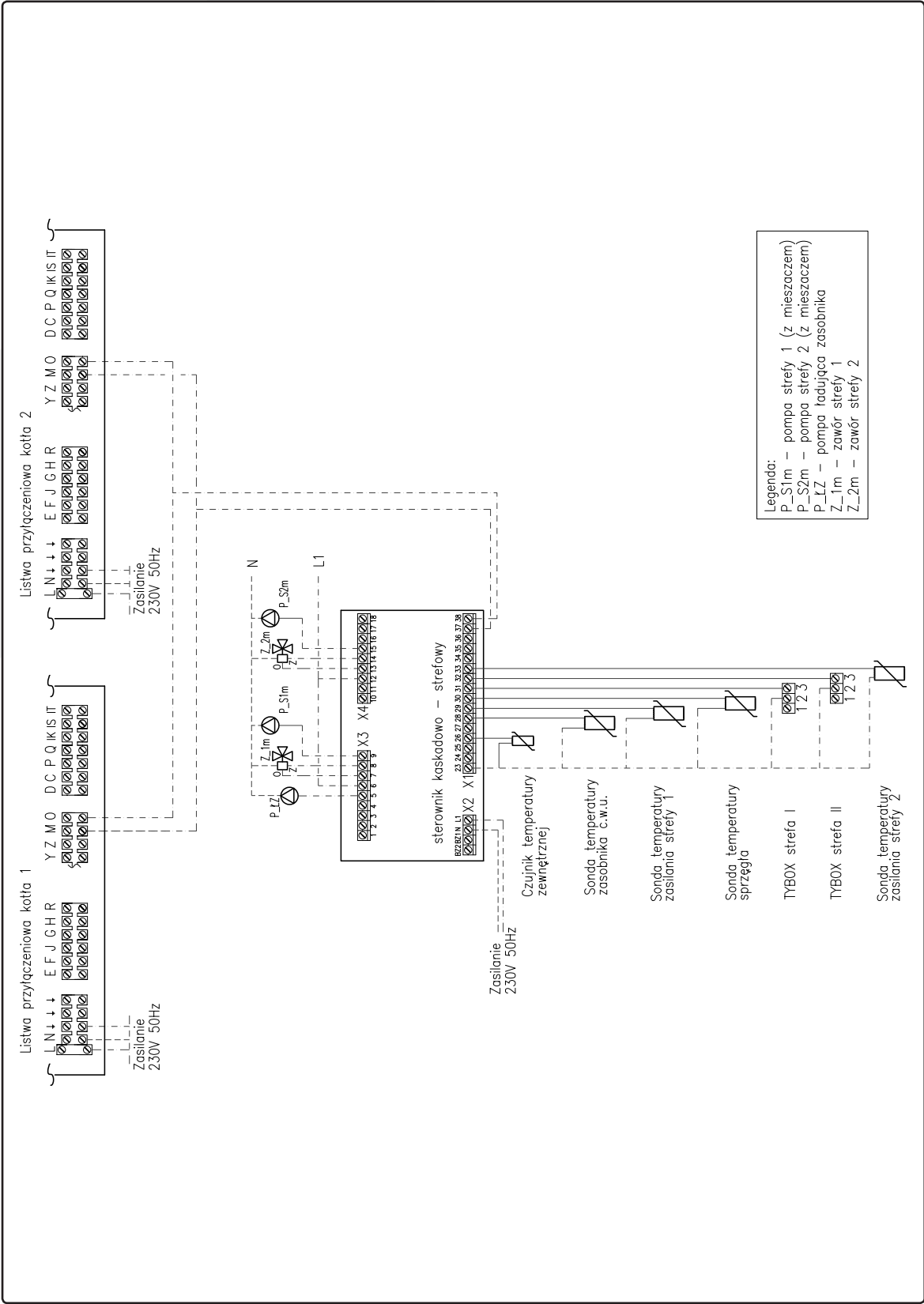
Przykład 1. Schemat elektryczny



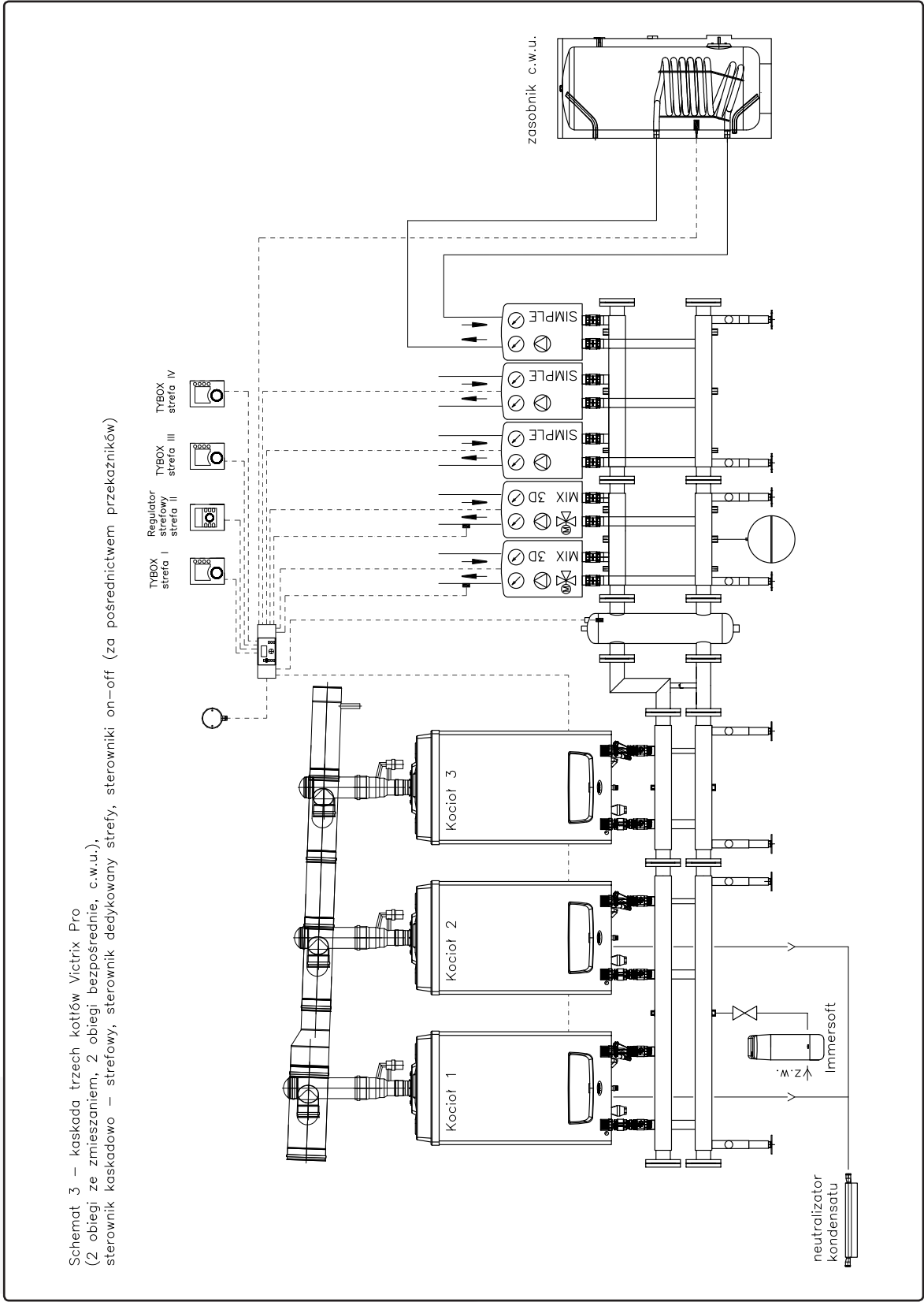
Przykład 2. Schemat kaskady 2 x Victrix Pro



