

Wytyczne i wymagania techniczne dla węzłów ciepłych w spółkach Grupy Fortum w Polsce

(aktualizacja wytycznych z 2018 roku – obowiązuje od 31 stycznia 2019)

Zatwierdził:
Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.


mgr inż. Rafał Ciesielski
Pełnomocnik Spółki
Rafał Ciesielski

Pełnomocnik Spółki


Włodzimierz Popielewski

.....
Włodzimierz Popielewski

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.
ul. Antoniego Ślonimskiego 1a
50-304 Wrocław
NIP 118-16-06-467
REGON 017341819 (1)

1. WSTĘP	3
2. OGÓLNE WYMAGANIA PROJEKTOWE	3
2.1. Zawartość projektu wykonawczego	3
2.2. Układ technologiczny węzła cieplnego	4
2.3. Parametry obliczeniowe oraz kryteria wyboru typu węzła	4
2.4. Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła na potrzeby c.w.u.	5
2.5. Rozwiązania konstrukcyjne węzłów cieplnych	6
3. WYPOSAŻENIE WĘZŁA - WYMAGANIA	7
3.1. Wymienniki ciepła.....	7
3.2. Pompy	8
3.3. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe i aparatura kontrolno-pomiarowa	8
3.4. Automatyka i sterowanie	11
3.5. Uzupelnianie wody w instalacjach c.o. i wentylacji / klimatyzacji	15
3.6. Urządzenia zabezpieczające	16
3.7. Urządzenia filtrujące i armatura odcinająca	17
3.8. Izolacje cieplne.....	18
3.9. Rurociągi	19
3.10. Instalacje elektryczne	20
3.11. Moduł przyłączeniowy węzła naściennego	21
4. WYTYPY PRÓB I WYKONANIA	21
4.1. Wytyczne prób.....	21
4.2. Wytyczne wykonania	22



1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania są wytyczne i wymagania dotyczące projektowania i wykonywania węzłów ciepłych realizowanych na rzecz jednostek Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o., Fortum Network Wrocław Sp. z o.o., Fortum Network Częstochowa Sp. z o.o., Fortum Network Płock Sp. z o.o., Fortum Silesia Sp. z o.o. lub innych przejętych przez Fortum zwanych dalej jednostkami Grupy Fortum w Polsce.

Niniejsze wytyczne określają ogólne i jednolite w jednostkach Grupy Fortum w Polsce zasady kierujące działaniami na etapie przygotowania i realizacji inwestycji węzłów ciepłych c.o., c.w.u, wentylacji, nie określają wymagań i rozwiązań szczegółowych, określanych w warunkach technicznych przyłączenia, przepisach prawnych, normach i instrukcjach branżowych dotyczących projektowania i wykonywania sieci.

2. OGÓLNE WYMAGANIA PROJEKTOWE

Projekt węzła ciepłego powinien być opracowany według niniejszych wytycznych zgodnie z:

- „Warunkami Technicznymi Przyłączenia” do sieci ciepłowniczej (WTP) wydanymi indywidualnie dla określonego zadania przez odpowiednią terenowo jednostkę Grupy Fortum.
- Obowiązującymi przepisami prawa – w tym w szczególności ustawami: Prawo budowlane, Prawo energetyczne, Prawo o miarach, Ustawa o dozorze technicznym, Ustawa o wyrobach budowlanych, Ustawa o systemie oceny zgodności i przepisami wykonawczymi do tych ustaw a także obowiązującymi normami oraz powinien być uzgodniony w odpowiedniej terenowo jednostce Grupy Fortum w Polsce.
- Ogólnie rozumianą sztuką inżynierską.

Nie należy planować rozwiązań, które w przyszłości mogą powodować problemy z prowadzeniem bieżącej eksploatacji. Bezwzględnie, już na etapie projektowania węzła ciepłego, należy przewidzieć możliwość swobodnego dostępu do zamontowanych urządzeń (szczególnie automatyki, pomp, wymienników), celem wykonywania prac serwisowych, przeglądowych, konserwacyjnych. Projektując rozwiązania techniczne, należy uwzględnić technologię wykonawstwa, a także możliwość prowadzenia późniejszych prac remontowych.

2.1. Zawartość projektu wykonawczego

Dokumentację projektową dla węzła ciepłego (z wyjątkiem węzła grupowego realizowanego w wydzielonym budynku wraz z budową tego budynku) stanowi projekt wykonawczy (w zależności od warunków i potrzeb: branża architektoniczno-budowlana, konstrukcyjna, technologiczno-instalacyjna, elektryczna, AKPiA), który powinien zawierać:

- podstawę opracowania,
- „Warunki Techniczne Przyłączenia” (WTP),
- opis techniczny,
- obliczenia węzła ciepłego (dobór urządzeń, obliczenia hydrauliczne, obliczenia i dobór zaworów bezpieczeństwa i naczyń przeponowych, pomp, karty doboru wymienników, karty doboru wymienników dla stacji przymieszkiwanych - w przypadku stosowania takiego rozwiązania, itp.),
- zestawienie urządzeń i elementów węzła ciepłego,
- zestawienie załączników i rysunków,
- plan sytuacyjny z oznaczeniem obiektu i lokalizacją pomieszczenia węzła ciepłego oraz oznaczeniem wejścia i lokalizacją czujnika temperatury zewnętrznej w dokumentacji powykonawczej,
- schemat technologiczno-instalacyjny węzła ciepłego ze wskazaniem wszelkich niezbędnych podłączeń i wyprowadzeń,
- rzut pomieszczenia węzła z oznaczeniem lokalizacji węzła, połączeń z instalacjami wewnętrznymi i z przyłączem ciepłowniczym oraz z odwodnieniem pomieszczenia i jego wentylacją,
- niezbędne przekroje.

Dokumentacja projektowa węzła powinna zawierać wszelkie dane niezbędne do zrealizowania inwestycji zarówno w aspekcie formalno-prawnym (warunki dostawy mediów, uzgodnienia i zezwolenia) jak i techniczno-organizacyjnym.

2.2. Układ technologiczny węzła ciepłego

Węzły ciepłe zasilane z sieci wysokoparametrowych winny być projektowane jako wymiennikowe w wersji kompaktowej, bądź naściennej.

Schematy węzłów typowych zawiera załącznik Nr 1. W załączniku tym przedstawiono pięć podstawowych schematów technologiczno-instalacyjnych węzłów ciepłych.

Zastosowane urządzenia i materiały muszą mieć podwyższone wymagania temperaturowe do 130°C .

Urządzenia, elementy i materiały użyte do wykonania węzła powinny spełniać wymagania odpowiednich norm, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub aktualne świadectwo zgodności wykonania z normą (podst. prawna: Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami i obowiązujące Rozporządzenia w tym zakresie).

2.3. Parametry obliczeniowe oraz kryteria wyboru typu węzła

- Natężenie przepływu czynnika grzewczego dla potrzeb wymiarowania węzła należy obliczać zgodnie z wzorami podanymi w załączniku nr 2 "Kryteria wyboru typu węzła". Dla węzłów nietypowych, innych niż objęte schematami 1-5 natężenie przepływu należy

obliczać na podstawie indywidualnego bilansu dla zapewnienia prawidłowej pracy zasilanych urządzeń lub instalacji.

- Spadek ciśnienia dyspozycyjnego po stronie wysokoparametrowej węzła cieplnego (opory hydrauliczne węzła) określany jest każdorazowo w WTP; a jeśli nie określono – przyjąć, że nie powinien przekraczać $\Delta p \leq 60$ kPa .
- Temperatura obliczeniowa powrotu z instalacji wewnętrznej dla c.o. i wentylacji nie może przekraczać 55°C, np. 70/55, 75/55 (dla nowych i modernizowanych instalacji) oraz 60°C dla istniejących instalacji, np. 80/60.
- Temperatury obliczeniowe do doboru wymiennika c.o. lub wentylacji przyjąć zgodne ze stosowaną w danym obszarze ogrzewania tabelą regulacyjną wskazaną w WTP.
- Parametry do doboru wymiennika c.w.u należy przyjmować zgodnie z WTP, a jeśli nie zostały określone – przyjmować 65/25°C. Fortum zaleca, aby wartość jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych przyjmować zgodnie z metodyką określoną w punkcie 2.4.
- Temperatura wody powrotnej z danego węzła do sieci ciepłowniczej wyliczana jest w projekcie technicznym węzła przy uwzględnieniu jego układu funkcjonalnego i warunków cieplno-hydraulicznych oraz maksymalnego wykorzystania ciepła w urządzeniach zainstalowanych w węźle. Temperatura ta winna być jak najniższa, a w żadnym przypadku nie może być wyższa niż 65°C.
- W przypadku zastosowania stacji przymieszkaniowych (Logotermy) należy:
 - dla doboru wymiennika głównego w węźle cieplnym przyjąć do obliczeń parametry 65/25°C,

W zakresie realizacji instalacji wewnętrznej budynku przyjąć :

- do doboru wymiennika c.w.u. stacji przymieszkaniowej – stanowiącej część instalacji wewnętrznej budynku – przyjąć do obliczeń parametry strony grzewczej 60/20°C,
- zainstalować poza pomieszczeniem węzła głównego (Dostawcy) zbiornik buforowy w przypadku gdy ilość stacji mieszkaniowych jest mniejsza niż 45 szt. Pomiędzy buforem, a wymiennikiem głównym zainstalować pompę ładującą z termostatem bezpośredniego działania, który działając w określonym zakresie temperatur umożliwi załączanie i wyłączenie tej pompy w okresie lata.
- Dla węzłów innych niż c.o./c.w.u. czyli dla wentylacji, klimatyzacji, chłodzenia, technologii ilość wody sieciowej powinna wynikać z zamówionej mocy cieplnej, która zgodnie z warunkami technicznymi (WTP) oraz wymaganiami technologicznymi jest niezbędna dla prawidłowej pracy tej instalacji i związanych z nią urządzeń.

2.4. Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła na potrzeby c.w.u.

2.4.1. Obiekty projektowane (nowe)

Zaleca się, aby do obliczeń jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych przyjmować wartości na poziomie ok. 70 dm³ / osobę / dobę.



2.4.2. Obiekty istniejące

Zaleca się, aby zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. ustalane było z uwzględnieniem rzeczywistego zużycia ciepłej wody, a w przypadku braku danych do obliczeń należy przyjmować wartość jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych na poziomie ok. 70 dm³ / osobę / dobę.

2.5. Rozwiązania konstrukcyjne węzłów ciepłych

2.5.1. Węzły ciepłe kompaktowe.

Rozmiary węzła kompaktowego powinny być takie, aby było możliwe jego przetransportowanie przez istniejące otwory drzwiowe. Dopuszcza się dostawę węzła kompaktowego w częściach, a jego montaż w pomieszczeniu węzła.

Rama nośna węzła kompaktowego powinna być wyposażona w nogi, odizolowane od podłoża podkładami gumowymi.

Urządzenia stanowiące wyposażenie węzła i wymagające obsługi nie mogą być zainstalowane niżej niż 400 mm i nie wyżej niż 1800 mm od posadzki.

Węzły kompaktowe powinny być wykonane w taki sposób, aby zapewnić bezpieczny, swobodny dostęp do obsługi, jak również umożliwić wymianę poszczególnych podzespołów bez ryzyka zalania elementów i urządzeń elektrycznych. Węzły te muszą być zbudowane w taki sposób, aby umożliwić wymianę głównych urządzeń, tj.: wymienników ciepła, pomp obiegowych, zaworów regulacyjnych automatyki, napędów elektrycznych automatyki - bez konieczności demontażu innych urządzeń.

W uzasadnionych sytuacjach po uzgodnieniu z odpowiednią terenowo jednostką Grupy Fortum w Polsce dopuszcza się wykonanie węzła ciepłego w wersji innej niż kompaktowa (np. z uwagi na jego duże rozmiary) według indywidualnie opracowanego schematu (np. dla technologii, klimatyzacji).

2.5.2. Węzły ciepłe naścienne

Dopuszcza się rozwiązanie naścienne węzła ciepłego do max. łącznej mocy 120 kW.

Węzły naścienne powinny być powieszony i zamocowane w sposób trwały z zachowaniem zasad BHP oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Węzły naścienne powinny być instalowane na ramie umożliwiającej zamocowanie do ściany oraz jednocześnie podparcie podłogowe. Nie dopuszcza się wieszania węzłów naściennych na ścianach z karton-gipsu. Konstrukcja oraz sposób mocowania węzła nie może przenosić drgań poprzez przegrody budowlane do sąsiadujących pomieszczeń. W tym celu należy stosować odpowiednie wieszaki i podkładki amortyzujące.

Węzeł naścienny powinien być wykonany w taki sposób, aby zapewnić bezpieczny, swobodny dostęp do obsługi, jak również umożliwić wymianę poszczególnych podzespołów bez ryzyka zalania elementów i urządzeń elektrycznych. Węzeł naścienny musi być zbudowany w taki sposób, aby umożliwić wymianę głównych urządzeń, tj.: wymienników ciepła, pomp obiegowych, zaworów regulacyjnych automatyki, napędów elektrycznych automatyki - bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Węzeł naścienny powinien zapewnić możliwość zamiennego podłączenia modułu przyłączeniowego z lewej lub z prawej strony.

Inne specyficzne wymagania dotyczące węzłów naściennych opisane zostały w: pkt. 3.3.5.1, 3.4.1, pkt. 3.4.2.1, pkt. 3.5.1., pkt. 3.6.1, pkt. 3.7.2, pkt. 3.10, pkt. 3.11.

3. WYPOSAŻENIE WĘZŁA - WYMAGANIA

3.1. Wymienniki ciepła

Należy stosować wymienniki płytowe nierozbieralne (lutowane lub spawane). Wymienniki rozbieralne skręcane mogą być stosowane jedynie tam, gdzie ze względu na moce cieplne lub inne uzasadnione warunki nie można dobrać wymiennika nierozbieralnego.

3.1.1. Wymagania techniczne dla wymienników ciepła centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji i ciepłej wody użytkowej:

- ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,
- wymienniki powinny posiadać odporność termiczną co najmniej do + 130°C
- dla ciepłej wody użytkowej należy projektować wymienniki w układzie dwustopniowym lub jednostopniowym, przy czym kryterium wyboru jest określone w Załączniku nr 2. Fortum zaleca, aby wartość jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych przyjmować zgodnie z metodyką określoną w punkcie 2.4.
- w uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z odpowiednią terenową jednostką Grupy Fortum w Polsce, dopuszcza się inne rozwiązania schematów technologicznych węzła.

3.1.2. Założenia do doboru wymienników:

- spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej i po stronie instalacji wewnętrznej wymiennika centralnego ogrzewania oraz wentylacji/klimatyzacji: $\Delta p \leq 20$ kPa,
- spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej wymiennika ciepłej wody użytkowej w układzie dwustopniowym: $\Delta p_{Ist+IIst} \leq 40$ kPa, w układzie jednostopniowym: $\Delta p \leq 25$ kPa,
- spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej wymiennika c.w.u. $\Delta p \leq 20$ kPa,



3.2. Pompy

- Na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji oraz cyrkulacji c.w.u. należy stosować pompy bezdławnicowe, regulowane elektronicznie zgodne z Dyrektywą EuP 2005/32/WE i późniejszymi zmianami.
- Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować pompy centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji oraz cyrkulacji c.w.u. posiadające styk bezpotencjałowy sygnalizacji awarii pompy,
- Należy stosować pompy pojedyncze. W uzasadnionych przypadkach tj. w węzłach ciepłych dostarczających ciepło do obiektów specjalnego przeznaczenia typu szpitale, żłobki, przedszkola, szkoły - dla obiegu c.o. należy dodatkowo zastosować pompy rezerwowe.
- Dla c.o. i wentylacji/klimatyzacji pompy projektować na przewodzie zasilającym. Korpus pompy cyrkulacyjnej c.w.u. - wykonany z brązu lub stali nierdzewnej.
- Pompy cyrkulacyjne c.w.u. powinny posiadać wszelkie wymagane prawem dopuszczenia do stosowania w układach wody użytkowej.
- Zaleca się stosowanie pomp następujących producentów: Grundfos, Leszczyńska Fabryka Pomp, Wilo lub Xylem Lowara
- Dla pompowych układów automatycznego uzupełniania zładów c.o. dla węzła będącego własnością Dostawcy ciepła zaleca się stosowanie pomp Grundfos CM (jednofazowych).

3.3. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe i aparatura kontrolno-pomiarowa

3.3.1. Pomiar ciepła

Pomiar ciepła należy realizować w oparciu o ciepłomierze firmy Kamstrup typu MULTICAL 603 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW. Nad przelicznikiem nie należy lokalizować żadnej armatury i urządzeń.

3.3.2. Lokalizacja przetwornika przepływu zgodnie z WTP.

Przetwornik przepływu należy instalować na przewodzie zasilającym. Nad przetwornikiem przepływu nie należy lokalizować żadnej armatury i urządzeń. Należy zapewnić możliwość zaplombowania układu pomiarowo-rozliczeniowego ciepła w sposób uniemożliwiający ingerencję w pracę układu lub demontaż poszczególnych jego elementów. W przypadku węzłów naściennych ciepłomierz należy instalować w obrębie modułu przyłączeniowego (pkt 3.11).

Ciepłomierz dostarcza i montuje odpowiednia terenowo jednostka Grupy Fortum w Polsce lub Wykonawca węzła.

Węzeł cieplny powinien być przygotowany do montażu dodatkowych ciepłomierzy dla układu centralnego ogrzewania oraz wentylacji / klimatyzacji. W tym celu należy przygotować specjalną wstawkę montażową dla przetwornika przepływu oraz mufy dla czujników temperatury dla



poszczególnych obiegów, tj. centralnego ogrzewania, wentylacji / klimatyzacji. Wstawkę montażową oraz mufy instalujemy po stronie sieciowej (przed wymiennikami), wstawka na rurze zasilającej. W celu przygotowania wstawki o odpowiedniej średnicy i długości montażowej należy dokonać doboru ciepłomierza dla poszczególnych obiegów. Należy stosować następujące średnice i długości montażowe dla poszczególnych wielkości ciepłomierzy:

- Q_n 0,6 m³/h, DN15, wstawka gwintowana G³/₄B x 110 mm*,
- Q_n 1,5 m³/h, DN15, wstawka gwintowana G³/₄B x 110 mm*,
- Q_n 2,5 m³/h, DN20, wstawka gwintowana G1B x 190 mm*,
- Q_n 3,5 m³/h, DN25, wstawka gwintowana G1¹/₄B x 260 mm*,
- Q_n 6,0 m³/h, DN25, wstawka gwintowana G1¹/₄B x 260 mm*,
- Q_n 10,0 m³/h, DN40, wstawka gwintowana G2B x 300 mm*,
- Q_n 15,0 m³/h, wstawka kołnierzowa DN50, długość montażowa 270 mm**,
- Q_n 25,0 m³/h, wstawka kołnierzowa DN65, długość montażowa 300 mm**,
- Q_n 40,0 m³/h, wstawka kołnierzowa DN80, długość montażowa 300 mm**,
- Q_n 60,0 m³/h, wstawka kołnierzowa DN100, długość montażowa 360 mm**,
- Q_n 100,0 m³/h, wstawka kołnierzowa DN100, długość montażowa 360 mm**.

* połączenia gwintowane EN ISO 228-1.

** kołnierz EN 1092-1, PN25, przyłga kołnierza typu B, przyłga podniesiona.

Należy wspawać w rurociąg mufy pod czujniki temperatury umożliwiające wkręcenie tulei R1/2, w których będą instalowane czujniki temperatury. Mufy należy wspawać pod kątem 45 stopni, tak aby możliwe było zainstalowanie czujników temperatury na napływie czynnika.

Przygotowane wstawki oraz mufy dla dodatkowych ciepłomierzy mają zapewnić możliwość zaplombowania układu pomiarowo-rozliczeniowego ciepła w sposób uniemożliwiający ingerencję w pracę układu lub demontaż poszczególnych jego elementów.

Wstawki montażowe powinny być uszczelniane na uszczelkę płaską / doczołowo. Mufy pod tuleje czujników temperatury należy zaślepić korkiem.

3.3.3. Urządzenia zdalnego odczytu, monitoringu i sterowania.

W projekcie węzła cieplnego należy przewidzieć montaż w obrębie pomieszczenia węzła urządzeń systemu zdalnego odczytu i sterowania wykorzystywanego przez Dostawcę ciepła, tj. modułu telemetrycznego oraz anteny zewnętrznej na elewacji obiektu w przypadku konieczności wzmocnienia sygnału GSM. Rodzaj, ilość i lokalizacja urządzeń będzie uzależniona od zasięgu sygnału GSM w budynku oraz w najbliższej okolicy. Urządzenia będą montowane po zakończeniu budowy budynku. Urządzenia telemetryczne zdalnego odczytu, monitoringu i sterowania zasilane są z sieci 230V, bądź bateryjnie. W przypadku zastosowania urządzeń zasilanych z sieci 230V Wnioskodawca winien wskazać najbliższe miejsce, z którego będą mogły być zasilane urządzenia. Zasady rozliczeń za pobraną energię elektryczną będą przedmiotem oddzielnych uzgodnień. Włączenie węzła do systemu monitoringu i sterowania wymaga zastosowania regulatorów elektronicznych węzła oraz przetworników ciśnienia, których



typy zostały przywołane w Wytycznych i wymaganiach technicznych dla węzłów ciepłych grupy Fortum oraz spełnienia innych wymagań określonych w tym dokumencie punkcie 3.4.

Urządzenia systemu zdalnego odczytu i sterowania dostarcza, montuje i konfiguruje odpowiednia terenowo jednostka Grupy Fortum w Polsce lub Wykonawca węzła.

3.3.4. Pomiar ilości wody służącej do napełniania i uzupełniania instalacji odbiorczych.

Należy projektować wodomierze do wody gorącej o parametrach $t = 90^{\circ}\text{C}$ i $\text{PN}=1,6 \text{ MPa}$, z nadajnikiem impulsów 10 litrów / imp.. Wodomierz musi posiadać oznaczenie ilości litrów/impuls.

Wielkość wodomierza dobierać w zależności od pojemności instalacji, przyjmując czas jej napełniania od 1 do 3 godzin.

Należy zapewnić możliwość zaplombowania wodomierza w sposób uniemożliwiający ingerencję w pracę urządzenia, demontaż całości lub poszczególnych jego elementów.

Wodomierz dostarcza i montuje odpowiednia terenowo jednostka Grupy Fortum w Polsce lub Wykonawca węzła.

3.3.5. Aparatura kontrolno-pomiarowa.

3.3.5.1. Manometry i przetworniki ciśnienia

- Stosować manometry o średnicy tarczy 100 mm, wyposażone w kurki manometryczne z króćcem do manometru kontrolnego.
- Zakres pomiarowy manometrów zależy od miejsca pomiaru i jest następujący:
 - $0\pm 1,6 \text{ MPa}$ - strona sieciowa,
 - $0\pm 1,0 \text{ MPa}$ lub $0\pm 0,6 \text{ MPa}$ - strona instalacyjna,
 - w projekcie węzła ciepłego należy uwzględnić wykonanie króćców dla przetwornika ciśnienia G1/2 na przewodzie powrotnym z instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji / klimatyzacji. Wymiary przetwornika (wys. / szer. / gł.) 110 / 35 / 35 mm.
 - zakres pomiarowy manometru na rurze wzbiorczej powinien spełniać zależność $p_{\text{max}} \leq 2/3$ zakresu pomiarowego manometru; gdzie p_{max} - maksymalne dopuszczalne ciśnienie instalacji odbiorczej c.o./wentylacji/klimatyzacji.
- Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować piezorezystancyjny przetwornik ciśnienia do zastosowań ciepłowniczych na przewodzie powrotnym z instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego o następujących parametrach: sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-6 bar, dokładność pomiaru 1%, $\text{IP} \geq 65$, górna granica temperatury medium $\geq 85^{\circ}\text{C}$, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącza elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej. Dla węzłów naściennych przetwornik ciśnienia należy instalować przy naczyniu wzbiorczym, poza konstrukcją (obudową) węzła ciepłego.



3.3.5.2. Termometry.

- Należy stosować bezręciowe termometry techniczne cieczowe (proste lub kątowe) w oprawie stalowej, o zakresie od 0-100°C (powrót) i od 0-130°C (przewód zasilający strony sieciowej), osadzone w tulejach z rur stalowych grubościennych bez szwu, zabezpieczonych przed korozją. Minimalna długość części zanurzeniowej powinna wynosić ½ średnicy rurociągu.
- Dopuszcza się stosowanie termometrów tarczowych bimetalicznych o średnicy tarczy Ø100 mm i zakresie pomiarowym od 0-100°C oraz od 0-130°C (na przewodzie zasilającym strony sieciowej).

3.4. Automatyka i sterowanie

3.4.1. Urządzenia regulujące natężenie przepływu nośnika ciepła dostarczanego do węzła.

- Urządzenie regulujące przepływ dostarcza odpowiednia terenowo jednostka Grupy Fortum w Polsce lub Wykonawca węzła.
- Stosowanie regulatorów przepływu bezpośredniego działania i miejsce ich montażu (przewód zasilający lub powrotny) zostanie każdorazowo określone w WTP. Należy zapewnić możliwość zaplombowania regulatora hydraulicznego w sposób uniemożliwiający zmianę jego nastaw lub demontaż urządzenia.
- W przypadku węzłów naściennych urządzenie regulujące przepływ należy instalować w obrębie modułu przyłączeniowego (pkt 3.11).
- Obliczenie i dobór regulatora powinny uwzględniać zalecenia producenta, a w tym sprawdzenie, czy może wystąpić zjawisko kawitacji i wzrost poziomu szumów oraz przekroczenie dopuszczalnej prędkości wody sieciowej na wylocie z zaworu.
- W przypadku doboru konkretnego regulatora hydraulicznego, należy wziąć pod uwagę wymagania danej jednostki Fortum, dotyczące stosowanego tam producenta - do uzgodnienia z lokalnym Działem Inwestycji.

3.4.2. Układ automatycznej regulacji pogodowej centralnego ogrzewania, wentylacji/ klimatyzacji oraz regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej.

3.4.2.1. Sterowniki (regulatory cyfrowe) – wymagania techniczne

- Stałowartościowa regulacja temperatury c.w.u.; zakres wyboru wartości zadanej temperatury c.w.u. od 40°C do 70°C.
- Priorytet przygotowania c.w.u. w stosunku do c.o.
- Okresowe obniżenie temperatury c.w.u. o wybraną przez użytkownika wartość. Dla każdego dnia tygodnia możliwy wybór przynajmniej jednego dowolnego okresu obniżenia temperatury c.w.u. - wymagana rozdzielczość programowania tego okresu nie gorsza niż jedna godzina.

- Automatyczne okresowe podniesienie temperatury c.w.u. do wartości nie mniejszej niż 70°C w celu przeprowadzenia dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. z ustawianą temperaturą tego przegrzewu, czasem działania, dniem, czasem załączenia oraz wyłączenia.
- Regulacja pogodowa (w funkcji temperatury zewnętrznej) temperatury zasilania instalacji c.o. zgodnie z tzw. krzywą grzania; charakterystyka grzewcza określona krzywą łamaną składającą się z co najmniej 3 odcinków, których współrzędne można wybierać z obszaru temperatury zewnętrznej od -30 do +20 lub w punktach -30, -15, -5, 0, +5, +20, temperatura zasilania c.o. od 20°C do 95°C. Regulator powinien umożliwić zaprogramowanie stałowartościowego ograniczenia temperatury c.o. od góry w zakresie do 95°C.
- Regulacja pogodowa (w funkcji temperatury zewnętrznej) temperatury zasilania instalacji wentylacyjnej/klimatyzacyjnej, zgodnie z tzw. krzywą regulacyjną, wynikającą z charakterystyki układów wentylacyjnych.
- Okresowe obniżenie temperatury c.o. o wybraną przez użytkownika wartość (obiekty użyteczności publicznej, instytucje, przemysł itp.). Dla każdego dnia tygodnia możliwy wybór przynajmniej jednego dowolnego okresu obniżenia temperatury c.o. - wymagana rozdzielczość programowania tego okresu nie gorsza niż jedna godzina.
- Swobodny wybór dwóch zewnętrznych temperatur progowych, różnych dla okresu sezonu grzewczego oraz okresu letniego, przy osiągnięciu których ogrzewanie jest załączane lub wyłączane. Zakres wyboru zadanej temperatury progowej od 5°C do 20°C (ew. szerszy). Załączanie / wyłączanie ogrzewania winno być zsynchronizowane z załączaniem / wyłączaniem pompy obiegowej c.o. oraz pompy dla wentylacji/klimatyzacji.
- Należy przewidzieć możliwość zdefiniowania dat: początku okresu sezonu grzewczego oraz początku okresu letniego. Dla tych okresów obowiązywać będą dwie różne temperatury progowe załączenia / wyłączenia ogrzewania.
- Należy przewidzieć możliwość wprowadzenia ograniczenia temperatury powrotu wody sieciowej z węzła cieplnego, wg. zadanej charakterystyki.
- Nastawianie (w węźle cieplnym) parametrów i odczyt wartości zadanych i zmierzonych przy pomocy jego klawiatury i wyświetlacza lub klawiatury i wyświetlacza przenośnego modułu operatorskiego w przypadku, gdy regulator nie ma klawiatury i wyświetlacza.
- Wysterowanie siłowników zaworów regulacyjnych c.o. i c.w.u. oraz wentylacji/klimatyzacji sygnałem analogowym lub 3 – punktowym (zamykaj, otwieraj, stój).
- Minimalny zakres dopuszczalnej temperatury otoczenia w czasie pracy regulatora od 0°C do 40°C.
- Dla węzła Dostawcy lub węzła przewidzianego do włączenia w system zdalnego monitorowania i sterowania Dostawcy ciepła (określone w WTP) należy projektować:
 - regulatory Danfoss ECL210/310, Samson TROVIS 5573-1/5578, Schneider XENTA 281/282. Regulatory te powinny być wyposażone w moduł komunikacyjny RS232 lub RS485 lub LON Works. W przypadku doboru konkretnego typu sterownika i automatyki oraz wersji software / aplikacji dla tego sterownika, należy wziąć pod uwagę wymagania danej jednostki Fortum, dotyczące stosowanego tam typu automatyki - do uzgodnienia z lokalnym Działem

Inwestycji. Dla skomplikowanego układu technologicznego, należy zastosować wielokrotność sterowników, wyżej wymienionych. W przypadku projektowania sterowników Schneider Xenta należy stosować standardowe aplikacje (wersje software) udostępnione przez lokalną jednostkę Fortum. Możliwość zastosowania aplikacji niestandardowej musi być indywidualnie uzgodniona z Fortum.