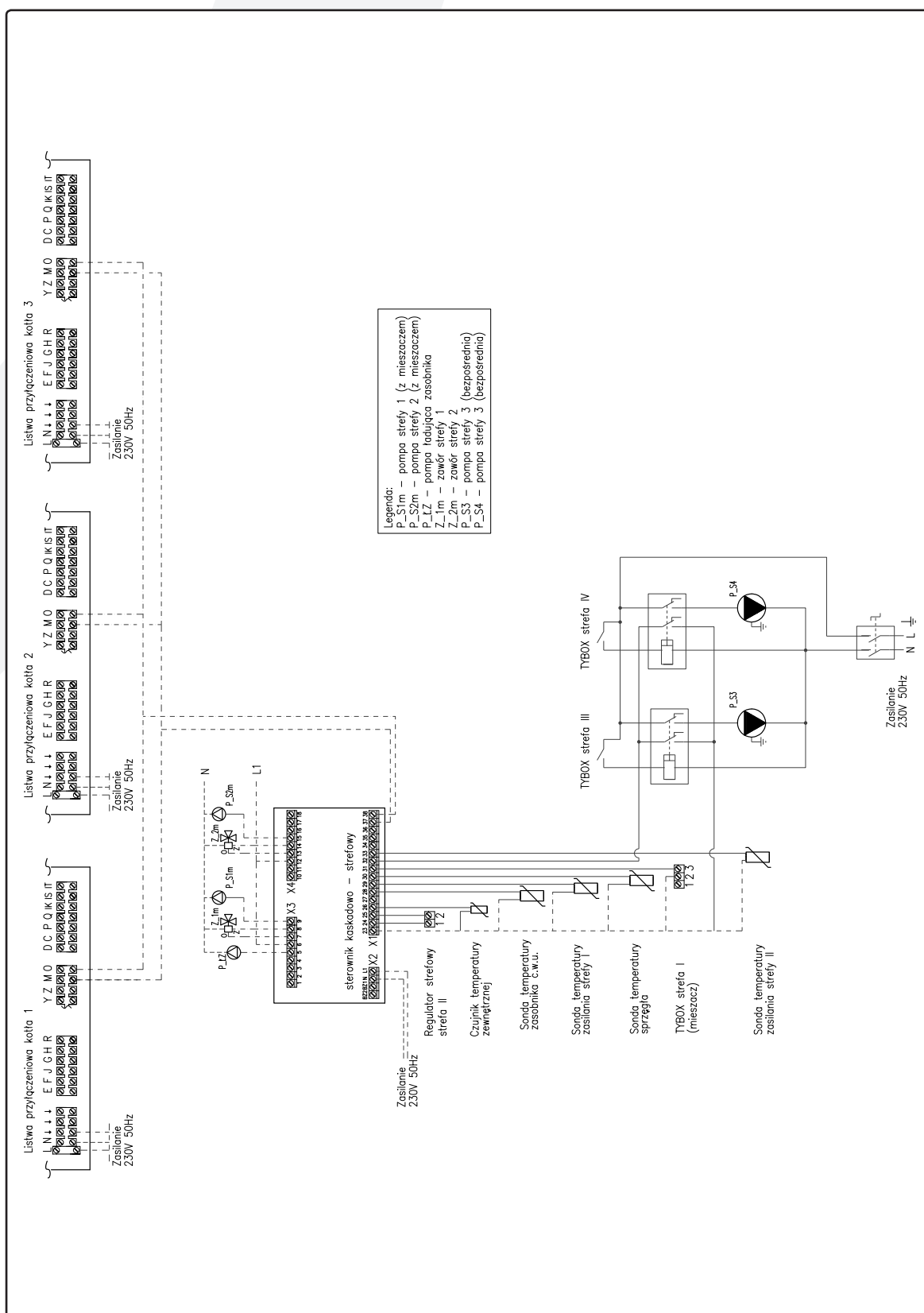
Przykład 2. Schemat elektryczny



Przykład 3. Schemat kaskady 3 x Victrix Pro



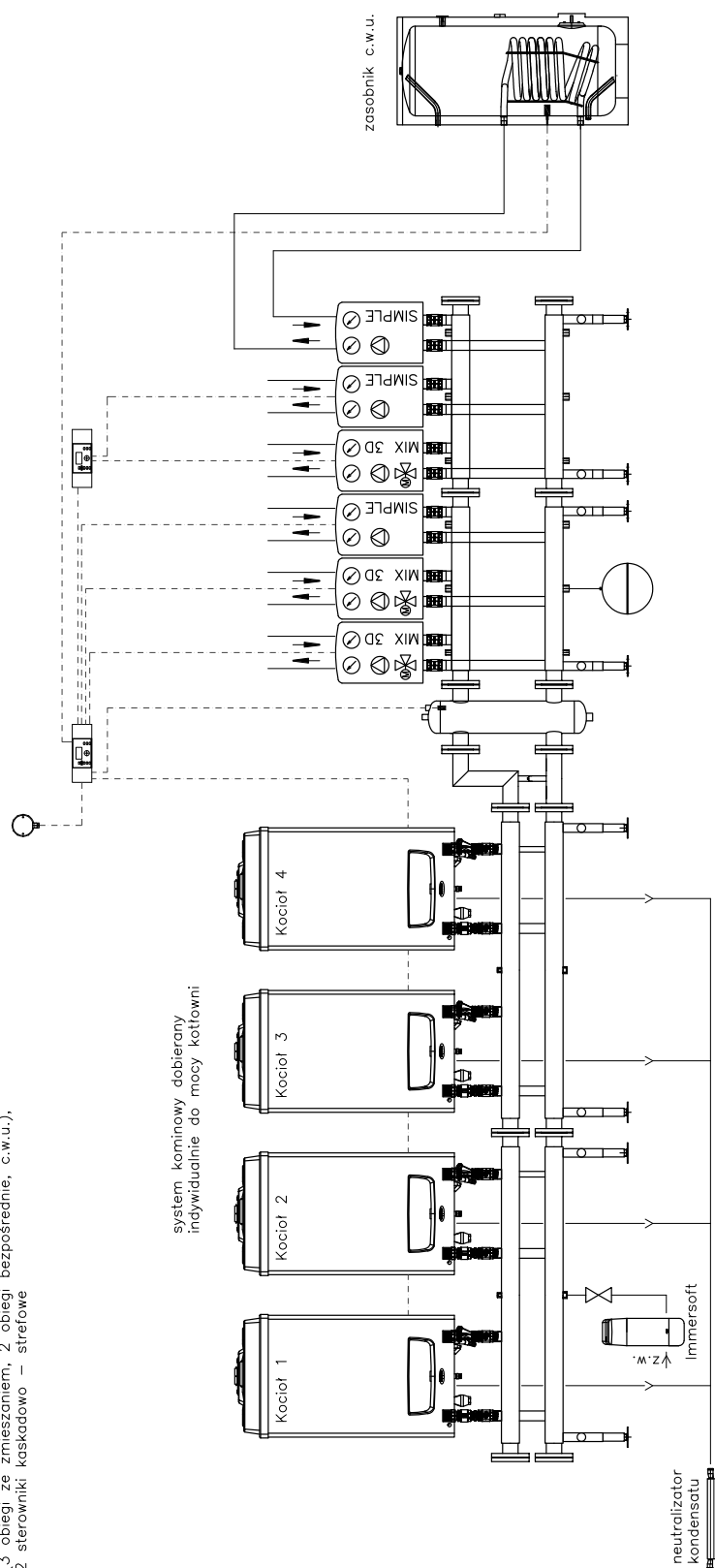
Przykład 3. Schemat elektryczny



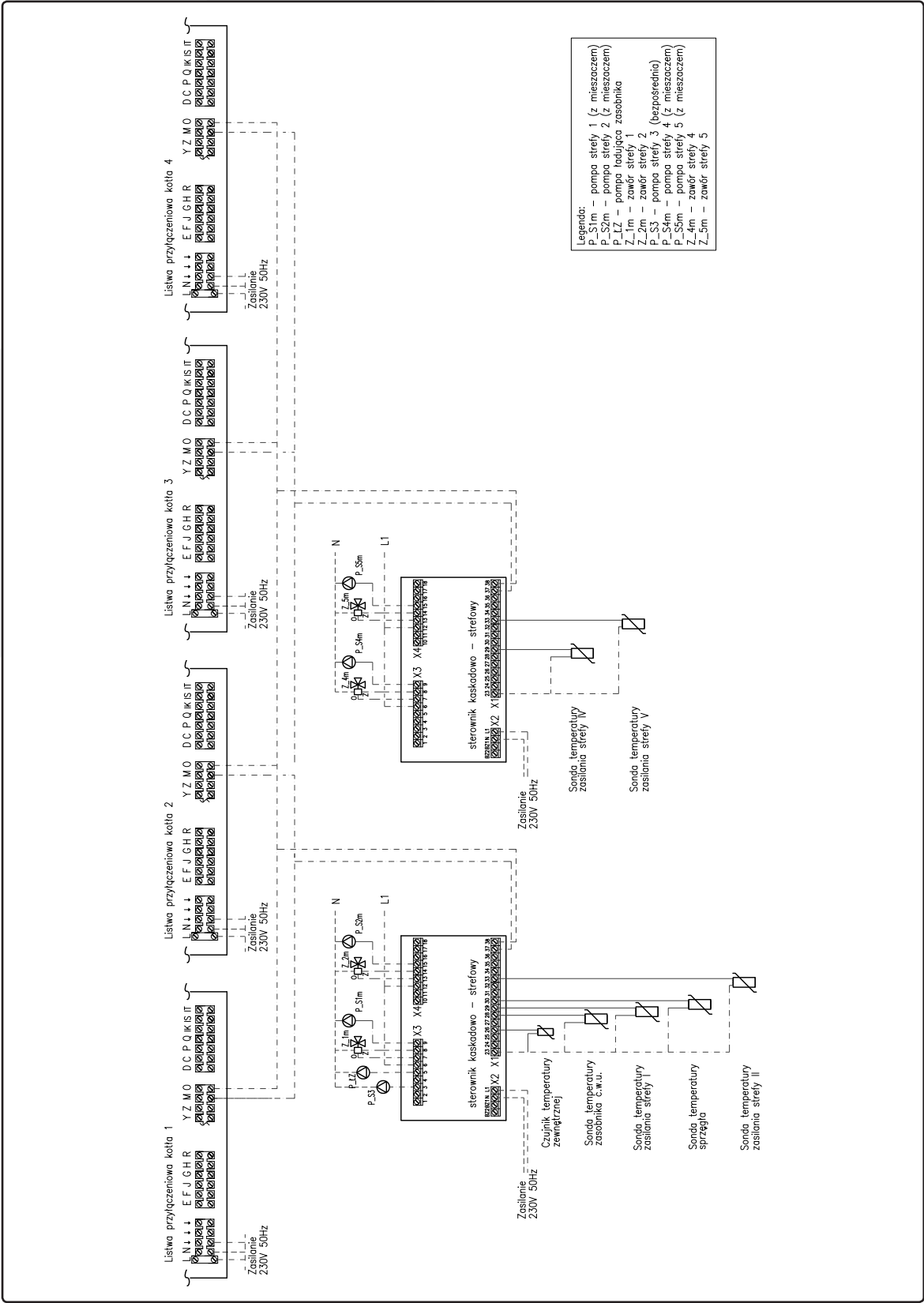
Przykład 4. Schemat kaskady 4 x Victrix Pro

3

Schemat 4 – kaskada czterech kotłów Victrix Pro
(3 obiegi ze zmieszaniem, 2 obiegi bezpośrednie, c.w.u.),
2 sterowniki kaskadowo – strefowe



Przykład 4. Schemat elektryczny



3.4. SPRZĘGŁO HYDRAULICZNE

Jednym z elementów umożliwiających prawidłową współpracę kotła z instalacją jest sprzęgło hydrauliczne. Jego zastosowanie równoważy ciśnienia oraz przepływy w obiegu kotła i obiegów grzewczych. Sprzęgło stanowi zamkniętą przestrzeń do której podłączone są króćce kotła i instalacji odbiorczej. Wewnątrz sprzęgła przepływ jest możliwy w każdą stronę, zależy on jednak od zastosowanych poszczególnych elementów w instalacji: pompy, różnego rodzaju zawory, których działanie wpływa na wartości przepływów w kotle i instalacji.

3.4.1. Warianty pracy sprzęgła

Wariant 1

W pierwszym możliwym wariantcie pokazanym na poniższym rysunku ilość wody wypływającej z kotła jest równa ilości wody pobieranej przez instalację $V_{zk} = V_{zo}$. W takim układzie $T_{zk} = T_{zo}$ i $T_{pk} = T_{po}$. Ponieważ przepływy i różnice temperatur na zasilaniu i powrocie są jednakowe zarówno dla kotła jak i instalacji, moc przekazywana do sprzęgła z kotła jest odbierana przez instalację, przy takiej samej różnicy temperatur $T_{zk} - T_{pk} = T_{zo} - T_{po}$

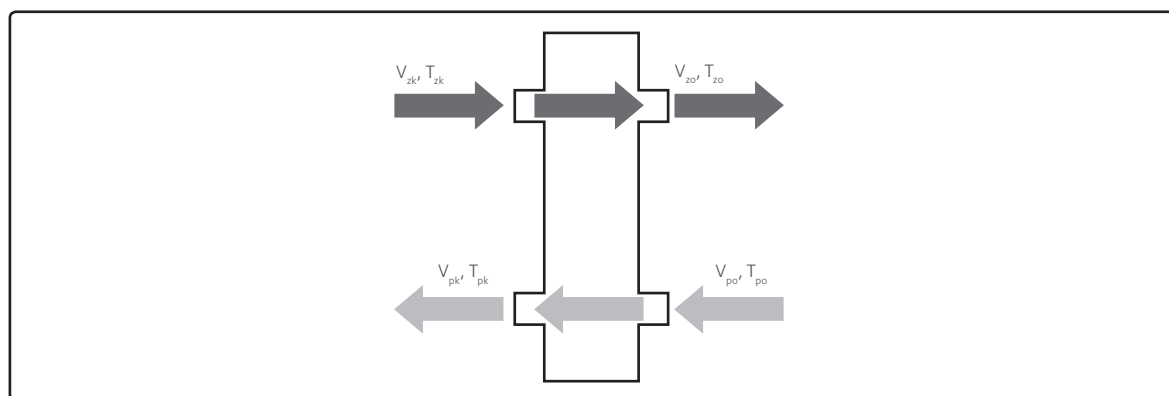
gdzie:

V_{zk}, T_{zk} - przepływ i temperatura zasilania z kotła

V_{zk}, T_{pk} - przepływ i temperatura powrotu kotła

V_{zo}, T_{zo} - przepływ i temperatura zasilania instalacji

V_{zo}, T_{po} - przepływ i temperatura powrotu instalacji

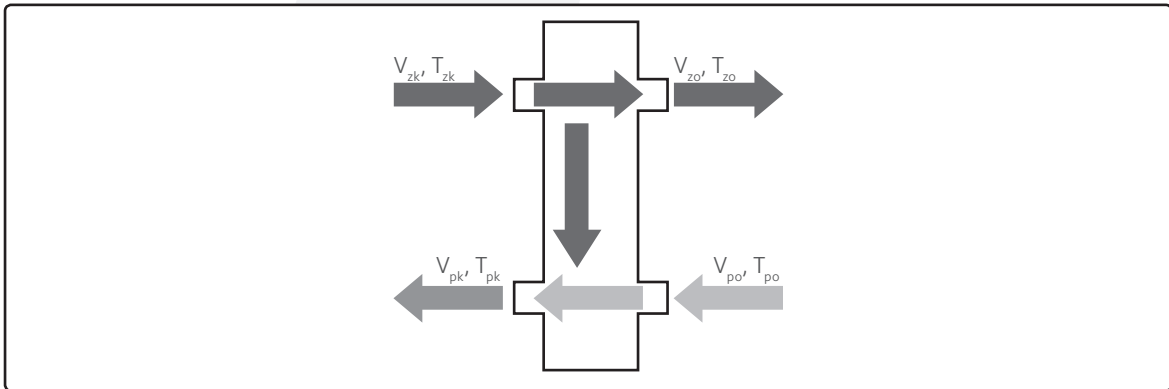


Rys. Przepływ przez kocioł równy przepływowi instalacji odbiorczej

Wariant 2

Druga możliwość to większy przepływ po stronie kotłowej niż po stronie instalacji c.o. $V_k > V_o$. W takim przypadku część wody wychodzącej z kotła „zawraca” ponownie do niego. Temperatura zasilania c.o. jest równa temperaturze kotła $T_{zo} = T_{zk}$. Podmieszanie w sprzęgle powoduje zwiększenie temperatury powrotu kotła w stosunku do temperatury wody powracającej z instalacji $T_{pk} > T_{po}$, co w konsekwencji spowoduje wzrost temperatury wody w kotle i zmniejszenie mocy z jaką pracuje palnik. W sytuacji kiedy temperatura wody powrotnej rośnie kocioł może pracować z niższą mocą i będzie w stanie zapewnić odpowiednią temperaturę zasilania c.o..

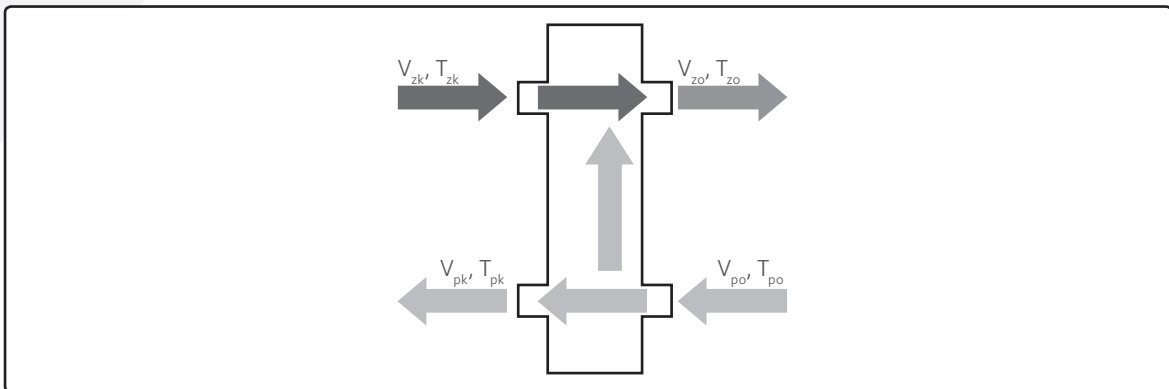
Taki układ jednocześnie zabezpiecza kocioł przed zbyt niską temperaturą powrotu.



Rys. Przepływ przez kocioł większy od przepływu przez instalację odbiorczą

Wariant 3

Trzecia możliwość to większy przepływ po stronie instalacji c.o. niż po stronie kotłowej. W takim przypadku część wody powracającej z instalacji „zawraca” ponownie do instalacji c.o.. Podmieszanie w sprężle powoduje zmniejszenie temperatury zasilania instalacji w stosunku do temperatury wody wychodzącej z kotła ($T_o < T_k$), co w konsekwencji spowoduje, że temperatura wody powrotnej do kotła jest równa temperaturze powrotu z instalacji i pozwala na zachowanie wymaganej różnicy temperatur wody w kotle: $\Delta T_k = (T_{zk} - T_{pk})$. W tym przypadku moc będzie odebrana z kotła, dla przepływu wywołanego przez pracę pompy kotłowej. Ponieważ przepływ w instalacji jest większy od przepływu wody przez kocioł, to mimo mniejszej różnicy temperatur cała moc z kotła będzie przekazana do instalacji.



Rys. Przepływ przez kocioł mniejszy od przepływu przez instalację odbiorczą

Sprężło powinno być tak dobrane, aby przy maksymalnym przepływie poprzecznym wody przez sprężło spadek ciśnienia na sprężle był bliski 0. Ponieważ przepływ maksymalny związany jest z mocą urządzeń podłączonych do sprężła (kocioł, instalacja) i wymaganej różnicy temperatur, minimalne wymiary sprężła są od nich zależne.

Sprężło zwymiarowane na mniejszą moc niż przekazywana w układzie nie będzie pracować prawidłowo, ale przewymiarowanie sprężła nie będzie wpływać negatywnie na jego pracę.

Sprzęgło hydrauliczne w praktyce

Sprzęgło hydrauliczne jest to stosunkowo prosty element instalacji c.o. Przed wykonaniem instalacji warto wziąć pod uwagę jego rzeczywiste zalety oraz podstawowe parametry kotła grzewczego:

1. Dzisiejsze kotły gazowe są wyposażone w pompy obiegowe. Pompy te dobierane są w oparciu o wymagany przepływ przez wymiennik wewnątrz kotła, ale nie musi to być jednoznaczne z zapewnieniem wymaganego przepływu przez instalację c.o.

2. W zależności od tego, jaki kocioł będzie zastosowany różnie będziemy dobierać różnice przepływów po obu stronach sprzęgła:

a) instalacja z kotłem konwencjonalnym – w tym przypadku sprzęgło hydrauliczne powinno zabezpieczać kocioł przed zbyt niską temperaturą powrotną z instalacji, tak aby w kotle nie zachodził proces kondensacji (wariant 2 pracy sprzęgła).

b) instalacja z kotłem kondensacyjnym – w tym przypadku sprzęgło hydrauliczne powinno zapewnić możliwie niską temperaturę czynnika powracającego do kotła, ze względu na fakt, że temperatura ta ma decydujący wpływ na proces kondensacji (wariant 3 pracy sprzęgła).