- dodatkowe przyłgowe czujniki temperatury PT1000 dla temperatury powrotu z instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz temperatury powrotu z instalacji cyrkulacji c.w.u..
 - przetwornik ciśnienia na przewodzie powrotnym z instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego o następujących parametrach: sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-6 bar, dokładność pomiaru 1%, IP≥65, górna granica temperatury medium ≥ 85°C, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącza elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej. Dla węzłów naściennych przetwornik ciśnienia należy instalować przy naczyniu wzbiorczym, poza konstrukcją (obudową) węzła ciepłego.
- Podtrzymanie zegara w przypadku zaniku napięcia, przez co najmniej 72 godziny. Ustawione w regulatorze parametry pamiętane są trwale nawet bez zasilania.
 - Zalecana jest rejestracja z 4 dni tzn. aktualny dzień i trzy pełne doby wstecz. Wyniki prezentowane na wyświetlaczu regulatora. Opcjonalnie z możliwością przenoszenia danych do komputera.
 - Dla poprawnej pracy regulatora pogodowego zaleca się montaż zewnętrznego czujnika temperatury na północnej, zewnętrznej ścianie obiektu, na wysokości ok. 3,5 m. Wyjątkowo, w przypadku braku możliwości montażu na stronie północnej dopuszczalny jest montaż na ścianie północno-wschodniej.
 - Urządzenia automatyki i sterowania nie mogą znajdować się bezpośrednio pod elementami, które wymagają okresowych przeglądów, czynności eksploatacyjnych czy serwisowych (filtry, pompy, kurki manometryczne, itd.).
 - Zabrania się umieszczania pomp, w tym do automatycznego uzupełniania zładu oraz elementów wykonawczych automatyki, jak siłowniki, termostaty pod filtrami, regulatorami hydraulicznymi lub w bezpośrednim narażeniu na potencjalne zalanie wodą wyciekającą z innych elementów, podlegających okresowym przeglądom lub czyszczeniu.
 - Nie dopuszcza się, stosowania dodatkowych osłon dla elementów automatyki, czy pomp, celem zabezpieczenia ich przed zalaniem.

3.4.2.2. Zespoły wykonawcze – wymagania techniczne dot. zaworów regulacyjnych i siłowników.

- dla automatyki Danfoss oraz Samson należy stosować napędy zaworów regulacyjnych sterowane sygnałem 3-punktowym, zasilanie 230V, IP≥54.
- dla automatyki Schneider należy stosować napędy zaworów regulacyjnych sterowane sygnałem analogowym, zasilanie 24V, IP≥54.
- ciśnienia nominalne zaworów regulacyjnych dla temperatury wody do 130°C nie mniejsze niż 1,6 MPa,
- zakres (stosunek kvs / kvr) regulacji zaworu nie mniejszy niż 50:1,

- wielkość przecieku zamkniętego zaworu nie powinna przekraczać 0,05% wartości kvs,
- charakterystyka regulacyjna - stałoprocentowa (stałoprocentowa - modyfikowana),
- maksymalna, dopuszczalna różnica ciśnień zestawu zawór + siłownik winna zapewnić całkowite otwarcie (zamknięcie) zaworu dla różnicy ciśnień występującej w miejscu jego zabudowy,
- funkcja bezpieczeństwa zamykająca zawór regulacyjny przy braku napięcia zasilającego siłownik,
- czasy przestawienia zaworu regulacyjnego z pozycji zamknięcia do pozycji pełnego otwarcia i odwrotnie nie większe od:
 - 35 s dla zespołu wykonawczego c.w.u. z zaworem regulacyjnym o kvs $\leq 40 \text{ m}^3/\text{h}$
 - 160 s dla zespołu wykonawczego c.w.u. z zaworem regulacyjnym o kvs $> 40 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - powyżej kvs=40m³/h zaleca się stosowanie układu kaskadowego zaworów regulacyjnych spełniających powyższe wymagania.
 - 150s dla zespołu wykonawczego c.o. oraz wentylacji/klimatyzacji z zaworem regulacyjnym o kvs $\leq 40 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - 180s dla zespołu wykonawczego c.o. oraz wentylacji/klimatyzacji z zaworem regulacyjnym o kvs $> 40 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - powyżej kvs=40m³/h zaleca się stosowanie układu kaskadowego zaworów regulacyjnych spełniających powyższe wymagania.
- w układach regulacyjnych ciepłej wody użytkowej należy stosować siłowniki z funkcją bezpieczeństwa oraz zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury dopuszczalnej,
- w układach regulacyjnych instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji należy stosować siłowniki z funkcją bezpieczeństwa tam gdzie instalacja odbiorcza wykonana będzie z tworzywa sztucznego lub gdy to wynika z technologii i charakteru zasilanego obiektu.
- dla węzła Dostawcy w układach regulacyjnych instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji/klimatyzacji należy stosować siłowniki tego samego producenta, co zastosowany sterownik (regulator cyfrowy) węzła.
- dla węzła Dostawcy, w którym zastosowano automatykę firmy Samson w układach regulacyjnych instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji/klimatyzacji należy stosować dodatkowe tuleje (Nr kat. 2710) pomiędzy zaworami regulacyjnymi, a siłownikami (bez względu na średnicę zaworów).

3.4.2.3. Zasady doboru zaworów regulacyjnych:

- autorytet dla zaworów regulacyjnych powinien być zgodny z zaleceniami producenta,
- jeżeli spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym jest większy od 0,1 MPa to należy dokonać sprawdzenia, czy wystąpi zjawisko kawitacji,
- prędkość przepływu nośnika ciepła na wylocie zaworu nie powinna przekraczać wartości $V_{\max}=3,5\text{m/s}$.
- regulator c.w.u. musi być przeliczony pod kątem zakresu i jakości regulacji, także dla minimalnego poboru ciepła.
- Fortum zaleca, aby wartość jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych przyjmować zgodnie z metodyką określoną w punkcie 2.4.



3.4.2.4. Czujniki temperatury - wymagania techniczne.

- czujniki wykorzystywane na potrzeby automatycznej regulacji w układach centralnego ogrzewania, klimatyzacji / wentylacji oraz ciepłej wody użytkowej, tj.:
 - czujnik temperatury zasilania c.o. (strona instalacyjna),
 - czujnik temperatury powrotu z wymiennika c.o. do sieci ciepłej (strona sieciowa),
 - czujnik temperatury zasilania wentylacji / klimatyzacji (strona instalacyjna),
 - czujnik temperatury powrotu z wymiennika wentylacji / klimatyzacji do sieci ciepłej (strona sieciowa),
 - czujnik temperatury zasilania c.w.u. (strona instalacyjna),
- należy stosować czujniki temperatury PT1000 lub NTC, IP \geq 54, zanurzeniowe, wykonane ze stali nierdzewnej, bądź montowane w kieszeni wykonanej ze stali nierdzewnej (za wyjątkiem dodatkowych czujników przylgowych stosowanych w węzłach będących własnością Dostawcy ciepła – pkt. 3.4.2.1).
- dodatkowe przylgowe czujniki temperatury instalowane w węzłach Dostawcy ciepła nie biorą udziału w procesie automatycznej regulacji węzła. Podłącza się je bezpośrednio do wejść dla czujników temperatury w module komunikacyjnym systemu monitoringu i sterowania w następującej kolejności (Temp. cyrkulacji c.w.u. – wejście RTD nr 1; Temp. powrotu z obiegu c.o. – wejście RTD nr 2; Temp. powrotu z obiegu wentylacji / klimatyzacji – wejście RTD nr 3).
- czujnik temperatury zewnętrznej PT1000, IP \geq 54, w estetycznej obudowie o wymiarach zewn. nie większych niż 100x100x50mm (szer. x wys. x głęb.).
- zakresy pomiarowe czujników odpowiednie do regulowanej temperatury; ciśnienie nominalne czujników zanurzeniowych \geq 1,6 MPa.
- stała czasowa dla czujnika temperatury ciepłej wody użytkowej nie powinna być większa niż 2 s.

3.5. Uzupełnianie wody w instalacjach c.o. i wentylacji / klimatyzacji

Sposób uzupełniania wody w instalacji powinien być zgodny z „Warunkami Technicznymi Przyłączenia” (WTP)

3.5.1. Uzupełnianie wodą sieciową.

- Automatyczne – należy stosować do uzupełniania instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego w węzłach cieplnych, w których kompensację zmian objętości wody w zładzie przejmują naczynia przeponowe bez sprężarek. Układ należy wyposażyć w wodomierz z nadajnikiem impulsów (dostawa Fortum) i filtr siatkowy na napływie. Układy automatycznego uzupełniania zładu należy projektować zgodnie wytycznymi Fortum stanowiącymi Załącznik nr 4.
- Dla węzłów naściennych należy stosować rozwiązanie AUZ opisane w punkcie 1 - Załącznik nr 4.



- Ręczne – za pomocą króćców z zaworami odcinającymi. Należy stosować wyjątkowo w przypadkach modernizacji istniejącego węzła, gdy instalacja jest zabezpieczona otwartym naczyniem wzbiórczym i nie jest modernizowana.

3.5.2. Uzupelnianie z indywidualnej stacji uzdatniania wody.

- Instalacje odbiorcze: centralnego ogrzewania, wentylacyjne/klimatyzacyjne bądź technologiczne wykonane z miedzi, wyposażone w elementy aluminiowe (w przypadku instalacji c.o.- grzejniki), nie mogą być napełniane i uzupełniane wodą sieciową.
- Układ napełniania i uzupełniania wodą instalacji odbiorczych ewentualnie urządzenia do uzdatniania wody uzupełniającej należy w tym przypadku lokalizować poza pomieszczeniem węzła cieplnego i projektować jako część instalacji odbiorczej ciepła wykonywanej i eksploatowanej przez Odbiorcę ciepła.

3.6. Urządzenia zabezpieczające

Zabezpieczenie instalacji odbiorczych centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji i c.w.u. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia lub temperatur musi być zgodne z obowiązującymi normami.

3.6.1. Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji/klimatyzacji.

- **Instalacje systemu zamkniętego.**
Kompensacja zmian objętości wody w zładzie c.o. i wentylacji/klimatyzacji za pomocą przeponowych naczyń wzbiórczych. Naczynia te powinny być zlokalizowane w pomieszczeniu węzła cieplnego. Na rurze wzbiórczej należy zamontować manometr z zaznaczonym ciśnieniem statycznym i ciśnieniem dopuszczalnym dla instalacji oraz zawór obsługowy (złącze samoodcinające). Złącze takie wyposażone w zawór spustowy może pełnić rolę armatury spustowej.
Przepustowość zaworów bezpieczeństwa powinna być obliczona zgodnie z odpowiednią przedmiotowo normą, a dobór zgodny z przepisami UDT. Zalecane zawory membranowe.
Zawory bezpieczeństwa powinny być wyposażone w rurę odpływową sprowadzoną do wspólnego korytka odpływowego wody z odpowietrzeń i spustów względnie - w przypadku niemożności takiego rozwiązania - nad posadzkę.
Dla węzła będącego własnością Dostawcy ciepła zaleca się stosowanie zaworów bezpieczeństwa typu SYR 1915 / 2115.
Dla węzłów ściennych naczynie wzbiórcze przeponowe należy instalować oddzielnie, poza konstrukcją (obudową) węzła cieplnego.



- **Instalacja systemu otwartego.**

Zabezpieczenie tego typu może być stosowane tylko w przypadku modernizacji węzłów cieplnych, zasilających istniejące (stare, nie przewidziane do modernizacji) instalacje grzewcze zabezpieczone otwartym naczyniem wzbiorczym.

3.6.2. Zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury dopuszczalnej.

Będzie realizowane przy zastosowaniu termostatów – czujników temperatury bezpieczeństwa. Termostat powinien realizować następującą funkcję:

- rozłączyć styki przewidziane do zasilania siłownika, po przekroczeniu ustawionej na nim temperatury - w celu zamknięcia zaworu regulacyjnego; ponowne uruchomienie zespołu zawór regulacyjny + siłownik powinno nastąpić samoczynnie po spadku temperatury poniżej nastawionej na termostacie wartości,
- zakres temperatury zadawanej dla termostatu od 50°C do 100°C (ew. szerszy),
- maksymalna, dopuszczalna temperatura pracy czujnika nie niższa niż 120°C.

3.6.3. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej.

- Zabezpieczenie instalacji odbiorczych ciepłej wody użytkowej należy projektować zgodnie z normą PN-76/B-02440. Zawór bezpieczeństwa winien znajdować się na przewodzie wody zimnej bezpośrednio przed wymiennikiem ciepła.
- Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury ciepłej wody. Będzie realizowane przy zastosowaniu termostatów typu ogranicznik temperatury bezpieczeństwa. Termostat powinien realizować następującą funkcję:
 - rozłączyć styki przewidziane do zasilania siłownika c.w.u., po przekroczeniu ustawionej na nim temperatury - w celu zamknięcia zaworu regulacyjnego c.w.u.; ponowne uruchomienie zespołu zawór regulacyjny + siłownik powinno nastąpić samoczynnie po obniżeniu się temperatury c.w.u. poniżej ustawionej na termostacie i odblokowaniu termostatu bezpieczeństwa,
 - zakres temperatury zadawanej dla termostatu od 40°C do 90°C (ew. szerszy),
 - maksymalna, dopuszczalna temperatura czujnika nie niższa niż 90°C.

3.7. Urządzenia filtrujące i armatura odcinająca

3.7.1. Urządzenia filtrujące.

- Należy projektować filtry siatkowe skośne o gęstości 100÷250 oczek/cm² lub odmulniki typu Aulin FOM, ze stali nierdzewnej. W przypadku doboru konkretnego producenta odmulnika/filtra, należy wziąć pod uwagę wymagania danej jednostki Fortum, dotyczące stosowanego tam producenta.
- Urządzenia montowane po stronie wody sieciowej winny być dostosowane do ciśnienia nominalnego PN=1,6 MPa lecz pracujące w temperaturze 130°C przy ciśnieniu roboczym Pr=1,4 MPa,



- Urządzenia montowane po stronie instalacji odbiorczych winny być dostosowane do obliczeniowych parametrów tych instalacji,
- Urządzenia filtrujące należy umiejscowić w taki sposób, aby ich czyszczenie nie powodowało zalania urządzeń elektrycznych oraz układu pomiarowo-rozliczeniowego,
- Należy zapewnić możliwość łatwej wymiany filtrów, bez konieczności cięcia rurociągów, bądź spawania.

3.7.2. Armatura odcinająca.

W węzłach ciepłych należy projektować następującą armaturę odcinającą:

- po stronie wody sieciowej - zawory kulowe, spawane, kołnierzowe (zawory gwintowane dopuszcza się tylko na spustach i odpowietrzeniach lub rurociągach do średnicy max Dn25) na ciśnienie nominalne PN=1,6 MPa, lecz pracujące w temperaturze 130°C przy ciśnieniu roboczym Pr=1,4 MPa,
- dla węzłów naściennych dopuszcza się stosowanie po stronie wody sieciowej armatury z gwintem zewnętrznym łączonej na uszczelkę płaską (doczołowo).
- wszystkie spusty i odpowietrzenia po stronie wody sieciowej powinny mieć możliwość zakorkowania i zaplombowania (np. przez dospawanie mufki do króćca zaworu kulowego oraz nakrętki do rury spustowej z możliwością założenia plomby).
- wszystkie spusty i odpowietrzenia, po stronie sieciowej oraz instalacyjnej w obrębie pomieszczenia węzła ciepłego muszą być wykonane z rur i zakończone łatwo dostępnym zaworem odcinającym. Zabrania się stosowania w pomieszczeniu węzła odpowietrzników automatycznych.
- po stronie wody instalacyjnej - zawory odcinające kulowe, gwintowane, spawane, kołnierzowe, na ciśnienie nominalne PN=0,6 MPa i temperaturę T=100°C; jeżeli ciśnienie pracy i ciśnienie dopuszczalne instalacji odbiorczych jest wyższe od PN=0,6 MPa to armaturę odcinającą węzła należy dostosować do wymagań ciśnieniowych tych instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwej wymiany armatury odcinającej po stronie instalacyjnej, bez konieczności cięcia rurociągów, bądź spawania.
- po stronie wody instalacyjnej należy projektować zawory spustowe: dla instalacji cyrkulacji c.w.u., instalacji c.o., bądź wentylacji / klimatyzacji o średnicy minimum DN25 i nie mniejszej niż średnica rurociągu, na którym ma znaleźć się spust.
- korpusy zaworów po stronie wody użytkowej powinny być wykonane z brązu, lub mosiądzu, a zawory powinny być dopuszczone do zastosowań w instalacjach wody użytkowej.
- Wszystkie zawory spustowe i odpowietrzające należy umiejscowić i zabezpieczyć w taki sposób, aby ich otwarcie nie powodowało zalania urządzeń elektrycznych oraz układu pomiarowo-rozliczeniowego.

3.8. Izolacje cieplne

- Izolacje cieplne powinny spełniać wymagania odpowiednich przedmiotowo norm i przepisów, w szczególności wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie



warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2017 poz. 2285).

- Izolacja cieplna po stronie wody sieciowej węzła cieplnego winna być dostosowana do temperatury pracy nośnika ciepła $T=130^{\circ}\text{C}$
- Izolacja cieplna po stronie instalacyjnej węzła cieplnego winna być dostosowana do obliczeniowej temperatury nośnika ciepła w instalacji wewnętrznej.
- Izolacje cieplne zastosowane w instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
- Nierozprzestrzeniającym ognia przewodom grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:
 - przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
 - przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.
- Wymienniki ciepła należy izolować wykonaną fabrycznie izolacją. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się izolowanie wymienników wg odrębnych rozwiązań, które należy dołączyć do dokumentacji. Izolacja ta powinna zapewnić szybki jej demontaż i bezproblemowy, powtórny montaż.
- W obrębie pomieszczenia węzła cieplnego należy stosować izolacje na rurociągach wody zimnej w celu zapobieganiu kondensacji pary wodnej.

3.9. Rurociągi

3.9.1. W węzłach cieplnych należy projektować:

- po stronie wody sieciowej - rury stalowe czarne bez szwu przewodowe typu B ze stali R 35 wg PN-80/H-74219 lub wg PN-EN 10216-2:2004 ze stali P235Gh,
- po stronie instalacji odbiorczej c.o., wentylacji/klimatyzacji - rury stalowe instalacyjne średnie typu S ze szwem wg PN-84/H-74200 lub wg PN-EN 10216-2:2004,
- po stronie instalacji odbiorczej ciepłej wody użytkowej w obrębie pomieszczenia węzła - rury oraz kształtki ze stali nierdzewnej
- średnice rurociągów dobierać przy założeniu prędkości przepływu nośnika ciepła nie przekraczającej $w=1,1$ m/s.

3.9.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rurociągi po stronie wody sieciowej węzła cieplnego oraz rurociągi strony instalacyjnej (c.o. wentylacja/klimatyzacja) należy przygotować i pokryć dwukrotnie powłoką antykorozyjną.

Farby, stosowane do wykonania powłok zabezpieczających, winny :



- być przystosowane do temperatury pracy nośnika ciepła,
- charakteryzować się dużą przyczepnością do podłoża, wysoką odpornością mechaniczną i elastycznością, krótkim okresem schnięcia, nietoksycznością,
- tworzyć wypełnienie, uniemożliwiające przenikanie na powierzchnie rurociągów środków powodujących korozję,
- gwarantować długookresowe zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.

3.9.3. Kołnierze rur, uszczelki.

- Stosować kołnierze okrągłe, płaskie lub z szyjką przyspawane do rurociągu. Średnice i grubości kołnierzy oraz liczbę śrub należy dobierać dla ciśnień nominalnych według odpowiednich przedmiotowo norm.
- Uszczelki powinny być odpowiednie dla stosowanych temperatur i ciśnień, wykonane z materiałów nie zawierających azbestu.

3.10. Instalacje elektryczne

- Instalację elektryczną węzła zaprojektować jako wydzieloną dla tych potrzeb i przewidzieć montaż licznika energii elektrycznej.
- Instalację elektryczną projektować zgodnie z obowiązującymi przepisami (Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami) oraz normami, w tym zgodnie z normą PN IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
- Zabezpieczenie elektryczne poszczególnych obwodów wraz ze sterownikiem węzła (regulatorem cyfrowym) należy umieścić w metalowej skrzynce elektrycznej o IP65, bądź w skrzynce IP65 wykonanej z tworzyw sztucznych, które nie będą odkształcać się w skutek zalania wodą sieciową o temperaturze 130°C. W skrzynce elektrycznej powinien znajdować się 1 dodatkowy, wolny wyłącznik nadmiarowo prądowy jednosegmentowy, o charakterystyce B i prądzie znamionowym 6A-1B6A oraz co najmniej 4 wolne pola na podłączenie dodatkowych urządzeń telemetrii.
- Dla węzłów naściennych skrzynka elektryczna powinna być instalowana na ścianie w pomieszczeniu węzła w odległości do 3m od konstrukcji węzła cieplnego. Wszystkie przewody pomiędzy konstrukcją węzła, a skrzynką elektryczną powinny być umieszczone w elastycznej osłonie (organizator przewodów) ułatwiającej zamaskowanie przewodów oraz ich spięcie w jedną estetyczną wiązkę.
- W obwodach zabezpieczających automatykę pogodową i elektroniczne pompy z samoregulacją zaleca się stosować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy C (1,5 kV).



3.11. Moduł przyłączeniowy węzła naściennego

Węzeł naścienny powinien być połączony z sieci ciepłowniczą za pomocą modułu przyłączeniowego, w skład którego wchodzi następujące urządzenia:

- zawory odcinające,
- ciepłomierz (przetwornik przepływu instalowany na przewodzie zasilającym),
- regulator hydrauliczny instalowany na przewodzie powrotnym,
- filtr siatkowy skośny,
- 3 manometry (1 szt. na przewodzie zasilającym, 2 szt. na przewodzie powrotnym – przed i za regulatorem hydraulicznym).

Moduł ten jest elementem naściennego węzła ciepłego, natomiast powinien stanowić odrębny zespół urządzeń wyodrębnionych z jego podstawowej konstrukcji, bądź obudowy.

4. WYTYCZNE PRÓB I WYKONANIA

4.1. Wytyczne prób

4.1.1. Próby ciśnieniowe po stronie wody sieciowej.

Zmontowany węzeł ciepły należy przepłukać wodą zimną pod ciśnieniem wodociągowym, a następnie należy poddać go próbom szczelności na zimno i na gorąco:

- na zimno przy ciśnieniu 1,6 MPa w czasie 30 min; próbę szczelności należy przeprowadzać przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłowniczej; po dokonanej próbie, rurociągi należy opróżnić,
- na gorąco - wodą sieciową pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłowniczej przez okres 72 godzin - jest to ruch próbny węzła ciepłego.

4.1.2. Próby ciśnieniowe po stronie instalacyjnej węzła ciepłego i instalacji odbiorczych w obrębie węzła.

- Próby ciśnieniowe po stronie instalacyjnej węzła ciepłego i instalacji odbiorczych w obrębie węzła należy wykonać zgodnie z „Wytycznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania” – Zeszyt Nr 2 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL.
- Podczas wykonywania prób ciśnieniowych po stronie instalacyjnej węzła i instalacji odbiorczych centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji wzbiórcze naczynie ciśnieniowe, systemu zamkniętego, winno być odłączone.



4.2. Wytyczne wykonania

- Wykonanie węzła cieplnego winno być zrealizowane na podstawie uzgodnionego projektu budowlano-wykonawczego.
- Montaż urządzeń węzła cieplnego winien być dokonany zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów tych urządzeń (Dokumentacją Techniczno-Ruchową, katalogami, instrukcjami montażowymi, itp.).
- Urządzenia wykonawcze układów automatycznej regulacji należy montować po zakończeniu wszystkich prac spawalniczych, budowlanych oraz po płukaniu węzła cieplnego i po pozytywnym wyniku próby hydraulicznej węzła. Króćce zamontowane w miejsce ciepłomierza oraz zaworów regulacyjnych do płukania węzła, należy pozostawić jako wyposażenie węzła.

5. WYTYCZNE BRANŻOWE

Wytyczne branżowe zawiera Załącznik Nr 3.

6. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik Nr 1 – Schematy węzłów cieplnych - rysunki wg. spisu:

- Rys. nr 1. Węzeł jednofunkcyjny dla centralnego ogrzewania lub wentylacji/klimatyzacji
- Rys. nr 2. Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u.
- Rys. nr 3. Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z dwustopniowym, szeregowo-równoległym układem c.w.u.
- Rys. nr 4. Węzeł wielofunkcyjny dla c.o., c.w.u., wentylacji/klimatyzacji z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u.
- Rys. nr 5. Węzeł wielofunkcyjny dla c.o., c.w.u., wentylacji/klimatyzacji z dwustopniowym, szeregowo-równoległym układem c.w.u.

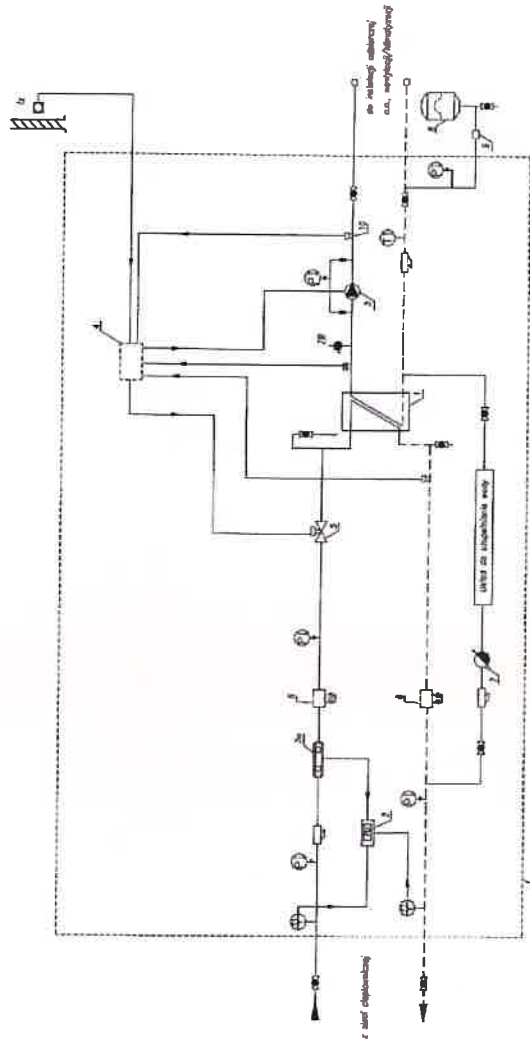
Załącznik nr 2 – Kryteria wyboru typu węzła

Załącznik nr 3 – Wytyczne branżowe

Załącznik nr 4 – Wytyczne Fortum dla rozwiązania automatycznego uzupełnienia zładu



Węzeł jednofunkcyjny dla centralnego ogrzewania lub wentylacji/klimatyzacji



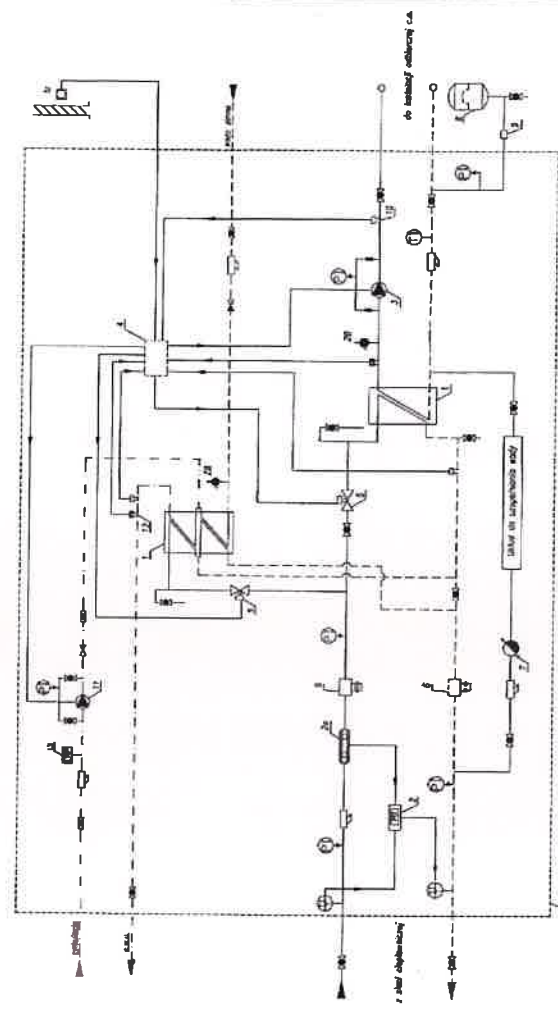
Odpowietrzanie projektować w najwyższych, a odciążanie w najniższych punktach instalacji

- 1. Wymiennik płytowy
- 2. Czynniki ciepłe
- 2a. Przetwornik przepływu (opcja; zasilenie lub powrót - wg WTP)
- 3. Pompa obiegowa
- 4. Regulator pogodowy
- 5. Zawór regulacyjny z silnikiem
- 6. Regulator przepływu (opcja; zasilenie lub powrót - wg WTP)
- 7. Wzrostnik
- 8. Naczynie wzbicienne
- 9. Zawór zamykający (opcja; rozciąganie)
- 10. Termostat (STW) - Czujnik temperatury bezpieczeństwa (montowany gdy inst. wykonana z tworzywa)
- ZB - zawór bezpieczeństwa



Załącznik Nr 1

Wzrost dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z dwustopniowym szeregowo – równoległym układem c.w.u.