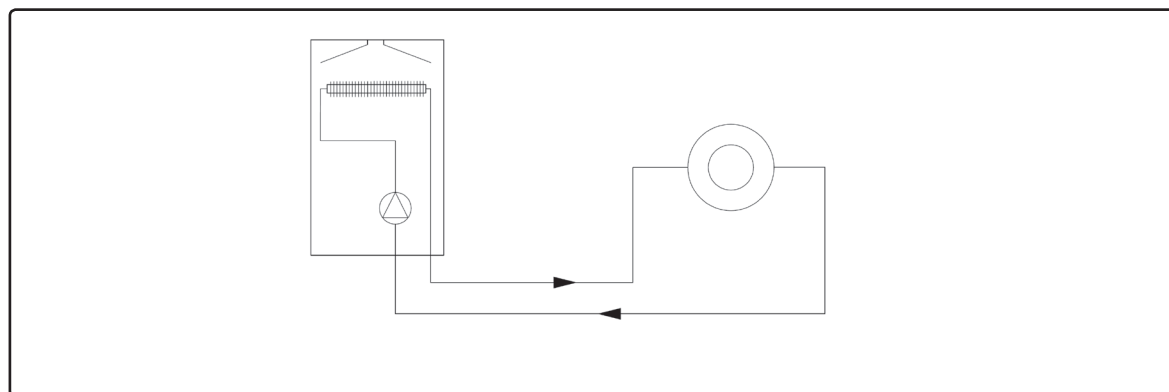
Aby zapewnić odpowiednią regulację przepływów, tak żeby z jednej strony doprowadzić do instalacji odpowiednią ilość ciepła, a z drugiej strony uzyskać odpowiednie schłodzenie czynnika grzewczego (maksymalną kondensację w kotle kondensacyjnym lub zabezpieczyć kocioł klasyczny przed zbyt niskimi temperaturami powrotnymi z instalacji c.o.) należy zastosować w układzie sprzęgło hydrauliczne. Trzeba przy tym pamiętać, że różnica przepływów pomiędzy obiegiem c.o. a obiegiem kotłowym nie powinna być większa niż 30%. W przypadku większych różnic wynikających z obliczeń należy stosować spinki z zaworami regulacyjnymi, które przejmą na siebie nadmiar przepływu.

3.4.2. Schematy hydrauliczne

Poniżej przedstawiono sytuacje, w których uzasadnione jest użycie sprzęgła hydraulicznego.

Instalacja 1

kocioł 24 kW, 1 obieg c.o. (grzejniki)



$$\dot{V}_p = (P \cdot 860) / \Delta T$$

gdzie:

$\dot{V}_p$ – wymagany przepływ przez instalację c.o. [l/h]

P – moc przekazywana przez instalację grzejnikową c.o. = 24 kW

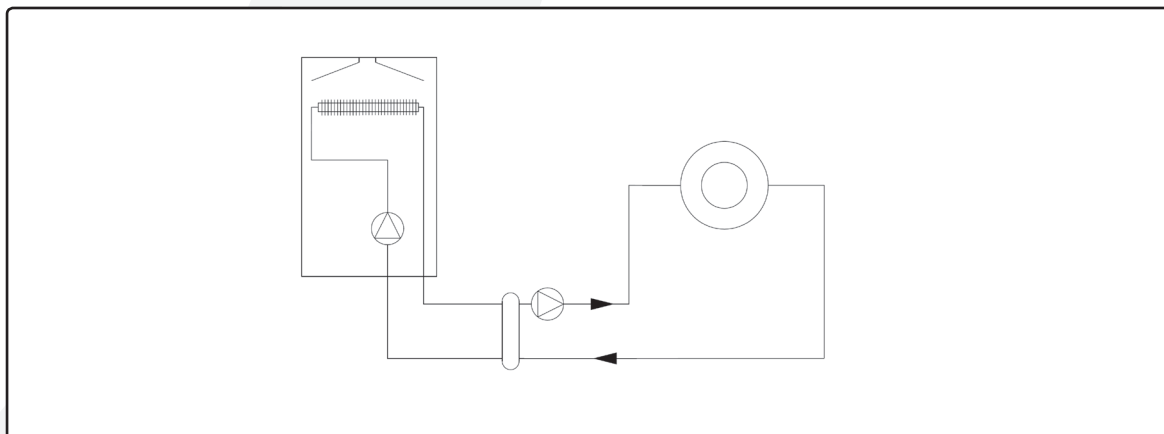
ΔT – różnica temperatur instalacji grzejnikowej = 15°C

$$\dot{V}_p = (24 \cdot 860) / 15 = 1376 \text{ [l/h]}$$

Wnioski:

Jeżeli pompa kotłowa ma wydajność większą niż 1376 l/h – układ będzie pracował poprawnie.

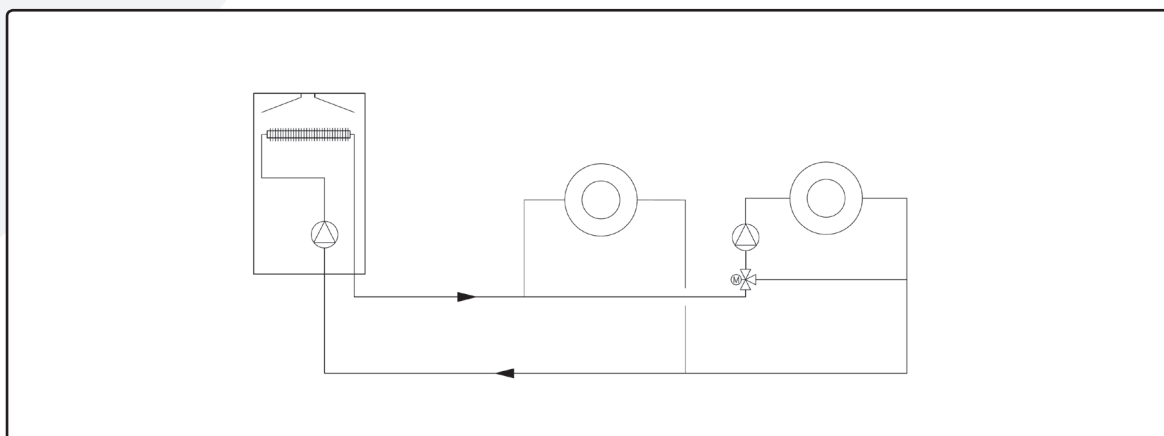
Jeżeli pompa kotłowa ma wydajność mniejszą niż 1376 l/h – należy zastosować układ jak na rysunku poniżej:



3

Instalacja 2

kocioł 24 kW, 1 obieg c.o. bezpośredni (grzejniki)+ 1 obieg ze zmieszaniem (podłogówka)



$$\dot{V}_p = (P \cdot 860) / \Delta T$$

$$P = P_1 + P_2 \quad \dot{V}_p = \dot{V}_{p1} + \dot{V}_{p2}$$

gdzie:

$\dot{V}_p$ – wymagany przepływ przez instalację c.o. [l/h]

$\dot{V}_{p1}$ – wymagany przepływ przez instalację grzejnikową c.o. [l/h]

$\dot{V}_{p2}$ – wymagany przepływ przez instalację podłogową c.o. [l/h]

P_1 – moc przekazywana przez instalację grzejnikową c.o. = 19 kW

P_2 – moc przekazywana przez instalację podłogową c.o. = 5 kW

ΔT_1 – różnica temperatur instalacji grzejnikowej 15°C

ΔT_2 – różnica temperatur instalacji podłogowej 7°C

Po podstawieniu wartości otrzymujemy

$$\dot{V}_{p1} = (19 \cdot 860) / 15 = 1090 \text{ [l/h]}$$

$$\dot{V}_{p2} = (5 * 860) / 7 = 614 \text{ [l/h]}$$

$$\dot{V}_p = \dot{V}_{p1} + \dot{V}_{p2}$$

stąd

$$\dot{V}_p = 1090 + 614 = 1704 \text{ [l/h]}$$

Wnioski:

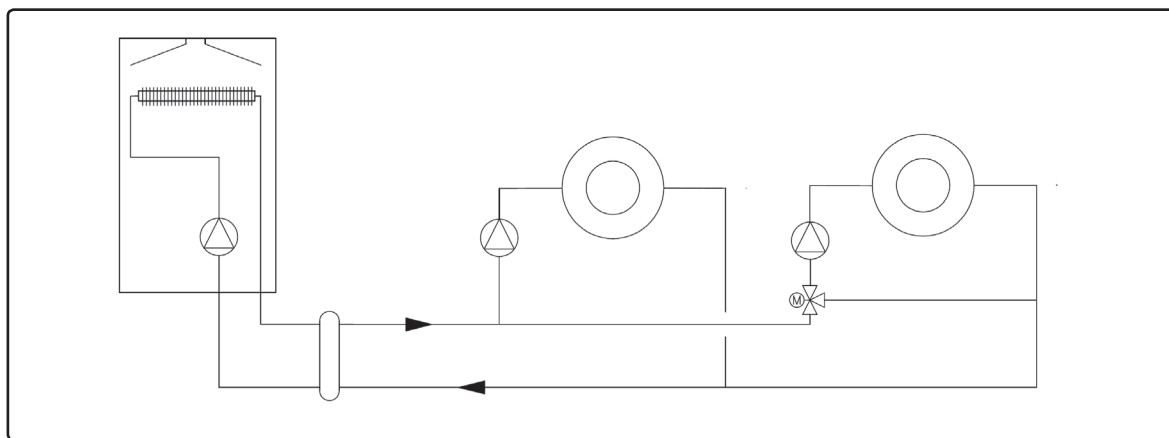
Jeżeli pompa kotłowa ma wydajność większą niż 1704 [l/h] – układ będzie pracował poprawnie.

Jeżeli pompa kotłowa ma wydajność mniejszą niż 1704 [l/h] – obieg grzejnikowy (bezpośredni) w okresach najniższych temperatur zewnętrznych nie zapewni odpowiedniej ilości ciepła. Należy zastosować schemat z przykładu 3.

3

Instalacja 3

Jest to coraz powszechniej stosowany tzw. układ mieszany:



Założenia:

a) Kocioł Victrix 26 2 I moc 26 kW, maksymalna wydajność pompy kotłowej $\dot{V}_{pk} = 1100 \text{ l/h}$, przy założeniu, że instalacja nie jest zbyt rozbudowana i nie stwarza dużych oporów.

b) Jeden obieg grzewczy grzejnikowy $\dot{V}_{p1}$ o zapotrzebowaniu cieplnym 10 kW

c) Jeden obieg grzewczy podłogowy $\dot{V}_{p2}$ o zapotrzebowaniu cieplnym 10 kW

Z punktu widzenia zapotrzebowania na ciepło nie ma problemu, ponieważ dysponujemy nadwyżką mocy kotła. Ale co z przepływami?

Po podstawieniu wartości otrzymujemy

$$\dot{V}_{p1} = (10 * 860) / 15 = 573 \text{ [l/h]}$$

$$\dot{V}_{p2} = (10 * 860) / 7 = 1228 \text{ [l/h]}$$

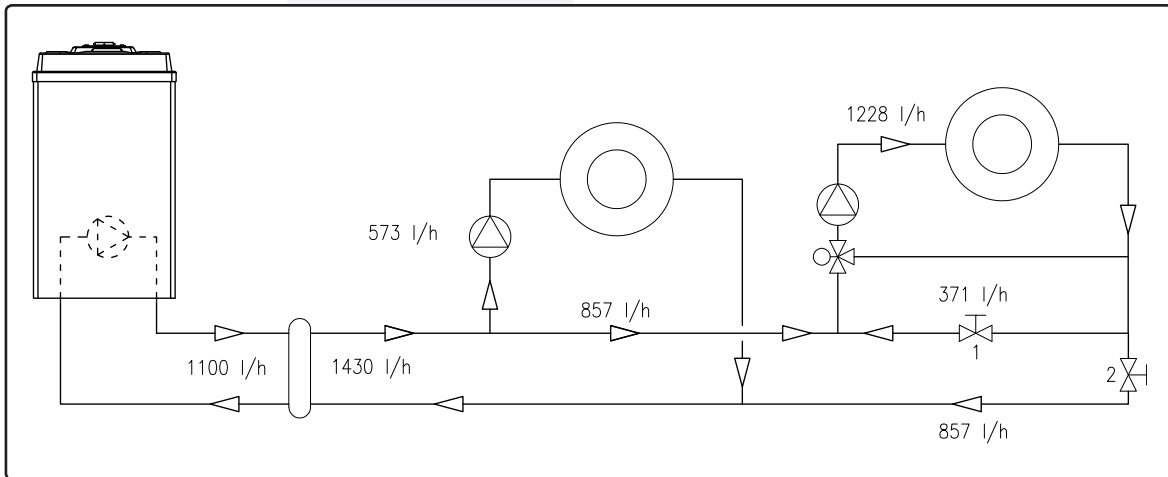
$$\dot{V}_p = \dot{V}_{p1} + \dot{V}_{p2}$$

stąd

$$\dot{V}_p = 573 + 1228 = 1801 \text{ [l/h]}$$

Z charakterystyki ciśnienia dyspozycyjnego kotła (wykres w instrukcji obsługi kotła) i powyższych obliczeń wynika, że brakuje nam wydajności pompy kotłowej i należy zastosować sprzęt hydrauliczny. W tym przypadku samo sprzęt nie rozwiąże całkowicie problemu, gdyż wymagany przepływ po stronie instalacji wynosi 1801 [l/h]. Przyjmując zasadę, że suma wydajności pomp po stronie instalacji c.o. nie może przekraczać 130% wydajności pompy kotłowej, w rozpatrywanym przez nas przykładzie $\dot{V}_p$ nie powinno wynosić więcej niż **1430** [l/h].

W takiej sytuacji stosujemy poniższy schemat:



W układzie tym dodatkowo stosujemy dwie spinki z zaworami regulacyjnymi. Zawór 1 nastawiamy na przepływ 371 l/h, zawór regulacyjny 2 ustawiamy na 857 l/h. W ten sposób zapewniamy, że kocioł będzie pracował z pełną kondensacją (podmieszanie obniża temperaturę zasilania instalacji, co powoduje jednocześnie obniżenie temperatury powrotu), a przez odbiorniki instalacji c.o. zapewniony będzie przepływ wynikający z ich mocy.

3.4.3. Przykłady obliczeniowe

Przekazywana moc

Czynnik grzewczy (woda) przepływający przez wymiennik spaliny – woda, odbiera ciepło od spalin zgodnie ze wzorem:

$$P = (\dot{V}_p \cdot \Delta T) / 860$$

gdzie:

P – moc odbierana [kW]

$\dot{V}_p$ – przepływ wody przez kocioł [l/h]

ΔT – różnica temperatur na wymienniku kotła [°C]

Według tego wzoru obliczamy również moc odbieraną przez instalację podstawiając odpowiednio do wzoru przepływ wody w instalacji i różnicę temperatur na zasilaniu i powrocie z instalacji.