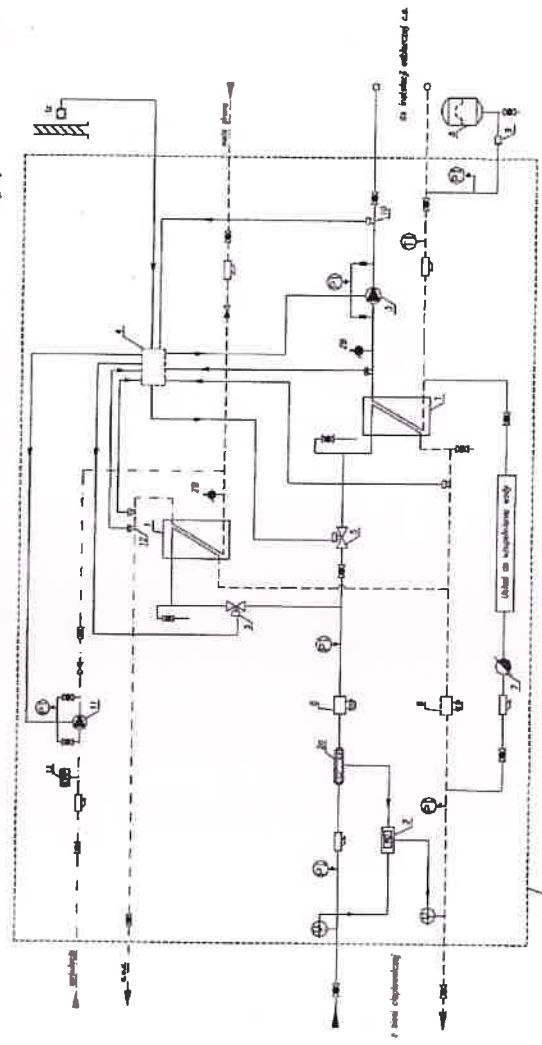


- Zobacz rysunek komponentów
1. Wymionnik płytowy
 2. Licznik ciepła
 - 3a. Przetwornik przepływu (opcje: zasilenie lub powrót – wg WTP)
 3. Pompa obiegowa
 4. Regulator pogodowy
 5. Słonecznik regulacyjny z silnikiem
 6. Regulator przepływu (opcje: zasilenie lub powrót – wg WTP)
 7. Wzrost ciepła
 8. Wzrost ciepła
 9. Zespół obrotowy (złącze samosynchronizujące)
 10. Termostat (STW) – Czujnik temperatury bezpieczeństwa (maksymalny gdy instal. wew. wykonana z tworzywa)
 11. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.
 12. Termostat (STB) – Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa
 13. Zabezpieczenie przed suchobiegiem (opcjonalnie)
- ZB – 20eR bezpieczeństwo

Dopuszczalne projekcje w najwyższych, a odwołania w najniższych punktach instalacji



Załącznik Nr 1
 Wzrost dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u.

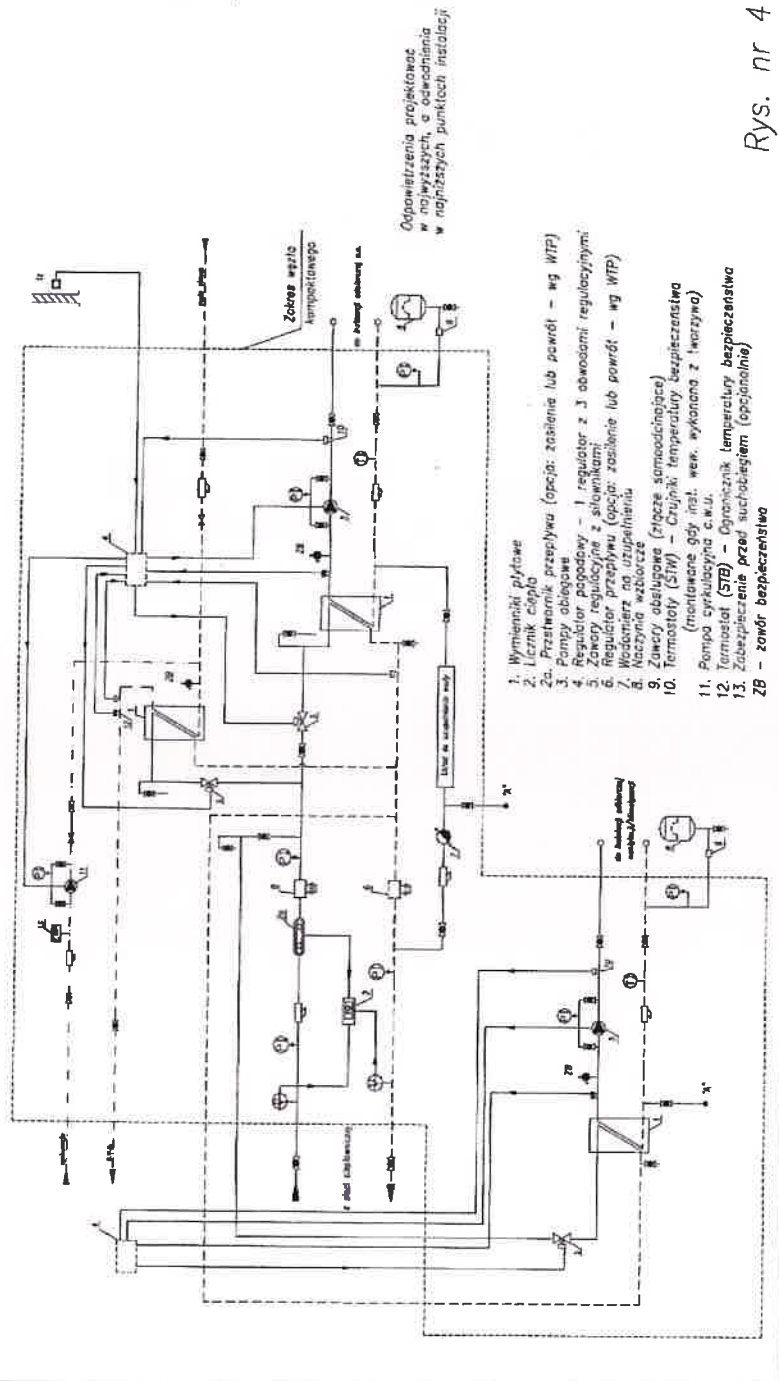


1. Wymiennik płytowy
 2. Licznik ciepła
 - 2a. Przetwornik przepływu (opcja: zasilenie lub powrót - wg WTP)
 3. Pompa obiegowa
 4. Regulator pogodowy
 5. Zakryty regulator z silnikami
 6. Regulator przepływu (opcja: zasilenie lub powrót - wg WTP)
 7. Wodomierz na uzupełnienie
 8. Naczynie wzbiorcze
 9. Zawór obsługujący (ciągłe samoodcinanie)
 10. Termostat (STW) - Czujnik temperatury bezpieczeństwa (montowany górną i dolną częścią)
 11. Pompa cyrkulacyjna c.w.u.
 12. Termostat (STB) - Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa
 13. Zabezpieczenie przed zuchobieniem (opcjonalnie)
 - ZB - zawór bezpieczeństwa
- Obowiazanie projektować w najwyższych, a odwołania w niższych punktach instalacji

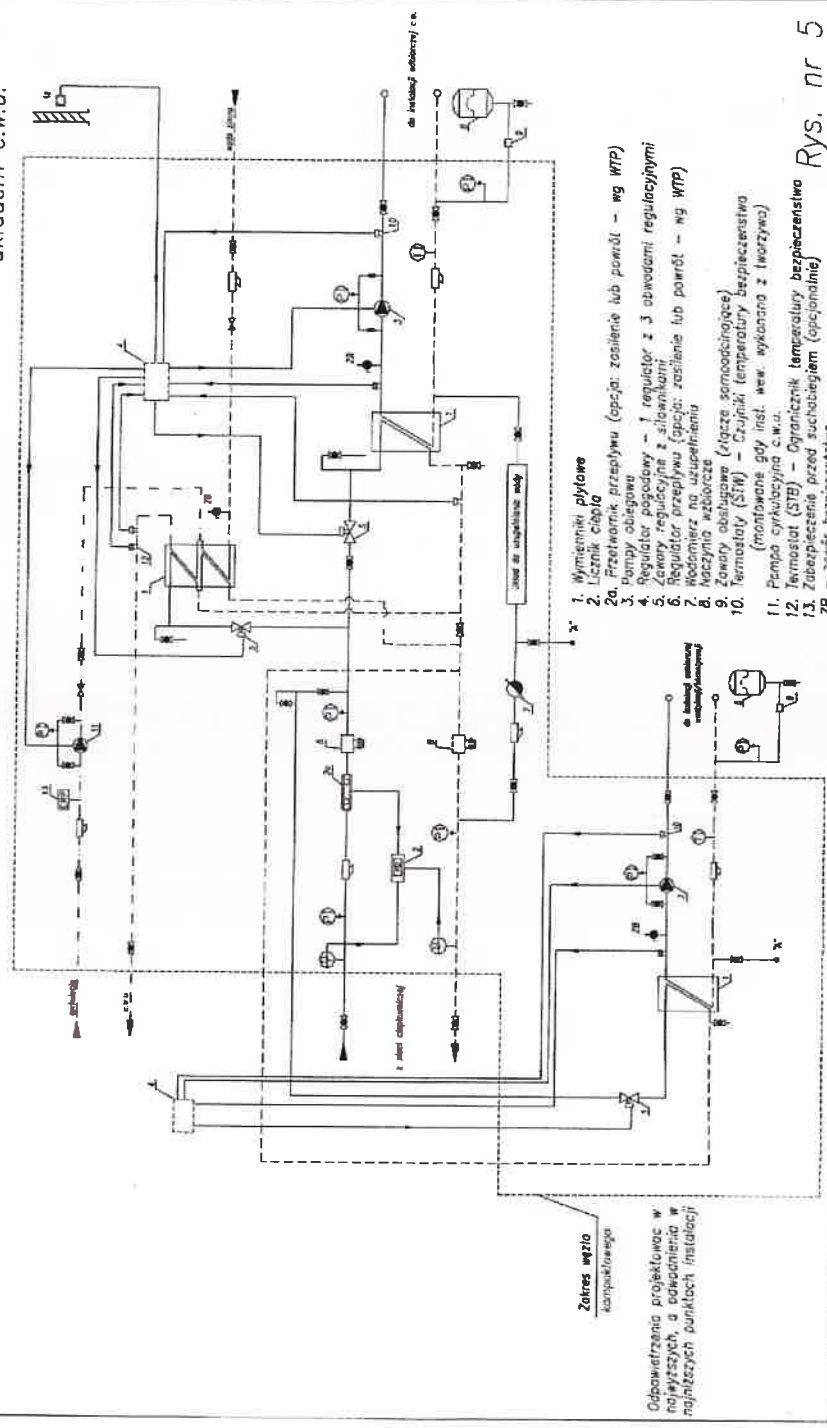
Rys. nr 2

5

Wzrost wielofunkcyjny dla c.o., c.w.u., wentylacji/klimatyzacji z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u.



Załącznik Nr 1
 Wzrost wielofunkcyjny dla c.o., c.w.u., wentylacji/klimatyzacji z dwustopniowym szeregowo – równoległym układem c.w.u.



Rys. nr 5

(Handwritten mark)

Załącznik nr 2

Kryteria wyboru typu węzła

Natężenie przepływu czynnika grzewczego dla potrzeb wymiarowania węzła należy obliczać zgodnie z podanymi wzorami.

L.p.	Typ węzła i schemat	Wzory do obliczenia natężenia przepływu w [m ³ /h]	Kryterium wyboru	Uwagi
1	1 Węzeł ciepły jednofunkcyjny, dla centralnego ogrzewania lub wentylacji / klimatyzacji Rys. Nr 1	$G_{co} = 3,6 \frac{N_{co}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}} * c_w * \rho_{sr}$ $G_w = 3,6 \frac{N_w}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po went zima}} * c_w * \rho_{sr}$	4 Funkcja węzła	5 Przyjmujemy wartość G w zależności od funkcji
2	2 Węzeł ciepły dwufunkcyjny, dla centralnego i ciepłej wody użytkowej z równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody Rys. Nr 2	$G_1 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{co}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}} + \frac{N_{cw}^{max}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}} \right]$ $G_2 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{cw}^{max}}{[T_{zolato} - dT_{lato}] - T_{po lato}} \right]$	$\frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \leq 0,25$ $\frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \geq 1,20$	Przyjmujemy G ₁ G ₂

<p>3</p> <p>Wzset ciepły dwufunkcyjny, dla centralnego i ciepłej wody użytkowej z dwustopniowym, szeregu owo - równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody Rys. Nr 3</p>	$G_1 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{co}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}} + \frac{0,55 * N_{cw}^{max}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}^{cw}} \right]$ $G_2 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{cw}^{max}}{[T_{zolato} - dT_{lato}] - T_{polato}^{cw}} \right]$	$0,25 \leq \frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \leq 1,20$	<p>Przyjmujemy większą z wartości G_1 i G_2</p>
---	---	---	---

L.p.	Typ węzła i schemat	Wzory do obliczenia natężenia przepływu w [m ³ /h]	Kryterium wyboru	Uwagi
1	2	3	4	5
4	<p>Wzset ciepły wielofunkcyjny, dla centralnego i ciepłej wody użytkowej z jednostopniowym, równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody oraz z równoległym włączeniem wymiennika dla wentylacji/klimatyzacji Rys. Nr 4</p>	$G_1 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{co}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}} + \frac{N_{cw}^{max}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}^{cw}} \right] + 3,6 * \left[\frac{N_{hchl}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po went zima}} * c_w * \rho_{sr} \right]$ $G_2 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{cw}^{max}}{[T_{zolato} - dT_{lato}] - T_{polato}^{cw}} + \frac{N_{went}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po went zima}} \right]$	$\frac{N_{cw}^{max h}}{N_{co}} \leq 0,25$ $\frac{N_{cw}^{max h}}{N_{co}} \leq 1,20$	<p>Przyjmujemy większą z wartości G_1 i G_2</p>



<p>5</p> <p>Węzeł ciepłiny wielofunkcyjny, dla centralnego i ciepłej wody użytkowej z dwustopniowym, szeregowo-równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody oraz z równoległym wymiennikowym włączeniem wymiennika dla wentylacji/klimatyzacji Rys. Nr 5</p>	$G_1 = \frac{3,6}{c_w \cdot \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{co}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}} \right] + \left[\frac{0,55 N_{cv}^{max}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po zima}^{cv}} \right] +$ $+ 3,6 \frac{N_{wentl}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po went zima}} * c_w * \rho_{sr}$ $G_2 = \frac{3,6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{cv}^{max}}{[T_{zo lato} - dT_{lato}] - T_{po lato}} \right] + \left[\frac{N_{wentl}}{[T_{zo zima} - dT_{zo zima}] - T_{po went zima}} \right]$	$0,25 \leq \frac{N_{chw}^{max}}{N_{co}} \leq 1,20$ <p>Przyjmujemy większą z wartości G_{11} G_2</p>
--	--	---



Oznaczenia do wzorów w tabeli

Symbol	Wyjaśnienie oznaczenia	Jednostki i wartości
1	2	3
G_i, G_z, G_{co}, G_w	Obliczeniowe natężenie przepływu wody sieciowej dla potrzeb regulacyjnych węzła ciepłego	[m ³ /h]
N_{co}	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla centralnego ogrzewania	[W]
N_w	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby wentylacji lub klimatyzacji	[W]
N_w^{max}	Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	[W]
NCW	Srednia moc na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	[W]
N^{dr}_{cw}		
C_w	Średnie ciepło właściwe wody w parametrach pracy węzła w warunkach obliczeniowych	[KJ /kg ° K]
ρ_{sr}	Srednia gęstość wody sieciowej (dla średniej temperatury wody sieciowej)	[kg / m ³]
$T_{zo\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na zasilaniu w okresie zimowym (zgodnie z tabelą regulacyjną)	zgodnie z WTP
$T_{zo\ lato}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na zasilaniu w okresie letnim	zgodnie z WTP
$T_{po\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie z wymiennika c.o., w okresie zimowym	$T_{po\ zima} = t_{pi} + 5^\circ C$ t_{pi} – obliczeniowa temperatura na powrocie instalacji co
$T_{po\ went\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie z wymiennika wentylacji / klimatyzacji, w okresie zimowym	$T_{po\ went\ zima} = t_{pw} + 5^\circ C$ t_{pw} - obliczeniowa temperatura na powrocie instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej
$T_{cw\ po\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie w okresie zimowym (zgodnie z tabelą regulacyjną)	zgodnie z WTP
$T_{cw\ po\ lato}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie w okresie letnim	zgodnie z WTP
$dT_{zo\ zima}$	Obniżenie temperatury wody na zasilaniu do danego węzła wskutek strat ciepła podczas przesyłania	+3°C lub zgodnie z WTP
$dT_{zo\ lato}$	Obniżenie temperatury wody na zasilaniu do danego węzła wskutek strat ciepła podczas przesyłania	+3°C lub zgodnie z WTP



Wytyczne branżowe

1. Wymagania ogólnobudowlane.

Pomieszczenie węzła musi być wydzielone, nie może służyć innym celom i nie może być przechodnie.

Zaleca się, aby minimalna powierzchnia pomieszczeń przeznaczonych na dwufunkcyjny węzeł ciepły wynosiła:

- dla węzła o całkowitej mocy cieplnej do 75 kW = 10m²
- dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 75 kW do 150 kW = 15m²
- dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 150 kW do 500 kW = 20m²
- dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 500 kW do 1000 kW = 25m²
- dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 1000 kW do 1500 kW = 30m²

Dopuszcza się odstępstwa od minimalnych powierzchni pomieszczeń węzłów ciepłych dla istniejących budynków, pod warunkiem wcześniejszego uzgodnienia ich z odpowiednią terenową spółką Grupy Fortum w Polsce.

Dla każdej dodatkowej funkcji podane powyżej powierzchnie należy zwiększyć o 5m² na każdą funkcję.

Zaleca się, aby wysokość pomieszczenia węzła ciepłego wynosiła 2,5 m, lecz nie mniej niż 2,2 m. Pozostałe wymiary pomieszczenia winny zapewnić bezpieczną komunikację wewnętrzną i możliwość dokonywania prac demontażowych oraz remontowych części technologicznej węzła.

Dostęp do pomieszczenia węzła ciepłego musi być niezależny od warunków pracy i przeznaczenia budynku, w którym znajduje się węzeł. Droga komunikacyjna prowadząca do węzła powinna mieć szerokość co najmniej 1,0 m, a wysokość co najmniej 2,2 m. Drzwi do pomieszczenia węzła powinny mieć szerokość co najmniej 0,9 m i wysokość co najmniej 2,0 m. Drzwi powinny być wyposażone w zamek antypaniczny z dźwignią typu „push”, bądź „pushbar” i otwierać się pod naciskiem od strony pomieszczenia węzła. Zaleca się, aby drzwi były wykonane ze stali lub pokryte blachą stalową i zamykane na zamek typu Master Key.

Ściany i strop w pomieszczeniu węzła powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed wnikaniem wilgoci, a materiały użyte do ich wykonania muszą być niepalne. Dodatkowo ścianę na wysokości minimum 0,3m od posadzki należy pomalować farbą olejną. Wytrzymałość ścian i stropu powinna umożliwiać umocowanie w nich podpór i zawiesi pod rury i inne urządzenia wyposażenia węzła. Podłoga winna być twarda, gładka, nie palna i odporna na nagłe zmiany temperatury, oraz wykonana ze spadkiem nie mniejszym niż 1% w kierunku wpustu podłogowego lub studzienki schładzającej. W przypadku braku możliwości zastosowania odpowiedniego spadku, należy zastosować odwodnienie liniowe, tak aby woda nie wylewała się poza pomieszczenie węzła ciepłego. W przypadku występowania studzienki schładzającej jej pokrywa powinna posiadać otwory, aby zapewnić swobodny spływ wody.

W węzłach nowych, przebudowywanych lub rozbudowywanych, należy zastosować okna otwierane do wewnątrz, z szybami zbrojonymi. W istniejących pomieszczeniach węzła, gdy

stolarka okienna nie będzie wymieniana, otwory okienne należy zabezpieczyć kratami, a szyby siatką.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych i dokładnie obmurować. Rurociągi nie powinny stykać się z tulejami. Przestrzeń pomiędzy nimi należy wypełnić materiałem izolacyjnym.

2. Ochrona przed hałasem.

Izolacja akustyczna nowoprojektowanego pomieszczenia węzła ciepłego musi spełniać wymogi normy PN-B-02151-3:1999, PN-87/B-02151.01.

Izolacja akustyczna stropu powinna być otynkowana od strony pomieszczenia węzła.

Praca urządzeń węzła nie może powodować przekroczenia dopuszczalnego poziomu głośności wg norm nocnych w pomieszczeniach sąsiadujących z węzłem ciepłym.

Dopuszczalny poziom głośności urządzeń montowanych w węźle ciepłym, mierzony w odległości 1m od urządzeń, nie może być większy niż 65dB, wg PN-85/B-02151.02.

Węzły ciepłe powinny być wyposażone w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu.

Połączenia węzłów ciepłych z instalacjami odbiorczymi należy wykonać poprzez montaż łączników amortyzujących.

3. Wentylacja pomieszczenia węzła.

Pomieszczenie węzła ciepłego winno posiadać wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną zapewniającą odpowiednią wymianę powietrza.

Kanał grawitacyjnej wentylacji nawiewnej, powinien być wykonany z materiału, który nie odkształca się pod wpływem wody gorącej o temp. 130°C (zalecane stosowanie elementów wykonanych z blachy ocynkowanej), w kształcie litery Z, a jego wlot usytuowany na zewnątrz budynku na wysokości 2 m powyżej poziomu terenu, natomiast jego wylot znajdować się maksymalnie na wysokości 0,5 m nad posadzką węzła. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i przewody bez stałego przepływu nośnika ciepła. Wlot i wylot tego kanału należy zabezpieczyć metalową siatką. W przypadku zastosowania wentylacji mechanicznej, siłowniki należy umieścić poza pomieszczeniem węzła.

Kanał grawitacyjnej wentylacji wywiewnej powinien mieć otwór wlotowy umieszczony pod stropem pomieszczenia (nie niżej niż 0,3 m od stropu) i winien być wyprowadzony nad dach budynku.

W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się indywidualne wykonanie wentylacji, po uzgodnieniu takiego rozwiązania a odpowiednią terytorialnie spółką Grupy Fortum w Polsce

4. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.

Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia węzła do kanalizacji należy wykonać z zastosowaniem studzienki schładzającej. Wpusty podłogowe należy przyłączyć do studzienki schładzającej. Studzienkę schładzającą należy zabezpieczyć metalową pokrywą z blachy grubości min. 4 mm, wzmocnioną kątownikiem i zabezpieczoną przed

przesuwaniem. Pokrywa powinna być wyposażona w uchwyty umożliwiające jej otwarcie.

Studzienka winna być grawitacyjnie odwadniana do kanalizacji. W przypadku braku takiej możliwości, ścieki powinny być przepompowywane ze studzienki do kanalizacji za pomocą automatycznie sterowanej pompy z napędem elektrycznym.

Doprowadzenie wody do pomieszczenia węzła przewodem o minimalnej średnicy Dn15, zakończone zaworem czerpalnym z końcówką do węża. Zawór umieszczony nad zlewem. W uzasadnionych przypadkach można projektować kurek czerpalny na przewodzie wody zimnej prowadzonym do wymiennika ciepła.

5. Instalacja elektryczna

Szczegółowe wytyczne elektryczne będą zawarte w opracowaniach obowiązujących w odpowiedniej terenowo spółce Grupy Fortum w Polsce.

W zakresie instalacji elektrycznych i automatyki należy wykonać:

- linię zasilającą węzeł ciepły energią elektryczną i opomiarowanie zużycia energii elektrycznej,
- rozdzielnicę węzła ciepłego,
- instalacje siłowe,
- instalacje dla potrzeb automatyki i sterowania,
- instalacje oświetleniową, sygnalizacji alarmu sieci i gniazd wtykowych,
- ochronę przeciwporażeniową.

6. Oświetlenie pomieszczenia węzła.

Pomieszczenie węzła powinno mieć oświetlenie dzienne i elektryczne.. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się tylko oświetlenie elektryczne.

Instalacja oświetleniowa winna zapewnić oświetlenie pomieszczenia węzła o średnim natężeniu nie mniejszym niż 200 lx. Stopień ochrony dla opraw oświetleniowych powinien być nie mniejszy niż IP 64. Należy stosować oprawy przystosowane do źródeł światła z trzonkiem wyposażonym w gwint E27. Stosować żarówki typu LED o ciepłej barwie. Wyłącznik oświetlenia winien znajdować się przy drzwiach wejściowych do węzła. Instalacja oświetleniowa powinna być wykonana natynkowo przewodami układanymi na uchwytach lub w rurkach z natynkowym osprzętem elektrycznym (łączniki oświetlenia i puszki odgałęźne) w stopniu ochrony IP>44. Zaleca się (w zależności od warunków) zabudowę, dla oznaczenia drogi ewakuacyjnej, oprawę oświetlenia awaryjnego.

7. Wymagania dodatkowe.

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zawiesić tablice z aktualnym schematem technologicznym, zaznaczając poszczególne urządzenia i armaturę.

W węzłach przebudowywanych, rozbudowywanych należy:

- usunąć wszelkie zbędne konstrukcje wsporcze,
- istniejące konstrukcje wsporcze zabezpieczyć dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania czerwoną tlenkową oraz dwukrotnie emalią chlorokauczukową ogólnego

stosowania lub inną farbą antykorozyjną,

- istniejącą izolację z płaszczem azbesto-cementowym zlikwidować (zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami) i wykonać w niezbędnym zakresie nową izolację termiczną rurociągów.
- w pomieszczeniu węzła ciepłego nie mogą znajdować się urządzenia nie będące własnością i w eksploatacji Fortum.

Pozostałe wymagania, nie ujęte wytycznymi, winny być zgodne z postanowieniami odpowiednich przedmiotowo norm.





**Wytyczne DH Polska dla rozwiązania automatycznego
uzupełnienia zładu instalacji wewnętrznej
centralnego ogrzewania wodą sieciową
w węzłach indywidualnych będących własnością Fortum**

Opracował zespół w składzie:

- Arkadiusz Lipiński
- Jerzy Kucharski
- Rafał Ciesielski

Zatwierdził:

Tero Mantyla

.....
DH Poland Manager

Załącznik do wytycznych - styczeń 2013 r.

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.
ul. Antoniego Ślonimskiego 1a
50-304 Wrocław
NIP 118-16-06-467
REGON 017341819 (1)

Pełnomocnik Spółki
[Signature]
Włodzisław Popielewski

Fortum, maj 2013 r.

Wytyczne DH Polska dla rozwiązania automatycznego uzupełnienia zładu instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania wodą sieciową w węzłach będących własnością Fortum

W związku z licznymi wnioskami odbiorców dotyczącymi możliwości stosowania funkcji automatycznego uzupełniania zładu instalacji centralnego ogrzewania wodą sieciową, uzgodniono w ramach DH Polska oraz zatwierdzono dwa następujące rozwiązania:

1. Rozwiązanie dla instalacji centralnego ogrzewania, w których ciśnienie statyczne jest niższe od ciśnienia na powrocie sieci ciepłej

Powyższe rozwiązanie wymaga zastosowania następujących urządzeń i armatury:

- zalecany zawór automatycznego uzupełniania zładu instalacji wewnętrznej bezpośredniego działania SYR Typ 2128 o zakresie nastawy 1,0 do 5,0 bar, DN15. Dopuszcza się stosowania odpowiedników innych producentów,
- by-pass układu automatycznego uzupełniania zładu o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
- 2 dodatkowe zawory odcinające by-pass, gwintowane o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
- połączenie rozłączne na by-passie (przewód elastyczny) o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
- zawór zwrotny, gwintowany, DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, urządzenie do wody gorącej, 0,6 Mpa,
- filtr siatkowy, gwintowany, DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, PN16, montowany w przypadku braku filtra skośnego na powrocie sieci ciepłej,
- kryza dławiąca DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, dkr w zależności od układu ciśnień sieci w danym punkcie (zalecane utrzymanie kryzy istniejącej),
- armatura dodatkowa niezbędna do montażu ww. urządzeń.

Schemat rozwiązania stanowi Załącznik nr 1 do niniejszego opracowania.

2. Rozwiązanie dla instalacji centralnego ogrzewania, w których ciśnienie statyczne jest wyższe od ciśnienia na powrocie sieci ciepłej

Powyższe rozwiązanie wymaga zastosowania następujących urządzeń i armatury:

- pozioma pompa wielostopniowa Grundfos typ CM do podnoszenia ciśnienia w instalacji wodnej centralnego ogrzewania o następujących parametrach:
 - PN16, temperatura przetłaczanego medium (woda z sieci ciepłowniczej) o temperaturze do 110°C,
 - wirnik i komora wykonane ze stali nierdzewnej, podstawa / korpus wykonana ze stali nierdzewnej lub z żeliwa,
 - uszczelnienie EPDM i/lub SiC, uszczelnienie mechaniczne wału, 1 x 220-240V, 50Hz, IP>=54,), bądź odpowiedniki innych producentów o wielkości uzależnionej od parametrów instalacji odbiorczej centralnego ogrzewania w obiekcie,
- soft starter zapewniający łagodny start pompy Telemecanique w zależności od wielkości zastosowanej pompy i liczby faz zasilających, np. Typ ATS01N106FT,
- presostat podwójny typu Danfoss KP 44 lub dwa presostaty KPI 35,
- by-pass układu automatycznego uzupełnienia zładu o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
- 2 dodatkowe zawory odcinające by-pass, gwintowane o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
- połączenie rozłączne na by-passie (przewód elastyczny) o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
- zawór zwrotny, gwintowany, DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, urządzenie do wody gorącej, 0,6 Mpa,
- filtr siatkowy, gwintowany, DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, PN16, montowany w przypadku braku filtra skośnego na powrocie sieci ciepłej,
- armatura dodatkowo niezbędna do montażu ww. urządzeń.

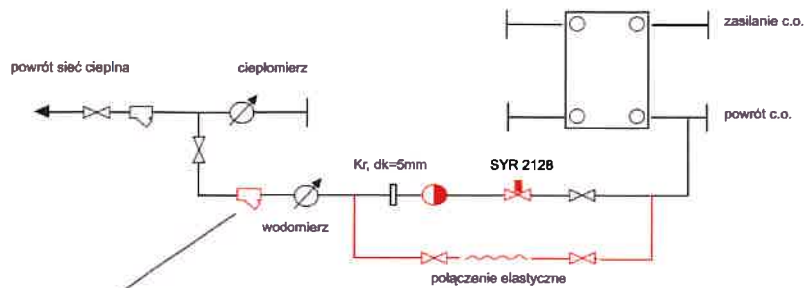
Schemat rozwiązania stanowi Załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.