Kocioł i instalacja do niego podłączona oddziałują wzajemnie na siebie. Jeżeli nie uwzględnimy tych oddziaływań, będą zakłócać swoją pracę, a cały system grzewczy nie będzie działał poprawnie.

Przyjmując te same założenia jak dla obiegu kotła, możemy zapisać taką samą zależność dla odbioru ciepła, czyli instalacji c.o.

$$P_1 = (\dot{V}_{p1} \cdot \Delta T_1) / 860$$

stąd

$$\dot{V}_{p1} = (P_1 \cdot 860) / \Delta T_1$$

gdzie:

P_1 – moc przekazywana przez odbiornik c.o. [kW]

$\dot{V}_{p1}$ – przepływ wody przez odbiornik c.o. [l/h]

ΔT_1 – zakładane wychłodzenie na odbiorniku c.o. *) [°C]

*) – dla obiegów grzejnikowych zakłada się wychłodzenie -15°C, a dla instalacji niskotemperaturowych typu podłógówka -7°C, nagrzewnice -20°C.

Jak wynika z powyższych informacji, aby zagwarantować prawidłowy odbiór ciepła z kotła i przekazywanie ciepła do instalacji, musimy odpowiednio dobrać różnice temperatur i wartości przepływów.

Co to oznacza w praktyce?

Na przykład dla instalacji grzejnikowej ($\Delta T = 15^\circ\text{C}$) o mocy 24 kW:

$$\dot{V}_{p1} = (P_1 \cdot 860) / \Delta T_1$$

po podstawieniu wartości otrzymujemy

$$\dot{V}_{p1} = (24 \cdot 860) / 15 = 1376 \text{ [l/h]}$$

Żeby przekazać określoną moc 24 kW, zakładając normalne wychłodzenie (15°C), musimy zapewnić przepływ przez instalację na poziomie 1376 l/h.

Zupełnie inaczej wygląda przekazywanie ciepła do instalacji niskotemperaturowej typu ogrzewanie podłogowe, które zaprojektowane zostało z założeniem wychłodzenia 7 K.

Z obliczeń otrzymujemy:

$$\dot{V}_p \text{ [l/h]} = (24 \cdot 860) / 7 = 2948 \text{ [l/h]}$$

Zatem obliczyliśmy, że przepływ ten nie powinien być mniejszy niż 2948 l/h. Jeżeli prześledzimy charakterystyki ciśnień dyspozycyjnych kotłów o takiej mocy, okaże się, że pompy kotłów nie są w stanie zapewnić tak dużego przepływu. W takich przypadkach należy zastosować sprzęgło hydrauliczne.

3.5. PORADNIK KOMINOWY

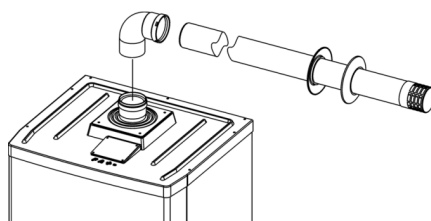
3.5.1. Systemy kominowe – praca niezależna

Kotły serii Victrix Pro 35/55/80/100/120 2 ErP są fabrycznie skonstruowane jako kocioł typu B23 czyli z otwartą komorą spalania o ciągu wymuszonym.

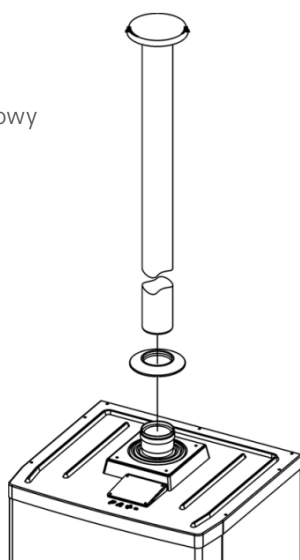
Seria Victrix Pro 35/55/80/100/120 2 ErP ma również homologację do pracy jako urządzenie z zamkniętą komorą spalania o wymuszonym ciągu (typ C) z zestawami koncentrycznymi 80/125.

Zestawy kominowe dla kotłów Victrix Pro 2 ErP

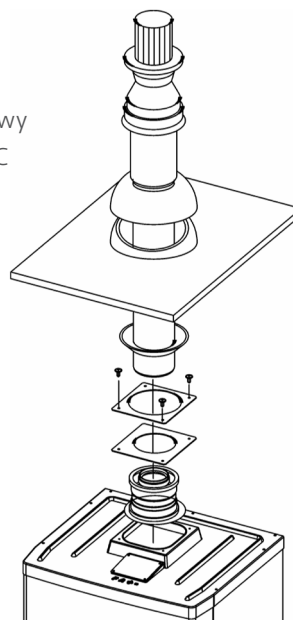
Zestaw poziomy Ø80 TYP B₂₃



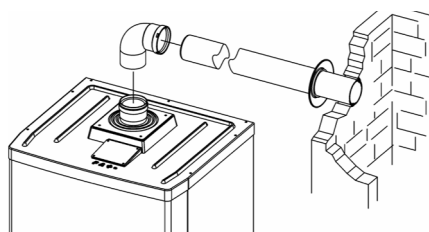
Zestaw pionowy
Ø80 TYP B₂₃



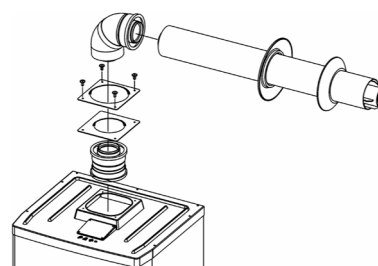
Zestaw pionowy
Ø80/125 TYP C



Zestaw poziomy Ø80 do odpr. do
komina TYP B₂₃



Zestaw poziomy Ø80/125 TYP C



Maksymalna długość zestawu powietrzno-spalinowego - seria srebrna

Typ zestawu	Długość maksymalna [m]				
	VICTRIX PRO 35 2 ErP	VICTRIX PRO 55 2 ErP	VICTRIX PRO 80 2 ErP	VICTRIX PRO 100 2 ErP	VICTRIX PRO 120 2 ErP
Zestaw pionowy Ø80 – wyrzut spalin (z końcówką wylotu spalin , zasys powietrza z pomieszczenia)	24	30	28	14	8,5
Zestaw poziomy Ø80 – wyrzut spalin (1 kolano 90° i końcówka wylotu spalin, zasys powietrza z pomieszczenia)	24	30	28	14	8,5
Zestaw koncentryczny poziomy Ø80/125 (1 kolano 90° i końcówka wylotu spalin)	8	14,5	11	8	5
Zestaw koncentryczny pionowy Ø80/125 (z końcówką wylotu spalin)	11,5	18	15	11	6

Opór kolana 90°Ø80 równoważny jest 2,1 m długości roboczej przewodu Ø80.

Opór kolana 45°Ø80 równoważny jest 1,3 m długości roboczej przewodu Ø80.

Opór kolana 90°Ø80/125 równoważny jest 1,9 m długości roboczej przewodu Ø80/125.

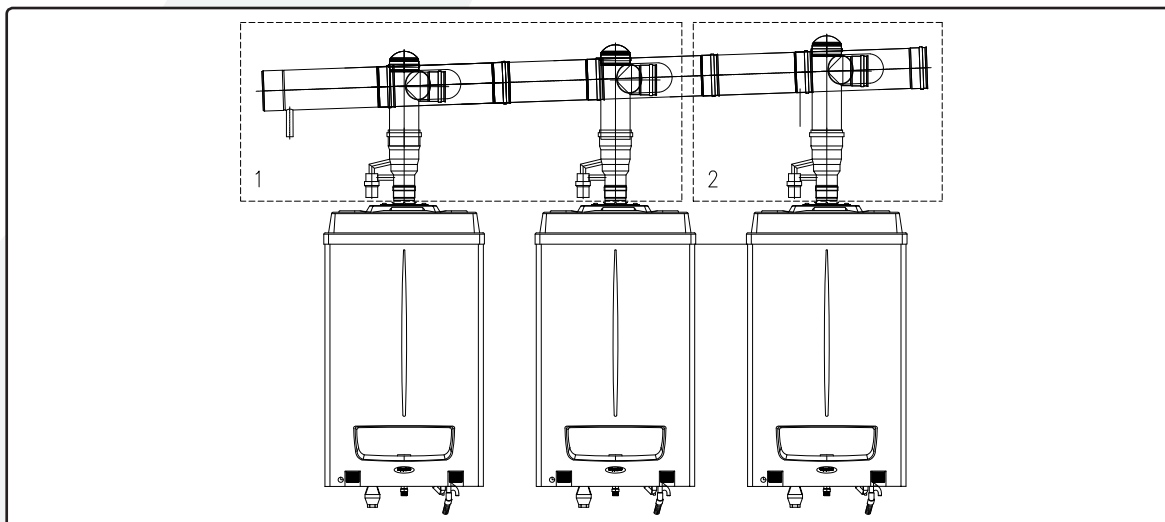
Opór kolana 45°Ø80/125 równoważny jest 1,3 m długości roboczej przewodu Ø80/125.

3.5.2. Systemy kominowe – praca kaskadowa

W przypadku wykonania instalacji kaskadowej z kotłami serii VICTRIX PRO 2 ErP istnieje możliwość zastosowania indywidualnego (typ C) lub zbiorczego systemu odprowadzenia spalin (typ B₂₃).

Do zbiorczego odprowadzenia spalin firma IMMERGAS dostarcza odpowiednie kolektory spalin wyposażone w króciec z zaworem zwrotnym spalin. Zawór ten pozwala uniknąć sytuacji, kiedy to produkty spalania jednego pracującego kotła mogą wypłynąć przez obieg powietrzno-spalinowy innego wyłączonego kotła.

Wszystkie zestawy kolektorów spalin wyposażone są w syfon do odprowadzenia kondensatu z komina.



Legenda:

VICTRIX PRO 35 2 ErP:

- 1 - Zestaw kolektora spalin Ø125 dla dwóch kotłów w kaskadzie – seria srebrna
- 2 - Zestaw dodatkowego kolektora spalin Ø125 do podłączenia trzeciego kotła w kaskadzie – seria srebrna

VICTRIX PRO 55 2 ErP:

- 1 - Zestaw kolektora spalin Ø125 dla dwóch kotłów w kaskadzie – seria srebrna
- 2 - Zestaw kolektora spalin Ø150 do podłączenia trzech kotłów w kaskadzie – seria srebrna

VICTRIX PRO 80 2 ErP:

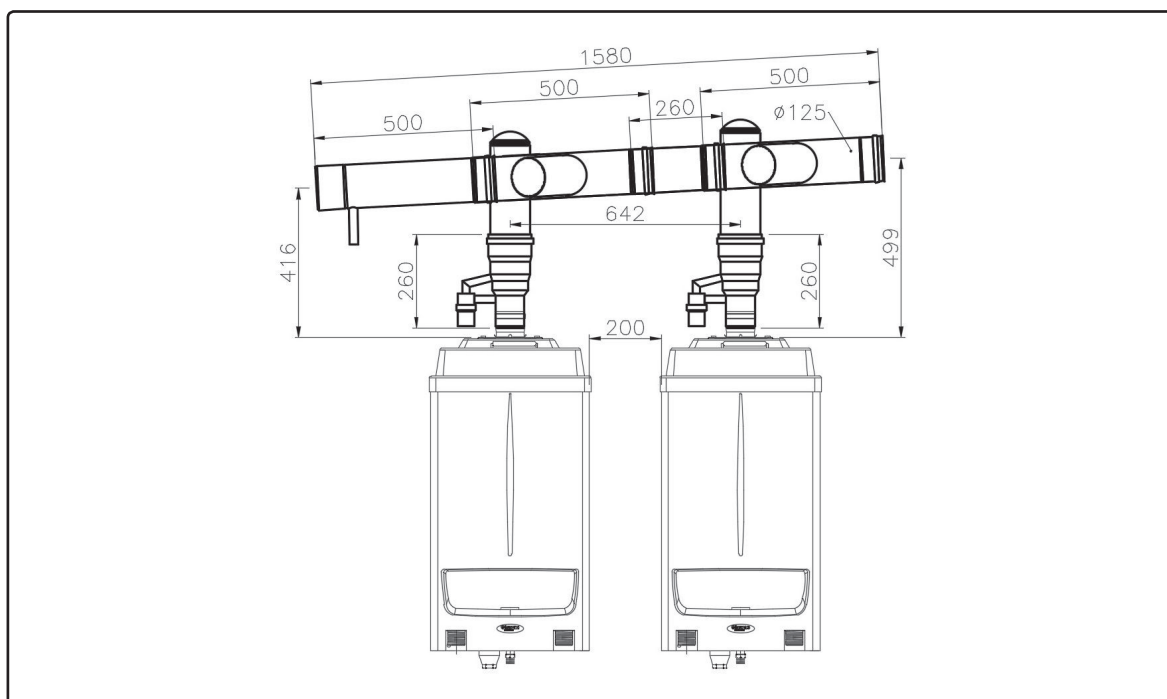
- 1 - Zestaw kolektora spalin Ø150 dla dwóch kotłów w kaskadzie – seria srebrna
- 2 - Zestaw dodatkowego kolektora spalin Ø150 do podłączenia trzeciego kotła w kaskadzie – seria srebrna

VICTRIX PRO 100-120 2 ErP:

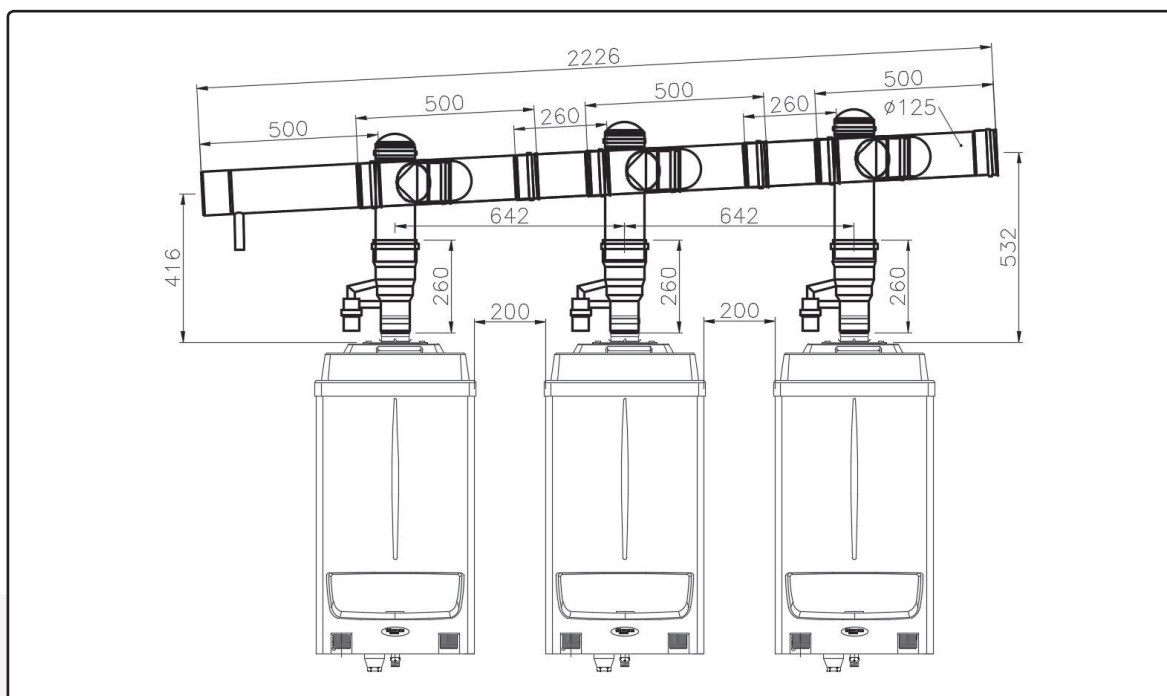
- 1 - Zestaw kolektora spalin Ø150 dla dwóch kotłów w kaskadzie – seria srebrna
- 2 - Zestaw dodatkowego kolektora spalin Ø200 do podłączenia trzeciego kotła w kaskadzie – seria srebrna

Rysunki wymiarowe kolektorów kominowych

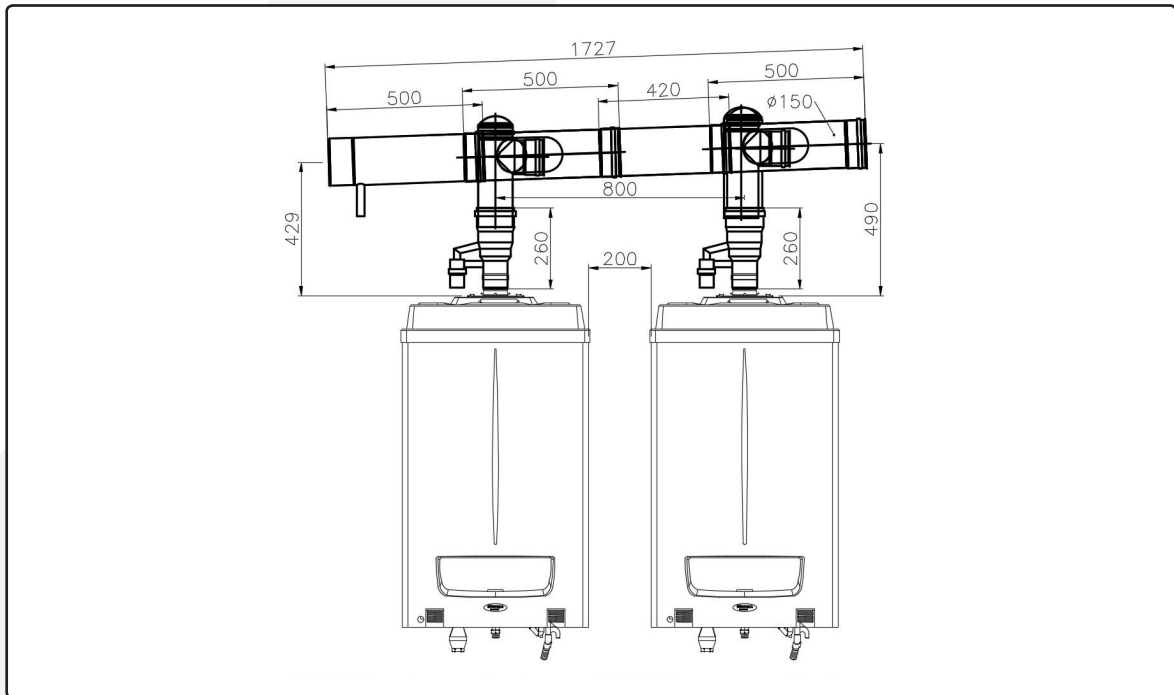
Kolektor spalin $\varnothing 125$ dla dwóch kotłów Victrix Pro 35/55 2ErP w kaskadzie



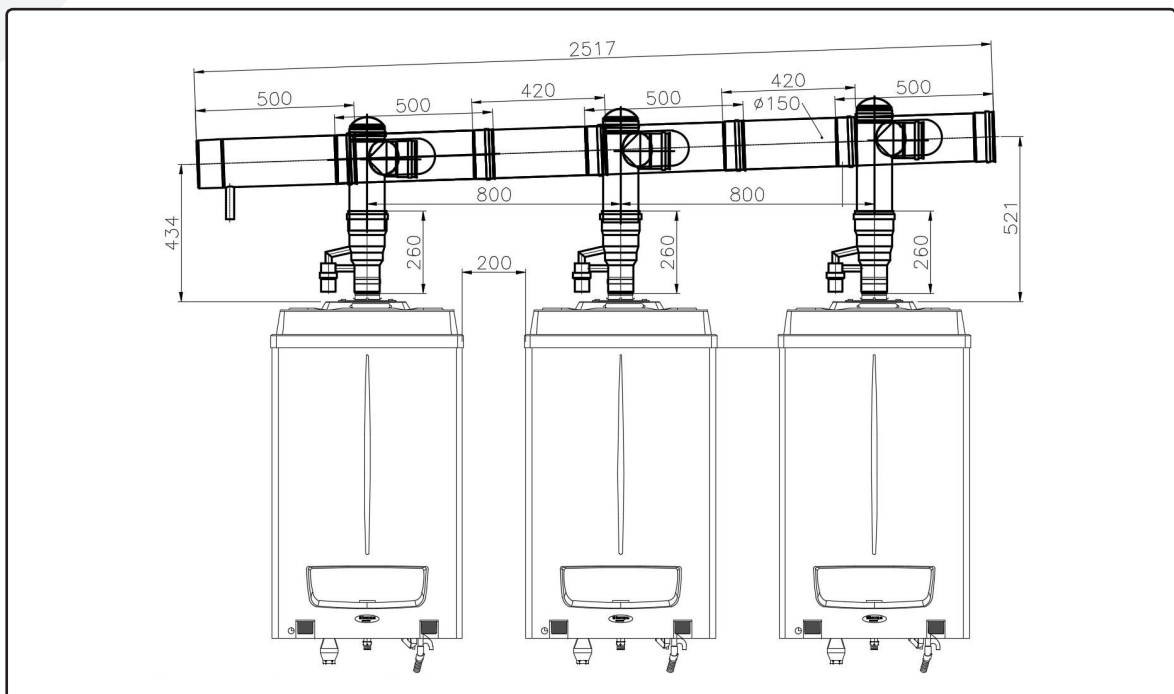
Kolektor spalin $\varnothing 125$ dla trzech kotłów Victrix Pro 35/55 2ErP w kaskadzie



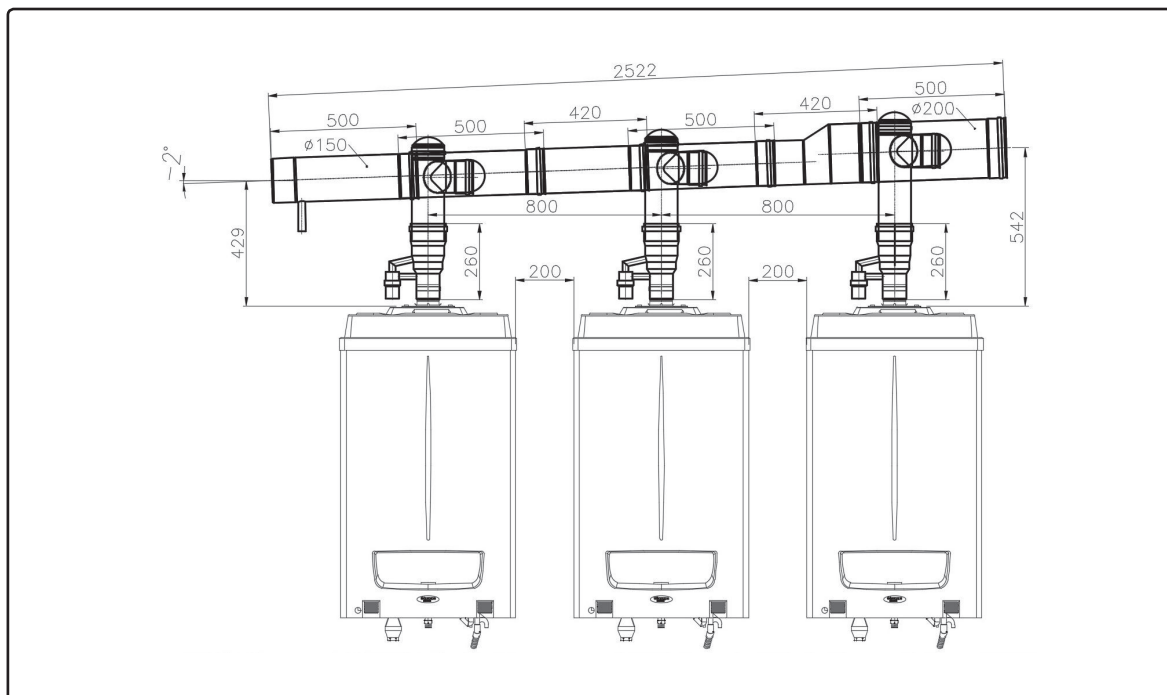
Kolektor spalin Ø150 dla dwóch kotłów Victrix Pro 80/100/120 w kaskadzie



Kolektor spalin Ø150 dla trzech kotłów Victrix Pro 80 2 ErP w kaskadzie

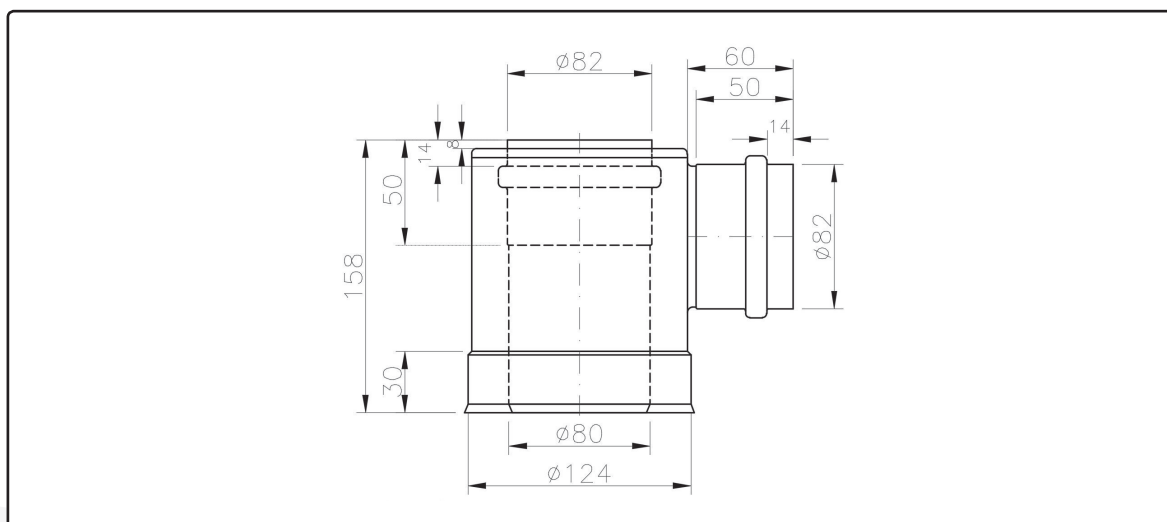


Kolektor spalin $\varnothing 150/200$ dla trzech kotłów Victrix Pro 100/120 2ErP w kaskadzie



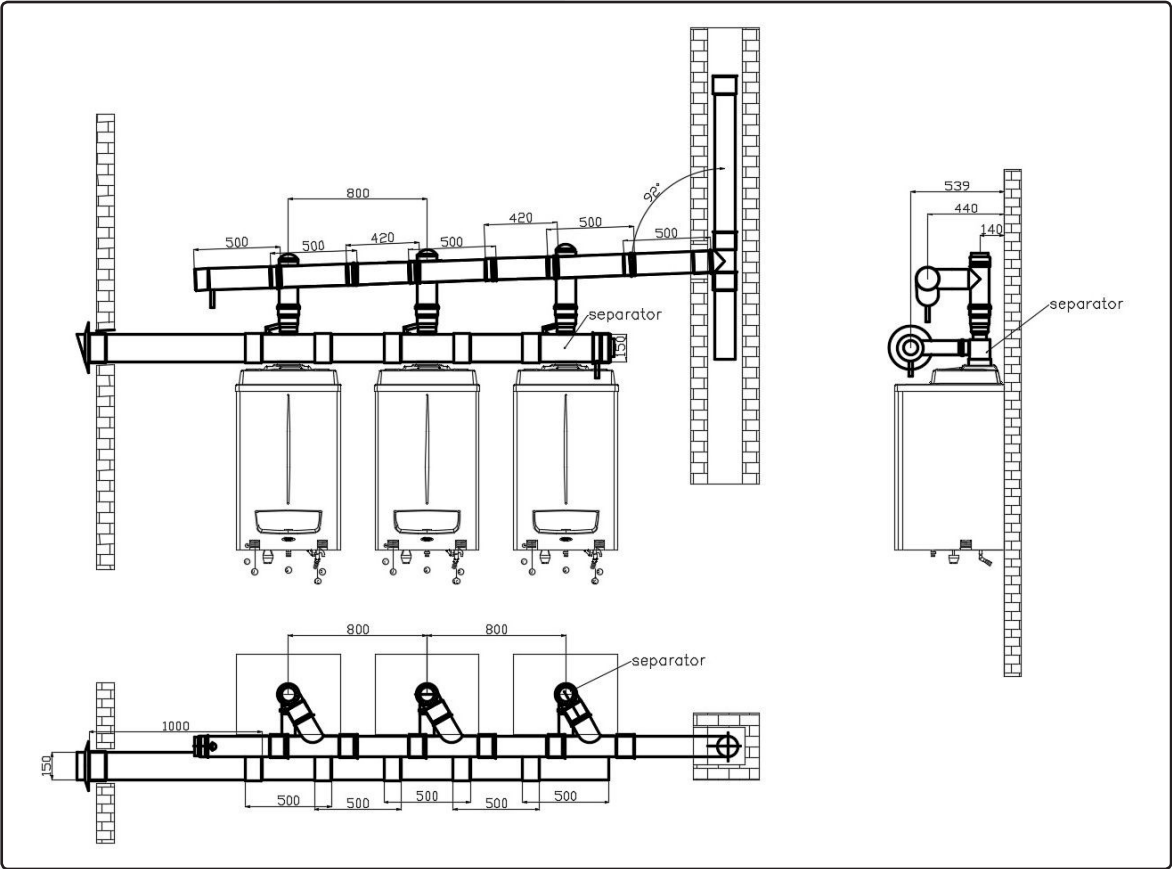
Zestaw kolektora poboru powietrza do spalania na potrzeby kaskady kotłów VICTRIX PRO ErP

W celu rozbudowania zbiorczego systemu odprowadzania spalin o zbiorczy system poboru powietrza do spalania, przekształcając pracę kotłów z typu B na typ C, należy zastosować separator powietrzno-spalinowy $\varnothing 80/125$ w ilości odpowiadającej ilości kotłów w kaskadzie oraz zestaw kolektora poboru powietrza do spalania.



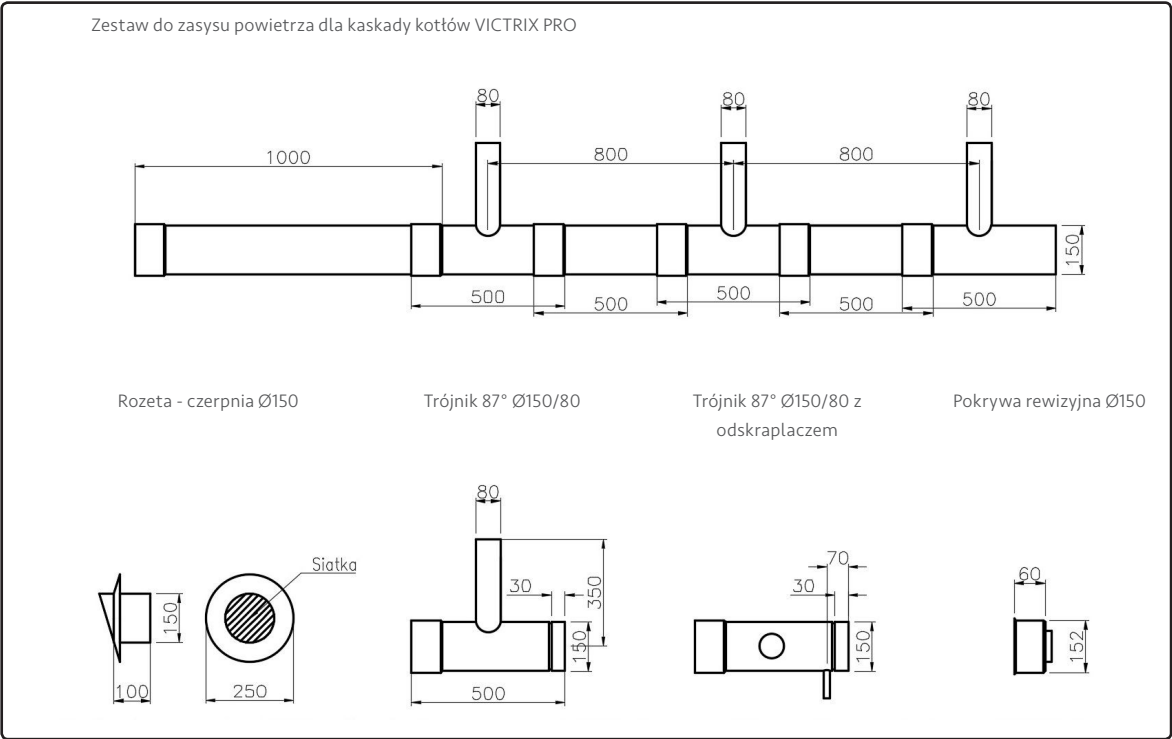
Zadaniem separatora powietrza jest przejście z systemu koncentrycznego $\varnothing 80/125$ na system $2 \times \varnothing 80$. Spaliny do góry, powietrze do spalania z boku.

Przykład. Kaskada kotłów z systemem kolektora spalin i kolektora powietrza do spalania



3

Elementy zestawu kolektora powietrza do spalania dla kaskady kotłów VICTRIX PRO 80 2 ErP



3.5.3. Masowe natężenia przepływu spalin dla kotłów Victrix Pro

Do celów indywidualnego doboru obliczeń systemu spalinowego lub powietrzno – spalinowego niezbędne są dane podane w tabeli poniżej.

Model urządzenia	Masowe natężenie przepływu spalin [kg/h]								Ciśnienie sprężu wentylatora	
	Przy mocy minimalnej				Przy mocy znamionowej				C13	B23
	E (GZ50)	Lw (GZ41,5)	Ls (GZ35)	Propan techn.	E (GZ50)	Lw (GZ41,5)	Ls (GZ35)	Propan techn.		
VICTRIX PRO 35 2 ERP	6	X	X	7	55	X	X	56	70	50
VICTRIX PRO 55 2 ERP	9	X	X	9	81	X	X	82	185	110
VICTRIX PRO 80 2 ERP	13	X	X	13	115	X	X	120	305	230
VICTRIX PRO 100 2 ERP	16	X	X	16	146	X	X	148	340	208
VICTRIX PRO 120 2 ERP	19	X	X	19	178	X	X	181	335	145

3.6. NACZYNIA PRZEPONOWE

3.6.1. Dobór pojemności naczynia

Wszystkie kotły niskich mocy firmy Immergas (do 35 kW) dostarczane na rynek polski są fabrycznie wyposażone w przeponowe naczynie wyrównawcze dla c.o. W zależności od mocy i typu kotła mogą one mieć pojemność od 6 do nawet 12 litrów. W związku z tym należy sprawdzić, czy dla założonych warunków eksploatacji, pojemność naczynia zabudowanego w kotle jest w stanie przejąć przyrost objętości wody w projektowanej instalacji.

Kotły o mocach 35 kW i wyższych (seria Victrix PRO) nie są wyposażone w naczynia wyrównawcze - w tym przypadku należy niezależnie dobrać naczynie o odpowiedniej objętości.

Sposób obliczania naczynia kompensacyjnego w instalacji grzewczej reguluje polska norma PN B - 02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi - Wymagania”.

Zadaniem naczynia wyrównawczego jest przejęcie wzrostu objętości wynikającego z przyrostu temperatury wody w czasie pracy układu. Stąd objętość naczynia musi być większa od łącznego możliwego przyrostu objętości wody w systemie grzewczym.

Przyrost objętości wody wyliczamy z wzoru:

$$\Delta V = e \cdot V_{ci} [l]$$

gdzie:

e - współczynnik rozszerzalności wody, uwzględniający różnicę rozszerzalności wody pomiędzy rozszerzalnością przy maksymalnej temperaturze działania systemu grzewczego i rozszerzalnością przy minimalnej temperaturze, gdy system nie działa (zwykle $T_{max} = 90^{\circ}C$ i $T_{min} = 10^{\circ}C$, $e = 0,0359$ - patrz tabela poniżej);

V_{ci} - całkowita pojemność wodna układu (kocioł, orurowanie, odbiorniki ...).

Temperatura wody [°C]	Współczynnik e
0	0,00013
10	0,00025
20	0,00174
30	0,00426
40	0,00782
50	0,01207
55	0,01450
60	0,01704
65	0,01980
70	0,02269
75	0,02580
80	0,02899
85	0,03240
90	0,03590
95	0,03960
100	0,04343

Tabela 9. Współczynniki rozszerzalności wody

Minimalną objętość naczynia do instalacji wyliczamy z wzoru:

$$V_{n \min} = \Delta V * \frac{p_f + 1}{p_f - p_i} \text{ [l]}$$

gdzie:

p_f - maksymalne ciśnienie instalacji (zadziałania zaworu bezpieczeństwa) [bar]

p_i - ciśnienie wstępne naczynia przeponowego [bar]

$$p_i = p_{st} + p_p + 0,2 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{st} - ciśnienie statyczne instalacji [bar]

p_p - ciśnienie tłoczenia pompy, jeżeli naczynie zainstalowano po stronie tłocznej pompy [bar]

Ciśnienie napełnienia instalacji obliczamy ze wzoru:

$$p_a = \frac{V_n * (p_i + 1)}{V_n - \Delta V} - 1 \text{ [bar]}$$

Przykłady obliczeniowe

Przykład 1

Objętość układu $V_{ci} = 400 \text{ l}$

Ciśnienie wstępne naczynia $p_i = 1,5 \text{ bar}$

Ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa $p_f = 3 \text{ bar}$

Maksymalna temperatura robocza $T_{max} = 90^\circ\text{C}$; $e = 0,0359$

Objętość obliczeniowa naczynia wynosi zatem

$$V_n = 0,0359 * 400 * ((3 + 1) / (3 - 1,5)) = 38,3 \text{ [l]}$$

W przypadku doboru naczynia wybieramy naczynie o pojemności wyższej, najbliższej wyliczonej wartości, tutaj 50 l.

Dla naczynia o pojemności 50l ciśnienie napełnienia instalacji wyniesie:

$$p_a = (50 * (0,8 + 1)) / (50 - (400 * 0,0359)) - 1 = 1,5 \text{ [bar]}$$

Obliczenia maksymalnej objętości instalacji z jaką może współpracować kotłół wyposażony w naczynie przeponowe dokonujemy korzystając ze wzoru:

$$V_{ci} = \frac{V_n}{e} * \frac{p_f - p_i}{p_f + 1} \text{ [l]}$$

Przykład 2:

Kocioł wyposażony w naczynie przeponowe o objętości roboczej $V_n = 6 \text{ l}$

Ciśnienie wstępne naczynia $p_i = 0,8 \text{ bar}$

Ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa $p_f = 3 \text{ bar}$

Maksymalna temperatura robocza $T_{\max} = 85^\circ\text{C}$; $e = 0,0324$

Całkowity dopuszczalny zład wody w instalacji wynosi:

$$V_{ci} = (6 / 0,0324) * ((3 - 0,8)/(3 + 1)) = 101 \text{ [l]}$$

W przypadku, gdy rzeczywisty zład instalacji jest większy od wyliczonego należy na instalacji zamontować dodatkowe naczynie przeponowe.

3

3.6.2. Ustawianie ciśnienia wstępnego w naczyniach przeponowych

Ustawienie ciśnienia wstępnego poduszki gazowej w naczyniach do wody wodociągowej A-AS-AV

Fabrycznie ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniach przeponowych typu A-AS-AV wynosi $P_o = 1,5 \text{ bar}$.

Maksymalne ciśnienie pracy $P_{\max} = 10 \text{ bar}$

Temperatura pracy membrany EPDM = $-10^\circ\text{C} / +100^\circ\text{C}$

Kolor RAL5015 – **niebieski**

Dla zapewnienia prawidłowej pracy naczyń typu A-AS-AV na instalacji wody wodociągowej należy ustawić ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniu na wartości między 0,2 a 1 bar poniżej wartości ciśnienia w instalacji wody wodociągowej P_w

$$P_o = P_w - 0,2 \div 1 \text{ bar}$$

gdzie:

P_o – Ciśnienie wstępne poduszki gazowej

P_w – Ciśnienie w instalacji wody użytkowej

Przykład

Ciśnienie wody użytkowej P_w w instalacji wynosi 4,5 bar

$$P_o = 4,5 \text{ bar} - 0,2 \div 1 \text{ bar}$$

$P_o = 4,3 \text{ bar} \div 3,5 \text{ bar} \approx 4 \text{ bar}$

Ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniu przeponowym należy podnieść do wartości między 3,5 a 4,2 bar.

Ustawienie ciśnienia wstępnego poduszki gazowej w naczyniach do instalacji solarnych S-SV

Fabrycznie ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniach przeponowych S-SV wynosi $P_o = 2,5 \text{ bar}$.

Maksymalne ciśnienie pracy $P_{\max} = 10 \text{ bar}$

Temperatura pracy membrany EPDM = $-10^\circ\text{C} / +140^\circ\text{C}$

Kolor RAL 9010 – **biały**

Dla zapewnienia prawidłowej pracy naczyń S-SV w instalacjach solarnych należy ustawić ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniu zgodnie z zależnością

$$P_o = 1,5 \text{ bar} + (H * 0,1 \text{ bar})$$

gdzie

H – wysokość statyczna instalacji

Przykład

Wysokość statyczna instalacji $H=12$ m

$$P_o = 1,5 + (12 \cdot 0,1)$$

$$P_o = 1,5 + 1,2 = 2,7 \text{ [bar]}$$

Ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniu przeponowym należy podnieść do wartości 2,7 bar.

Ustawienie ciśnienia wstępnego poduszki gazowej w naczyniach do instalacji grzewczych R-RV

Fabrycznie ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniach przeponowych typu R-RV wynosi **$P_o = 1,5$ bar**.

Maksymalne ciśnienie pracy **$P_{max} = 8$ bar**

Temperatura pracy membrany EPDM = **$-10^\circ\text{C} / +100^\circ\text{C}$**

Kolor RAL 3000 – **czerwony**

Dla zapewnienia prawidłowej pracy naczyń R-RV w instalacji grzewczej, przy temperaturze czynnika grzewczego poniżej 100°C , należy ustawić ciśnienie wstępne poduszki gazowej w naczyniu zgodnie z zależnością

$$P_o \geq H/10 + 0,2 \text{ [bar]}$$

gdzie:

P_o – Ciśnienie wstępne poduszki gazowej

H – Wysokość statyczna instalacji grzewczej (w metrach)

Przykład

Wysokość statyczna instalacji 6 m

$$P_o \geq 6/10 + 0,2$$

$$P_o \geq 0,6 + 0,2$$

$$P_o \geq 0,8 \text{ [bar]}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym należy wyregulować do wartości 0,8 bar.

UWAGA: Zalecana minimalna wartość ciśnienia wstępnego poduszki gazowej w naczyniach R-RV to 0,8 bar.

3.7. REGULATORY POKOJOWE IMMERGAS (TYBOX)

Automatyka sterująca pracą kotła powinna przede wszystkim umożliwić utrzymanie temperatury pomieszczeń na poziomie komfortu termicznego, określonego przez użytkownika.

Ciepło niezbędne do utrzymania temperatur pomieszczeń na żądanym poziomie musi zostać wytworzone w kotle.

Kocioł jest jednym z elementów systemu grzewczego, w którego skład wchodzi również: elementy instalacji rozdzielające i doprowadzające ciepło do odbiorników, jak i same odbiorniki tj. grzejniki, instalacja podłogowa, itp.

Jak w każdym systemie fizycznym, tak samo w systemie grzewczym mamy do czynienia ze stratami energii.