- Ww. urządzenia elektryczne należy podłączyć do istniejącej szafy sterowniczej węzła cieplnego zgodnie z wytycznymi określonymi w załącznikach 3, 4, 5 do niniejszego opracowania oraz zaleceniami producentów ujętych w DTR urządzeń.
3. Warunkiem montażu układu automatycznego uzupełnienia zładu jest zabezpieczenie instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania naczyniem wzbiórczym przeponowym wraz z zaworem bezpieczeństwa. W przypadku montażu układu automatycznego uzupełnienia zładu w budynkach, które nie posiadają ww. urządzeń, należy uwzględnić w zakresie prac montaż naczynia wzbiórczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa (odpowiednio do parametrów obiektu) oraz zgłosić je do odbioru UDT. Montaż naczynia wzbiórczego przeponowego, zaworu bezpieczeństwa, jak również przygotowanie dokumentacji niezbędnej do uzgodnień UDT należy uwzględnić w kalkulacji całkowitego kosztu wykonania układu automatycznego uzupełniania zładu.
 4. Uzgodniono, iż w przypadku montażu układu automatycznego uzupełnienia zładu w budynkach, które posiadają naczynie wzbiórcze przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa, będące pod nadzorem UDT, nie zachodzi potrzeba przygotowywania dokumentacji technicznej oraz wykonywania dodatkowych uzgodnień i odbiorów UDT dla lokalizacji Częstochowa i Płock.
- Powyższe nie dotyczy lokalizacji Wrocław, dla której uzgodniono, że:
- a. w ramach realizacji układów AUZ będzie wykonywana dokumentacja techniczna wprowadzonych zmian w instalacji naczynia wzbiórczego przeponowego dla UDT, co powinno obniżyć znacznie koszty wykonania w stosunku do wykonywania tych dokumentacji dla pojedynczych adresów, w trybie pojedynczych zleceń,
 - b. zaistniałe zmiany będą sankcjonowane przez UDT w miarę wykonywania badań doraźnych kontrolnych,
 - c. jeśli w trakcie okresowego badania doraźnego kontrolnego danego węzła Inspektor UDT stwierdzi, że zaistniała zmiana w instalacji podłączonej do zbiornika ciśnieniowego wymaga przeprowadzenia badania doraźnego eksploatacyjnego, czyli dodatkowo płatnego, to zostanie dostarczona wcześniej

Wytyczne DH Polska dla rozwiązania automatycznego uzupełnienia zładu instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania wodą sieciową w węzłach będących własnością Fortum

przygotowana dokumentacja i poczynione ustalenie, by opłata za to badanie nie zawierała kosztów dojazdu, a więc wynosiła nie 200, a 100 PLN.

**SCHEMAT UKŁADU
AUTOMATYCZNEGO UZUPEŁNIANIA
INSTALACJI C.O. W WĘZLE CIEPLNYM**

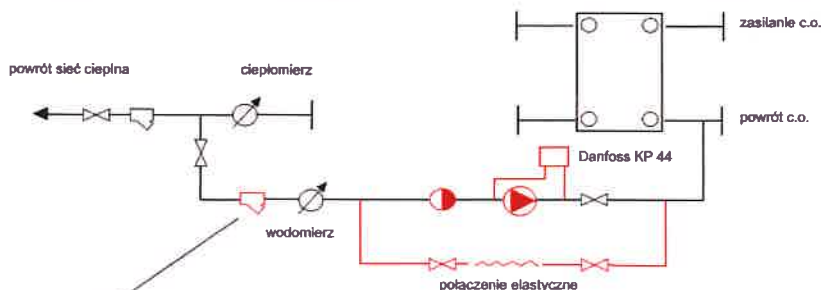


Filtr skośny nr 2 montowany w przypadku braku filtra skośnego na powrocie sieci ciepłej

- istniejące wyposażenie węzła ciepłego
- elementy do instalacji w ramach montażu układu AUZ

Załącznik nr 1

**SCHEMAT UKŁADU POMPOWEGO
AUTOMATYCZNEGO UZUPEŁNIANIA
INSTALACJI C.O. W WĘZLE CIEPLNYM**



Filtr skośny nr 2 montowany w przypadku braku filtra skośnego na powrocie sieci ciepłej

- istniejące wyposażenie węzła ciepłego
- elementy do instalacji w ramach montażu układu AUZ

Załącznik nr 2

B

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.

Zasilanie energią elektryczną i sterowanie pompowego Układu Automatemycznego Uzupelniania Zladu centralnego ogrzewania w wysokich budynkach

Zatwierdza do wykonania - styczeń 2013 r.

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.
ul. Antoniego Slonimskiego 1a
50-304 Wrocław
NIP 118-16-06-467
REGON 017341819 (1)

Pełnomocnik Spółki
Włodzimierz Popielewski

Opracowali:

Jan Pasek, Andrzej Pieniążek, Jerzy Kucharski

*Jan
Pasek*



*Jerzy
Kucharski*

Wrocław, luty 2013

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.

Adres pocztowy

Siedziba

Telefon/Fax

REGON 017341819
NIP 118-16-06-467



FM 508613 - ISO 9001:2008
EMS 508614 - ISO 14001:2004
OHS 508615 - OHSAS 18001:2007

Ul. Wałowska 3-5
50-413 Wrocław

Ul. Wałowska 3-5
50-413 Wrocław

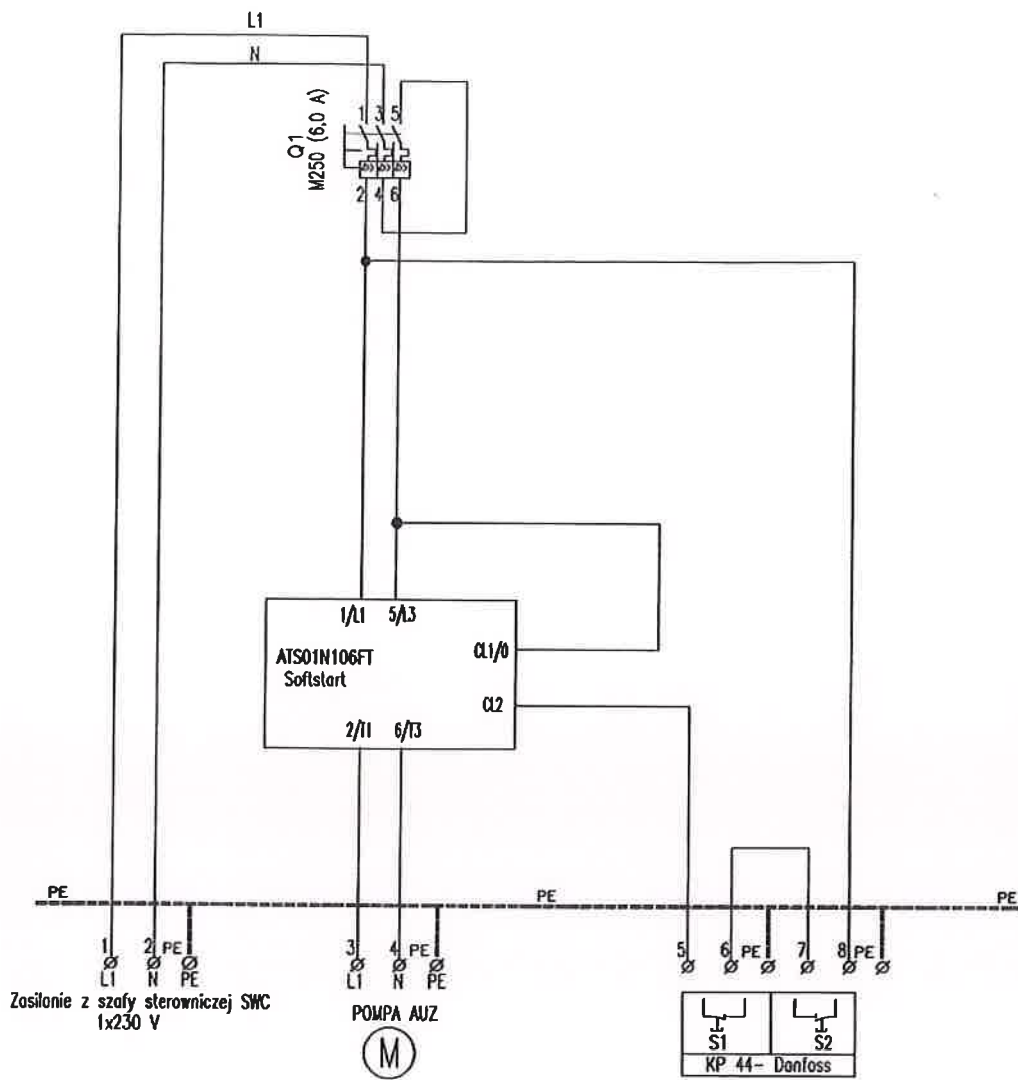
Telefon + 48 71 34 05 550
Telefax + 48 71 34 30 434

Sąd Rejonowy dla Wrocławia - Fabrycznej
VI Wydział Gospodarczy KRS nr 0000033402

Kapitał Zakładowy
280 000 000 zł

www.fortum.pl

k-to: Bank ING Bank Śląski
42 105015751000002291017933



Zasilanie z szafy sterowniczej SWC
1x230 V

POMPA AUZ
(M)

S1 S2
KP 44 - Danfoss

S1 S2
KPI 35 KPI 35

Presostaty Danfoss

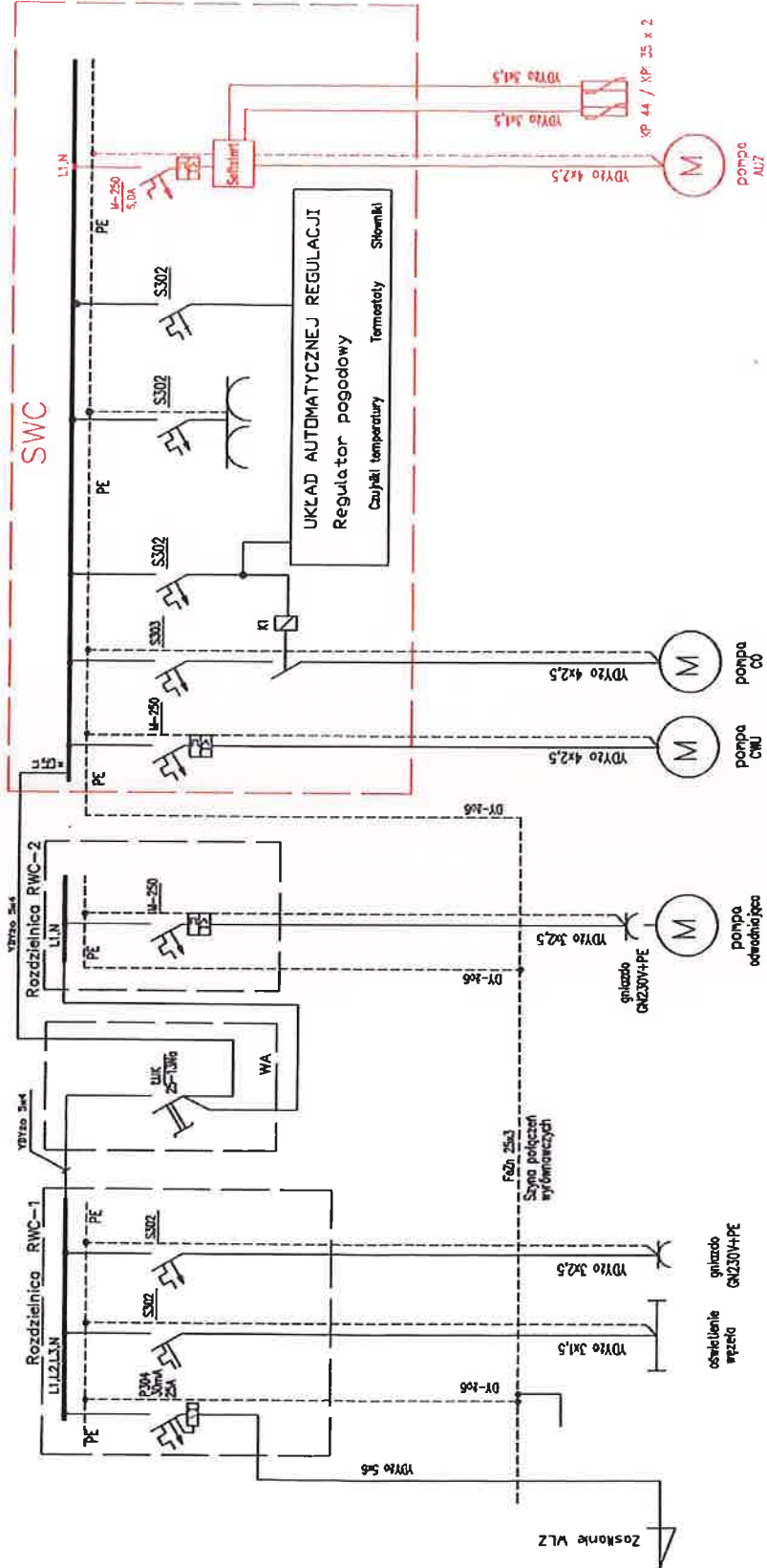
LEGENDA:

- Q1 zabezpieczenie pompy AUZ
- Presostat KP44 / Presostaty KPI 35 x 2
- Softstart typ ATS01N106FT
- Pompa AUZ typu CR 3-4, Grundfos

Schemat zasilania i sterowania pompowego AUZ
Fortum Power And Heat Polska Sp. z o.o.

8

Rozdzielnica RWC-1		Wyłecznik WA		Rozdzielnica RWC-2		Szafka sterownicza węzła cieplnego SWC	
zabezpieczenie przeciwprądowe	obciążenie 1-faz	wyłecznik asymetryjny	pompa odwadniająca	CWU	CO	sterowanie	Zasilanie regulatora
							*układ AUZ



*układ AUZ

Uwaga:

- W przypadku braku miejsca na montaż softstartu, zabezpieczenia i zacisków pompowego układu AUZ szafie SWC, należy zamontować na bocznej ścianie szafy SWC skrzynkę bezpiecznikową 6 modułową IP44 z pokrywą uchylną, w niej zamontować wymienione wyżej urządzenie pompowego układu AUZ i zasilić z szafy SWC

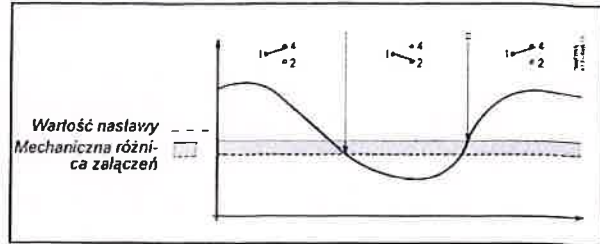
Schemat jednobiegowego zasilania pompowego układu AUZ z szafy sterowniczej SWC
 Fortum Power And Heat Polska Sp. z o.o.