Z punktu widzenia kotła można powiedzieć, że straty ciepła są tym większe, im większa jest temperatura czynnika grzewczego. Automatyka powinna więc zapewnić, by temperatura czynnika grzewczego była utrzymywana na jak najniższym poziomie, niezbędnym do utrzymania określonych przez użytkownika temperatur komfortu. Taką automatyką jest tzw. automatyka pogodowa. Uzależnia ona temperaturę czynnika grzewczego od temperatury zewnętrznej. Im wyższa temperatura zewnętrzna, tym mniej ciepła trzeba wytworzyć by utrzymać żądaną temperaturę w pomieszczeniach - zatem tym niższa może być temperatura czynnika grzewczego.

Kotły firmy Immergas są wyposażone w automatykę pogodową, która uzależnia dobór temperatury czynnika w kotle od zmierzonej temperatury zewnętrznej. Dodatkowo automatyka ta posiada funkcje, których działanie w wielu kottach można zmieniać, dostosowując pracę kotła do zapotrzebowania na moc ze strony instalacji grzewczej.

Wszystkie kotły Immergas mogą współpracować z dowolnymi termostatami pomieszczenia typu ON/OFF. Regulatory, ze względu na sposób komunikacji z automatyką kotła, można podzielić na: termostaty i cyfrowe regulatory temperatury pomieszczenia.

Działanie termostatów polega na przekazaniu do elektroniki kotła sygnału żądania pracy w postaci bezpotencjałowego zwarcia styku żądania pracy na c.o. Termostaty mogą generować sygnał żądania pracy w oparciu o stałą wartość histerezy temperatury w pomieszczeniu lub mogą generować sygnały żądania pracy tak, aby wahania temperatury w pomieszczeniu były jak najmniejsze (np. termostaty z regulacją PI).

Praca termostatów sprowadza się do regulacji czasu pracy kotła. W tym czasie kocioł prowadzi modulację mocy palnika w oparciu o temperaturę czynnika grzewczego. Im większa różnica temperatur między żądaną temperaturą wody w kotle (ustawioną lub wynikającą z krzywej grzewczej) a temperaturą rzeczywistą z tym większą mocą będzie pracował palnik. W miarę zbliżania się temperatury wody w kotle do żądanej, zmniejszana będzie moc palnika.

Immergas jako wyłączny dystrybutor automatyki grzewczej Delta Dore, posiada w swojej ofercie wiele modeli takich termostatów – od najprostszych (np. Tybox 10) do bardziej skomplikowanych, pozwalających programować różne temperatury w określonym przez użytkownika czasie. Termostaty te mogą być połączone z kotłem przewodowo (np. Tybox 117,217) lub przekazywać do kotła sygnały żądania pracy drogą radiową (np. Tybox 137, 237). Większość termostatów jest regulatorami typu PI czyli proporcjonalno całkującymi, tj. takimi, które reagują nie tylko na sygnał temperatury pomieszczenia, ale również na prędkość jej przyrostu. W efekcie daje to odpowiedni dobór stosunku czasu pracy i przestojów kotła tak, aby jak najszybciej osiągnąć żądaną temperaturę w pomieszczeniach bez jej przekraczania. Chroni to portfel użytkownika przed płaceniem za niepotrzebnie wytworzone ciepło. Regulatory te dodatkowo wyposażone są w opcję pracy ze stałą histerezą.

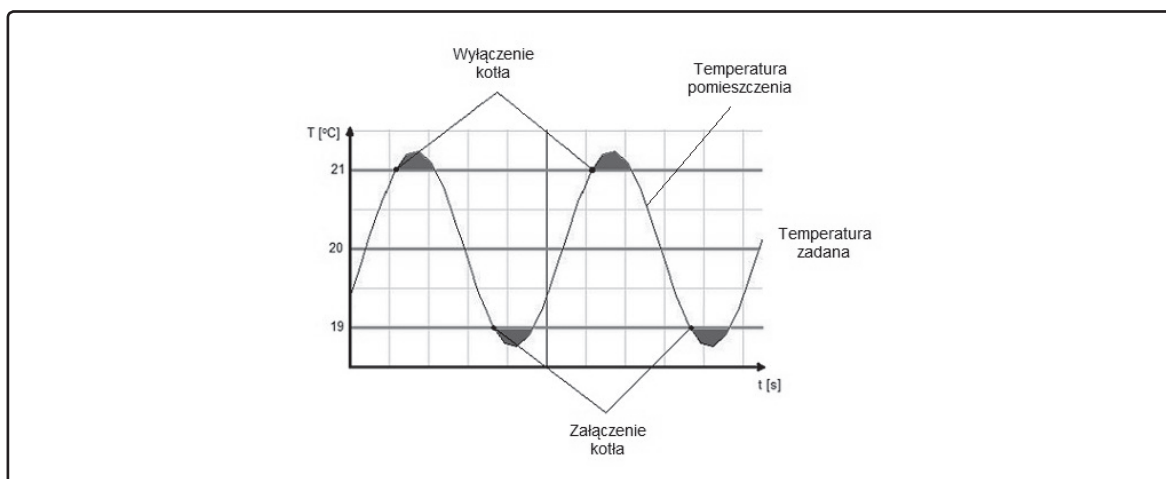
3.7.1. Regulacja temperatury pomieszczenia z zastosowaniem histerezy

Najprostszym sposobem regulacji temperatury pomieszczenia jest regulacja ze stałą histerezą. Wartość histerezy jest ustawiana w menu regulatora w zakresie od 0,2°C do 2°C, gdzie temperatura zadana leży w środku ustawianej histerezy.

Ze względu na procesy związane z bezwładnością termiczną, podczas pracy ze stałą histerezą będą zachodziły zjawiska niepożądanego wzrostu temperatury w pomieszczeniu po wyłączeniu źródła ciepła i spadku temperatury po jego załączeniu, wynika to z bezwładności termicznej całego układu. Z tego powodu, temperatura w pomieszczeniu będzie utrzymywana z większą odchyłką (od temperatury zadanej), niż wynosi histereza pracy termostatu. Odchyłka będzie tym większa, im większa będzie bezwładność termiczna przegród budowlanych i instalacji.

Przykład

Temperatura zadana 20°C, nastawiona histereza 2°C.

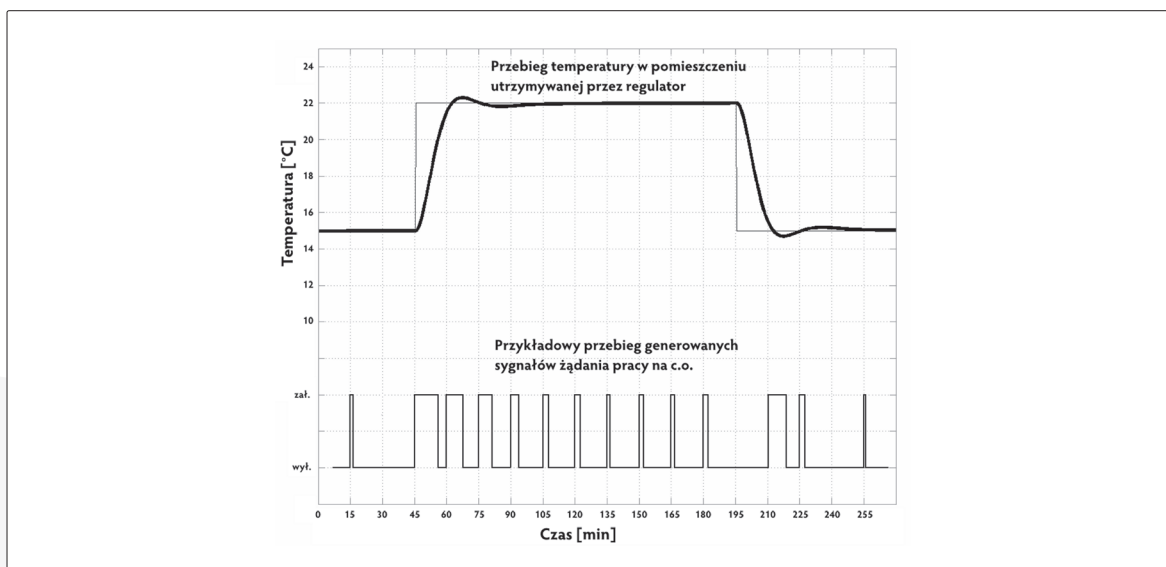


3.7.2. Regulacja temperatury pomieszczenia z zastosowaniem funkcji PI

Utrzymanie żądanej temperatury w pomieszczeniach, a przede wszystkim jej osiągnięcie jest procesem skomplikowanym, który zależy głównie od reakcji odbiorników, jak i samego budynku na dostarczane do nich ciepło. Inaczej reagują grzejniki konwektorowe, inaczej instalacja podłogowa. Osiąganie zadanej temperatury pomieszczeń w budynkach typu „kanadyjskiego” będzie inne niż w budynkach wykonanych np. z cegły. Reakcja ta determinowana jest bezwładnością termiczną odbiorników i przegród budowlanych.

Zastosowanie regulacji PI powoduje, że termostaty „przystosowują się” do zmieniających się warunków panujących w pomieszczeniu, w którym są zainstalowane. Dokonują nie tylko pomiaru temperatury otoczenia, ale również prędkości jej wzrostu i spadku. W ten sposób regulatory te są w stanie utrzymywać temperaturę na zadanym poziomie bez jej gwałtownych skoków, a także zmienić charakterystykę pracy dopasowując parametry do bieżącej sytuacji panującej w pomieszczeniu.

Wykres przedstawia przebieg regulacji temperatury przy przejściu z temperatury ekonomicznej na komfortową a następnie znowu na ekonomiczną. Termostat daje sygnały na wyjściu w postaci impulsów o różnej szerokości wypełnienia, w zależności od szybkości przyrostu/spadku temperatury.



Termostat czasem potrafi wyłączyć ogrzewanie, nawet jeśli zadana temperatura jeszcze nie została osiągnięta. Nie oznacza to jednak, że mieszkanie nie będzie dogrzane. Wręcz przeciwnie - znając i odpowiednio interpretując warunki panujące w otoczeniu, prowadzi pracę ogrzewania tak by osiągnąć zadaną temperaturę w sposób łagodny. Regulator tak dobiera parametry pracy by zadana temperatura była utrzymywana bez histerezy, co powoduje, że domownicy odczuwają pełen komfort przebywania w pomieszczeniach. Stosując regulatory ze sterowaniem adaptacyjnym PI mamy pewność, że nasza instalacja będzie działać optymalnie i ekonomicznie. Przy regulacji PI i źródle ciepła pracującego z dużym nadmiarem mocy, w stosunku do zapotrzebowanej (kotły tradycyjne o mocy min. około 10kW ogrzewające mieszkania w budownictwie wielorodzinnym) dochodzi do zjawiska częstego załączania i wyłączania się kotła (taktowanie). W takim przypadku zaleca się stosowanie regulacji ze stałą histerezą.

3.7.3. Wybrane urządzenia – termostaty pokojowe do kotłów gazowych

TYBOX 10 - termostat mechaniczny nastawny

TYBOX 10 jest prostym termostatem mechanicznym dwustanowym (on/off). Pozwala na załączenie kotła, gdy temperatura w pomieszczeniu spadnie poniżej zadanej.

Dane techniczne

zasilanie 230 V/50 Hz
zakres regulacji: od 5°C do 30°C
histereza regulacji 0,8°C (+/- 0,2°C)
blokada ustawień temperatury
obciążenie maksymalne 10 A
stopień ochrony IP 30
montaż naścienny
wymiary: 82 x 75 x 31 mm



TYBOX 21, TYBOX 23 - termostat elektroniczny

TYBOX 21 / TYBOX 23 to prosty termostat elektroniczny dwustanowy (on/off). Posiada możliwość ustawienia 3 niezależnych poziomów temperatur: komfort (dzienny), ekonomiczny (nocny) oraz przeciwarzamarzaniowy. Podświetlany wyświetlacz pozwala na odczyt temperatury otoczenia (otoczenia lub zadanej). Dodatkowo, termostat TYBOX 23 komunikuje się z kotłem, poprzez radiowy odbiornik, na drodze bezprzewodowej.

Dane techniczne

- zakres regulacji: od 5°C do 30°C
- regulacja adaptacyjna PI (proporcjonalno-całkująca)
- 3 poziomy temperatur
- wyświetlanie temperatury otoczenia lub zadanej
- blokada klawiatury
- zasilanie: 2 baterie alkaliczne AAA (LR03) 1,5 V
- sygnalizacja zużytych baterii
- obciążenie maksymalne 2 A (TYBOX 21); 5 A (TYBOX 23)
- stopień ochrony IP 30
- montaż naścienny
- kolor podświetlenia bursztynowy
- wymiary: 80 x 80 x 23 mm



TYBOX 31, TYBOX 33 - termostat elektroniczny z pokrętkiem

TYBOX 31 / TYBOX 33 to prosty termostat elektroniczny dwustanowy (on/off) z pokrętkiem. Posiada możliwość ustawienia 3 niezależnych poziomów temperatur: komfort (dzienny), ekonomiczny (nocny) oraz przeciwzamarzaniowy. Wyposażony jest w funkcję czasowego obniżenia temperatury (od 30 min. do 24 godzin). Duży, podświetlany wyświetlacz pozwala na łatwy odczyt temperatury otoczenia (otoczenia lub zadanej). Dodatkowo, termostat TYBOX 33 komunikuje się z kotłem, poprzez radiowy odbiornik, na drodze bezprzewodowej.

Dane techniczne

- zakres regulacji: od 5°C do 30°C
- regulacja adaptacyjna PI (proporcjonalno-całkująca)
- 3 poziomy temperatur
- wyświetlanie temperatury otoczenia lub zadanej
- blokada klawiatury
- zasilanie: 2 baterie alkaliczne AAA (LR03) 1,5 V
- sygnalizacja zużytych baterii
- obciążenie maksymalne 2A (TYBOX 31); 5A (TYBOX 33)
- stopień ochrony IP 30
- montaż naścienny
- kolor podświetlenia bursztynowy
- wymiary: 80 x 103 x 25 mm



TYBOX 117 - termostat elektroniczny z programowaniem tygodniowym

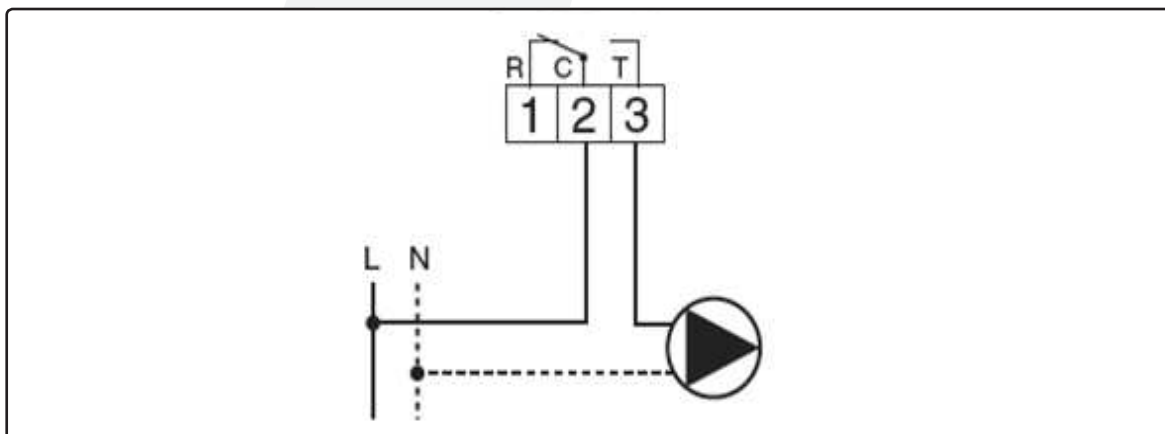
TYBOX 117 jest termostatem elektronicznym dwustanowym (on/off) z regulacją adaptacyjną PI oraz możliwością pracy ze stałą histerezą. Posiada możliwość ustawienia 3 niezależnych poziomów temperatur: komfort (dzienny), ekonomiczny (nocny) oraz przeciwzamarzaniowy. Programowanie może być tygodniowe lub dzienne, według skoków: co 60 minut, co 30 minut lub co 15 minut. Możliwe jest również ustawienie trybu „wakacje”, czyli utrzymanie obniżonej temperatury w pomieszczeniu przez czas dłuższej nieobecności użytkownika. Czytelny, podświetlany wyświetlacz pozwala na łatwy odczyt temperatury (otoczenia lub zadanej). Termostat wyposażony jest w dodatkowe funkcje: przypomnienia o corocznym przeglądzie serwisowym, automatycznej zmiany czasu lato/zima oraz wyświetlania czasu pracy kotła na c.o..

Dane techniczne

- zakres regulacji: od 5°C do 30°C
- regulacja adaptacyjna PI (proporcjonalno-całkująca) lub ze stałą histerezą
- 3 poziomy temperatur
- wyświetlanie temperatury otoczenia lub zadanej
- blokada przed zmianą programu i temperatur
- zasilanie: 2 baterie alkaliczne AAA (LR03) 1,5 V
- sygnalizacja zużytych baterii
- obciążenie maksymalne 2A
- stopień ochrony IP 30
- montaż naścienny
- kolor podświetlenia bursztynowy
- wymiary: 80 x 103 x 25 mm



Bezpośrednie podłączenie np. pompy obiegowej:



3

TYBOX 137 - bezprzewodowy termostat elektroniczny z programowaniem tygodniowym

Tybox 137 jest bezprzewodowym termostatem elektronicznym dwustanowym (on/off) z regulacją adaptacyjną PI oraz możliwością pracy ze stałą histerezą. Składa się z nadajnika (termostatu) oraz odbiornika radiowego. Nadajnik jest termostatem elektronicznym dwustanowym (on/off) z możliwością programowania tygodniowego. Posiada możliwość ustawienia 3 niezależnych poziomów temperatur: komfort (dzienny), ekonomiczny (nocny) oraz przeciwzamarzaniowy. Możliwe jest również ustawienie trybu „wakacje” czyli utrzymania obniżonej temperatury w pomieszczeniu przez czas dłuższej nieobecności użytkownika. Połączenie radiowe pozwala na uniknięcie uciążliwej instalacji przewodów pomiędzy termostatem a kotłem. Czytelny, podświetlany wyświetlacz pozwala na łatwy odczyt temperatury (otoczenia lub zadanej). Termostat wyposażony jest w dodatkowe funkcje: przypominania o corocznym przeglądzie serwisowym, automatycznej zmiany czasu lato/zima oraz wyświetlania czasu pracy kotła na c.o..

Dane techniczne

Nadajnik:

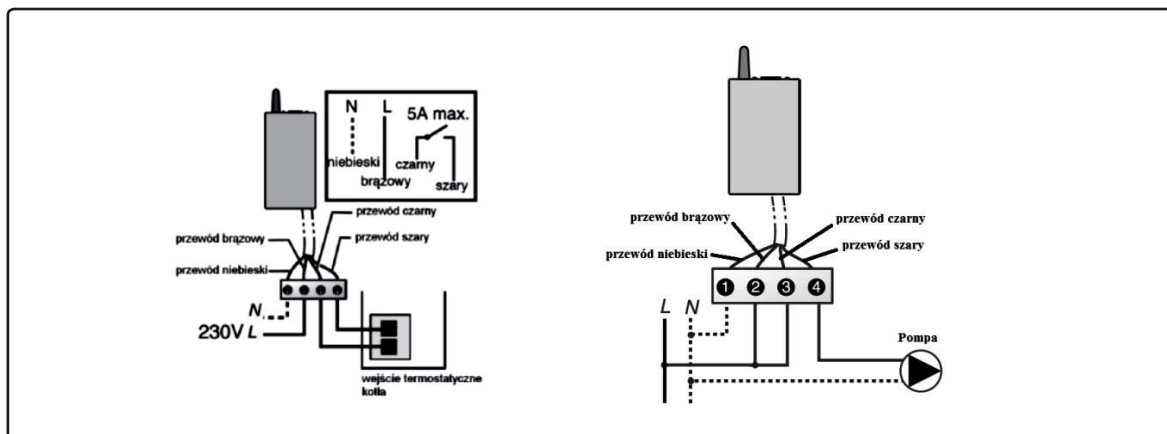
- zakres regulacji: od 5°C do 30°C
- regulacja adaptacyjna PI (proporcjonalno-całkująca) lub ze stałą histerezą
- 3 poziomy temperatur
- wyświetlanie temperatury otoczenia lub zadanej
- możliwość ograniczenia zmian ustawień temperatur
- zasięg radiowy maksymalnie do 100 m na wolnej przestrzeni
- zasilanie: 2 baterie alkaliczne AAA (LR03) 1,5 V
- sygnalizacja zużytych baterii
- stopień ochrony IP 30
- montaż naścienny lub na podstawie
- kolor podświetlenia bursztynowy
- wymiary: 80 x 103 x 25 mm

Odbiornik:

- zasilanie 230V/50 Hz
- 1 styk bezpotencjałowy, max. obciążenie 5A
- stopień ochrony IP 30
- wymiary: 54 x 102 x 20 mm



Podłączenie odbiornika:



TYBOX 217 - termostat elektroniczny z programowaniem tygodniowym

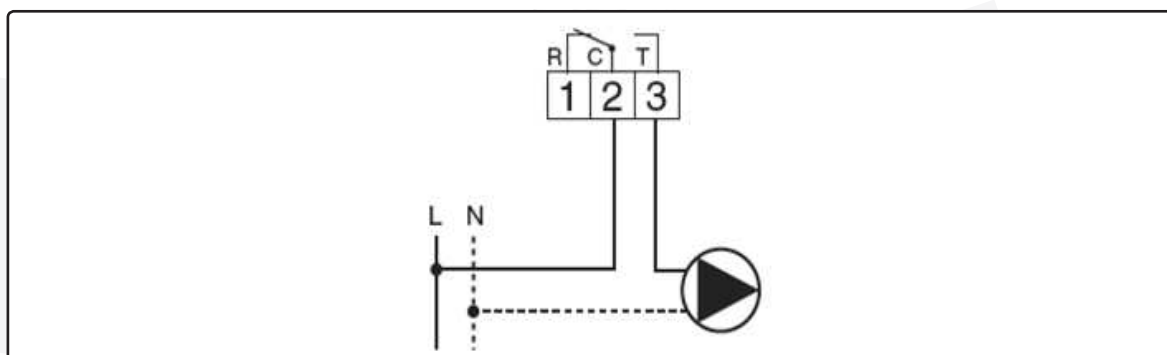
TYBOX 217 jest termostatem elektronicznym dwustanowym (on/off) z regulacją adaptacyjną PI oraz możliwością pracy ze stałą histerezą. Posiada możliwość zaprogramowania dziennie aż 6 przedziałów czasowych - każdy z inną temperaturą (ustawianymi od 5 do 30°C co 0,5°C). Możliwe jest również ustawienie trybu „wakacje”, czyli utrzymanie obniżonej temperatury w pomieszczeniu przez czas dłuższej nieobecności użytkownika. Czytelny, podświetlany wyświetlacz pozwala na łatwy odczyt temperatury (otoczenia lub zadanej). Termostat wyposażony jest w dodatkowe funkcje: przypomnienia o corocznym przeglądzie serwisowym, automatycznej zmiany czasu lato/zima oraz wyświetlania czasu pracy kotła na c.o.

Dane techniczne

- zakres regulacji: od 5°C do 30°C
- regulacja adaptacyjna PI (proporcjonalno-całkująca) lub ze stałą histerezą
- 6 poziomów temperatur
- wyświetlanie temperatury otoczenia lub zadanej
- blokada przed zmianą programu i temperatur
- zasilanie: 2 baterie alkaliczne AAA (LR03) 1,5V
- sygnalizacja zużytych baterii
- obciążenie maksymalne 2A
- stopień ochrony IP 30
- montaż naścienny
- kolor podświetlenia bursztynowy
- wymiary: 80 x 103 x 25 mm



Bezpośrednie podłączenie np. pompy obiegowej:



TYBOX 237 - bezprzewodowy termostat elektroniczny z programowaniem tygodniowym

TYBOX 237 jest bezprzewodowym termostatem elektronicznym dwustanowym (on/off) z regulacją adaptacyjną PI oraz możliwością pracy ze stałą histerezą. Składa się z nadajnika (termostatu) oraz odbiornika radiowego. Nadajnik jest termostatem elektronicznym dwustanowym (on/off) z możliwością programowania tygodniowego. Posiada możliwość zaprogramowania dziennie aż 6 przedziałów czasowych - każdy z inną temperaturą (ustawianymi od 5 do 30°C co 0,5°C). Możliwe jest również ustawienie trybu „wakacje”, czyli utrzymanie obniżonej temperatury w pomieszczeniu przez czas dłuższej nieobecności użytkownika. Czytelny, podświetlany wyświetlacz pozwala na łatwy odczyt temperatury (otoczenia lub zadanej). Termostat wyposażony jest w dodatkowe funkcje: przypomnienia o corocznym przeglądzie serwisowym, automatycznej zmiany czasu lato/zima oraz wyświetlania czasu pracy kotła na c.o.

Dane techniczne

Nadajnik:

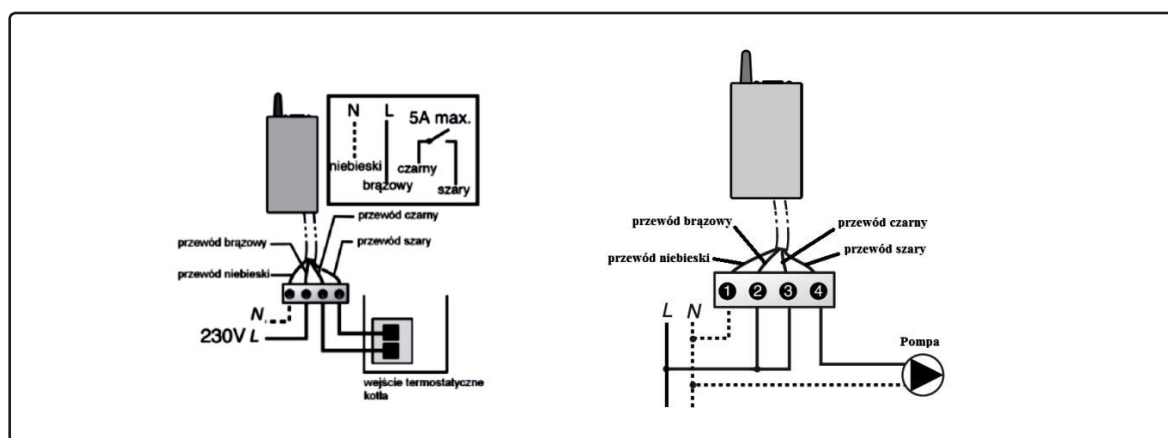
- zakres regulacji: od 5°C do 30°C
- regulacja adaptacyjna PI (proporcjonalno-całkująca) lub ze stałą histerezą
- 6 poziomów temperatur
- wyświetlanie temperatury otoczenia lub zadanej
- możliwość ograniczenia zmian ustawień temperatur
- zasięg radiowy maksymalnie do 100 m na wolnej przestrzeni
- zasilanie: 2 baterie alkaliczne AAA (LR03) 1,5V
- sygnalizacja zużytych baterii
- stopień ochrony IP 30
- montaż naścienny lub na podstawie
- kolor podświetlenia bursztynowy
- wymiary: 80 x 103 x 25 mm

Odbiornik:

- zasilanie 230V/50 Hz
- 1 styk bezpotencjałowy, max. obciążenie 5A
- stopień ochrony IP 30
- wymiary: 54 x 102 x 20 mm



Podłączenie odbiornika:



3.8. ZASILACZ AWARYJNY UPS – DOBÓR POJEMNOŚCI

Dobór pojemności akumulatora do zasilacza UPS

Czas podtrzymania UPS-a zależy od mocy zasilanego urządzenia oraz pojemności akumulatora podłączonego do UPS-a.

Chcąc wyliczyć czas podtrzymania można posłużyć się wzorem

$$t = 0,8 * \frac{Q_A * U_A}{P} [h]$$

gdzie:

Q_A - pojemność akumulatora [Ah]

U_A - napięcie akumulatora [V]

P - moc zasilanego urządzenia [W]

0,8 - współczynnik uwzględniający sprawność UPS-a, rozładowanie akumulatora i charakter odbiornika

Przykład

$P = 135$ W - moc elektryczna urządzeń kotła

$U_A = 12$ V - napięcie akumulatora podłączonego do UPS-a

$Q_A = 84$ Ah - pojemność akumulatora podłączonego do UPS-a

$$t = 0,8 * \frac{84 * 12}{135} = 6h$$

Czas podtrzymania:

Wzór na obliczenie wymaganej pojemności akumulatora dla określonego czasu podtrzymania ma postać:

$$Q_A [Ah] = \frac{P [W] * t [h]}{0,8 * U_A [V]}$$

UWAGA: Zarówno napięcie akumulatora, jak i jego pojemność muszą być zgodne z parametrami podawanymi przez producenta UPS-a.



Immergas Polska Sp. z o.o.
ul. Dostawcza 3a, 93-231 Łódź
tel. (+48) 42 649 36 00
fax (+48) 42 649 36 01
biuro@immergas.com.pl
www.immergas.com.pl