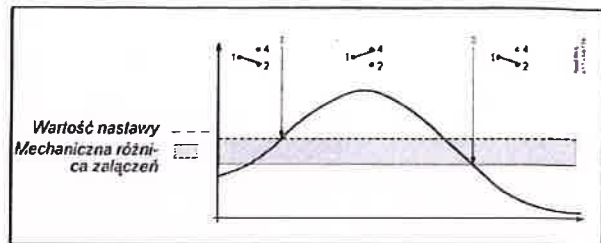
PRESOSTATY – INFORMACJE OGÓLNE

Położenie styków w zależności od wartości nastawy i ciśnienia

- RT automatyczne i z minimum reset
- BCP z minimum reset
- KPS 31
- CAS (za wyjątkiem CAS 155)



- RT z maksimum reset
- KP i KPI
- BCP automatyczne i z maksimum reset
- KPS (za wyjątkiem KPS 31)
- CAS 155
- MBC



Przełączanie styków

W zależności od przeznaczenia presostatu i rodzaju aplikacji należy wybrać jeden z poniższych typów.

- **Automatyczny** - styki przełączają się automatycznie w zależności od wartości nastawy i mierzonego ciśnienia.
Tego typu wyłączniki stosowane są najczęściej do utrzymywania ciśnienia w instalacji na określonym poziomie.
- **Z maksimum reset** - po przekroczeniu ciśnienia powyżej nastawionej wartości, nastąpi przełączenie styków. Pozostają one w tym położeniu do momentu ręcznego odblokowania wyłącznika (poprzez naciśnięcie przycisku reset).
Tego typu regulatory służą do monitorowania sytuacji awaryjnych i blokowania instalacji w przypadku niebezpiecznego wzrostu ciśnienia.
- **Z minimum reset** - po spadku ciśnienia poniżej nastawionej wartości, nastąpi przełączenie styków. Pozostają one w tym położeniu do momentu ręcznego odblokowania wyłącznika (poprzez naciśnięcie przycisku reset).
Tego typu regulatory służą do monitorowania sytuacji awaryjnych i blokowania instalacji w przypadku niebezpiecznego spadku ciśnienia.

Nastawa presostatów

Nastawa presostatu polega na ustawieniu (za pomocą odpowiedniego pokręćła) wartości nastawy (punktu przełączania) oraz, zależnie od modelu, mechanicznej różnicy załączeń.

Mechaniczna różnica załączeń (histereza, ang. differential) jest to wielkość wyrażona w barach mówiąca o ile musi ciśnienie wzrosnąć lub zmaleć, w zależności od typu presostatu, aby nastąpiło powrotne przełączenie styków.

Przykład nastawy

Chcemy zastosować presostat KP do utrzymywania ciśnienia w zbiorniku na poziomie pomiędzy 2,5 a 4 bar. W tym celu ustawiamy wartość nastawy na 4 bar i mechaniczną różnicę załączeń na 1,5 bar. Zgodnie z rysunkiem powyżej, w momencie gdy ciśnienie osiągnie wartość większą niż 4 bar nastąpi zwarcie styków 1-4, natomiast gdy ciśnienie spadnie poniżej wartości 2,5 bar zwarte zostaną styki 1-2.

Styki 1-2 należy włączyć w obwód elektryczny pompy doprowadzającej wodę do zbiornika tak aby ich zwarcie spowodowało uruchomienie pompy.

Przy ustawianiu wartości mechanicznej różnicy załączeń należy pamiętać, że im mniejsza jest jej wartość tym wahania ciśnienia w instalacji są mniejsze. Powoduje to jednak częstsze przełączanie styków co może doprowadzić do szybszego uszkodzenia urządzenia (np. pompy), które jest sterowane przez presostat.

Wartość mechanicznej różnicy załączeń może być nastawiana przez użytkownika. W niektórych urządzeniach jest ustawiona fabrycznie na wartość stałą bądź jest niustawialna ale jej wartość zależy od wartości nastawy.



KP i KPI



Regulatory ciśnienia (presostaty) typu KP i KPI

- ◆ Niewielka lekka obudowa
- ◆ Idealne do zabudowy w panelach
- ◆ Odporne na wibracje
- ◆ Długi czas bezawaryjnej pracy
- ◆ Duże maksymalne obciążenie styków
- ◆ Wyjątkowo krótkie czasy przełączania
- ◆ Oznaczenie CE - zgodnie z EN 60947-4/-5 i 73/23/EC
- ◆ Akcesoria - zob. str. 80

Dane techniczne

Medium	Ciecze i pary
Temperatura medium	-40 °C do 100 °C
Temperatura otoczenia	-40 °C do 65 °C (krótkookresowo do +80°C)
Stopień ochrony	IP 33 - ten stopień ochrony uzyskujemy montując presostaty na płaskiej powierzchni lub specjalnym uchwycie tak, aby wszystkie niewykorzystane otwory były zakryte. IP 44 - j.w. plus pokrywa 060-109766 lub osłona 060-003166 IP 55 montaż w dodatkowej obudowie 060-033066
Przylącze elektryczne	Wejście dla przewodów o średnicy 6 do 14 mm
System styków	Jednobiegunowy przełączny (SPDT)
Obciążenie styków:	AC-1 (Rezystancyjne) KP: 16A, 400V, KPI: 10A, 440V AC-3 (Siln. indukcyjne) KP: 16A, 400V, KPI: 6A, 400V AC-14/15 (Cewki) KP: 10A, 400V, KPI: 4A, 400V DC-13/14 12W, 220V

Podstawowe informacje na temat presostatów zob. str. 69

Zamawianie - Presostaty typu KP, dla gazów i powietrza (dopuszcza się stosowanie także do wody pod warunkiem montażu bezpośredniego - nie można używać rurki kapilarnej jako przylącza).

Zakres nastawy bar	Mechaniczna różnica załączeń bar	Maks. ciśnienie robocze bar	Przylącze	Typ	Numer katalogowy
-0,2 do 7,5	0,7 do 4	17	1/4" / 6mm	KP 1	060-110166
-0,2 do 7,5	0,7 do 4	17	G 1/4" A	KP 35	060-113366
-0,2 do 7,5	0,7 do 4	17	G 1/4" A	KP 35	060-504766 ¹⁾
0,4 do 3	0,2 do 0,4	10	G 1/4" A	KP 33	060-602666 ²⁾
2 do 14	0,7 do 4	17	G 1/4" A	KP 36	060-110866
2 do 14	0,7 do 4	17	G 1/4" A	KP 36	060-113766 ¹⁾
4 do 12	0,5 do 1,6	17	G 1/4" A	KP 36	060-122166
4 do 12	0,5 do 1,6	17	G 1/4" A	KP 36	060-114466 ¹⁾
8 do 32	1,8 do 6	32	1/4" / 6mm	KP 5	060-117166

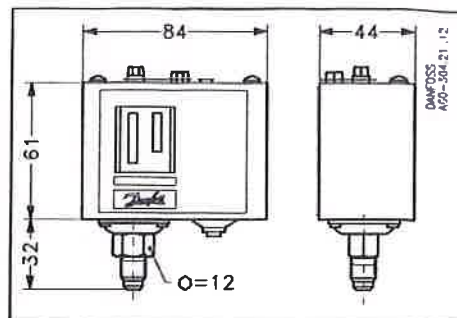
¹⁾ Presostaty z połączonymi stykami (obciążenie jak dla KPI)

²⁾ Opakowanie zbiorcze 24 szt.

Zamawianie - Presostaty typu KPI, dla cieczy i gazów.

Zakres nastawy bar	Mechaniczna różnica załączeń bar	Maks. ciśnienie robocze bar	Przylącze	Typ	Numer katalogowy
-0,2 do 8	0,4 do 1,5	18	G 1/4" A	KPI 35	060-121766
-0,2 do 8	0,5 do 2	18	G 1/4" A	KPI 35	060-121966
4 do 12	0,5 do 1,6	18	G 1/4" A	KPI 36	060-118966
2 do 12	0,5 do 1,6	18	G 1/4" A	KPI 36	060-316966
8 do 28	1,8 do 6	30	G 1/4" A	KPI 38	060-508166

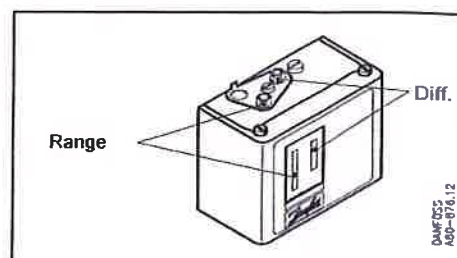
Wymiary i masa



Masa ok. 0,3 kg

Nastawianie

Zmiany wartości nastawy (*ang. range*) oraz mechanicznej różnicy załączeń (*differential*) dokonuje się przy pomocy śrubokręta - obie nastawione wartości można odczytać na właściwej skali.



Zasada działania presostatów KP

Układ styków w presostatach KP posiada funkcję snap. Oznacza to, że mieszek zmienia swoją objętość dopiero w momencie osiągnięcia ciśnienia wyłączenia lub załączenia. Zmiana objętości mieszka powoduje natychmiastową zmianę położenia styków, dzięki temu czas przelączania styków jest niezwykle krótki.

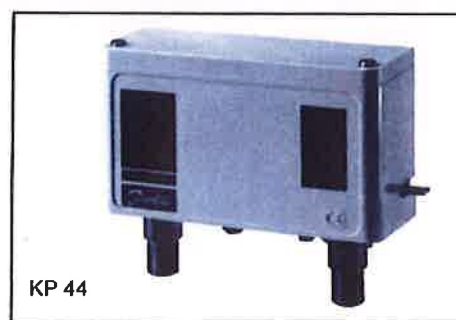
Zasada działania presostatów KPI

Mieszek w presostatach KPI zmienia swoją objętość proporcjonalnie wraz ze wzrostem ciśnienia. Aby zapewnić osiągnięcie funkcji snap (czyli momentalne przelączenie styków) pomiędzy mieszkiem a zestawem styków umieszczona jest sprężyna w kształcie omegi.

Podwójny presostat KP44

Podwójny presostat KP44 łączy w sobie dwie funkcje:



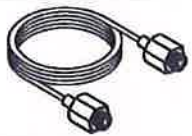

- ♦ Zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem. Służy do tego mieszek z prawej strony, który ma za zadanie wyłączyć pompę w przypadku zbyt niskiego ciśnienia po stronie ssącej.
- ♦ Regulacja ciśnienia po stronie tłocznej - służy do tego mieszek z lewej strony.



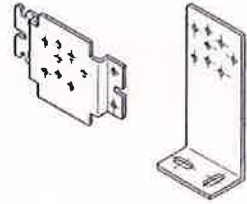


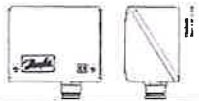
Zakres nastawy		Mechaniczna różnica załączeń		Maks. ciśnienie robocze bar	Przyłącze	Typ	Numer katalogowy
Zakr. reg. lewa strona bar	Zakr. reg. prawa strona bar	Zakr. reg. lewa strona bar	Zakr. reg. prawa strona bar				
2 do 12	0,5 do 6	0,7 do 4,0	1,0	17	2 x G¼A	KP 44	060-001366

AKCESORIA

Akcesoria do presostatów RT, KPS, CAS

Nazwa		Opis	Numer katalogowy
Przylącze tlumiące do presostatów RT, KPS, CAS		1.5 metrowa miedziana rurka kapilarna z przyłączem G 1/4" wraz z podkładkami. Do presostatów KPS i CAS z przyłączem G 1/4" należy zastosować łącznik (nypel) G 1/4 x G 3/8A o nr. katalogowym 060-333266	060-104766
Przylącze tlumiące do presostatów RT, KPS, CAS		1 metrowa zbrojona, miedziana rurka kapilarna z przyłączem G 3/8" wraz z podkładkami. Do presostatów KPS i CAS z przyłączem G 1/4" należy zastosować łącznik (nypel) G 1/4 x G 3/8A o nr. katalogowym 060-333266	060-333366
Przylącze tlumiące do presostatów RT 1/2", BCP		1 metrowa rurka kapilarna ze stali nierdzewnej z przyłączem G 1/2"	060-016966
Nypel		Nypel G1/4A x G 3/8A	060-333266

Akcesoria do presostatów KP, KPI

Nazwa		Opis	Numer katalogowy
Uchwyty mocujące ze śrubami i podkładkami do KP / KPI		Uchwyt mocujący do KP / KPI	060-105566
		Uchwyt mocujący kątowy do KP / KPI (nie zalecany do miejsc gdzie występują silne wibracje)	060-105666
		4 śruby M 4x5 z podkładkami	060-105466
Pokrywa do KP / KPI		Górną pokrywą zwiększającą stopień ochrony do IP 44	060-109766
Oslona do KP / KPI		Dodatkowa osłona presostatu, zwiększa stopień ochrony do IP 44. Materiał: Polietylen. Temp. otoczenia: -40 °C do +65 °C	060-003166
Obudowa do KP / KPI		Dodatkowa obudowa zwiększająca stopień ochrony do IP55	060-033066

Akcesoria do wyłączników CS

Układ styków typu TPST (trzybiegunowy)	031E029166
Zawór nadmiarowy ze śrubą nastawczą dla rury 6 mm	031E029866
Zawór nadmiarowy ze śrubą nastawczą dla rury 1/4"	031E029766
Dwa wejścia kablowe dla Pg 16	031E029366

Uchwyt do montażu ściennego oraz na szynie DIN dla presostatów typu BCP

Uchwyt ścienny (w komplecie ze śrubami montażowymi)	017B1018
Uchwyt do montażu na szynie DIN (w komplecie ze śrubami montażowymi, zaciskiem oraz sprężyną)	017B1019

Soft starters for asynchronous motors Altistart 01

1



ATS 01N103FT



ATS 01N212QN



ATS 01N230LY

Soft starters for 0.37 to 11 kW motors

Motor						Starter		
Motor power (1)						Nominal current	Reference (2)	Weight
Single phase		3-phase						
230 V	210 V	230 V	230 V	400 V	460 V	A		kg
kW	HP	kW	HP	kW	HP			
Single phase 110...230 V or 3-phase 110...480 V supply voltage, 50/60 Hz								
0.37	—	0.37	0.5	1.1	0.5	3	ATS 01N103FT	0.160
		—	0.55	—	1.5			
0.75	0.5	0.75	1	2.2	2	6	ATS 01N106FT	0.160
		—	1.1	1.5	3	3		
1.1	1	1.5	2	4	5	9	ATS 01N109FT	0.280
1.5	1.5	2.2	3	5.5	7.5	12	ATS 01N112FT	0.280
2.2	2	3	5	7.5	10	25	ATS 01N125FT	0.350
		3	4	7.5	9	15		
			5.5		11			

Soft start/soft stop units for 0.75 to 15 kW motors (3)

Motor		Starter		
Motor power (1)		Nominal current	Reference (2)	Weight
kW	HP			
3-phase supply voltage: 200...240 V 50/60 Hz				
0.75/1.1	1/1.5	6	ATS 01N206LU	0.420
1.5	2	9	ATS 01N209LU	0.420
2.2/3	3/—	12	ATS 01N212LU	0.420
4/5.5	5/7.5	22	ATS 01N222LU	0.560
7.5	10	32	ATS 01N232LU	0.560
3-phase supply voltage: 380...415 V 50/60 Hz				
1.5/2 2/3	—	6	ATS 01N206QN	0.420
4	—	9	ATS 01N209QN	0.420
5.5	—	12	ATS 01N212QN	0.420
7.5/11	—	22	ATS 01N222QN	0.560
15	—	32	ATS 01N232QN	0.560
3-phase supply voltage: 440...480 V 50/60 Hz				
—	2/3	6	ATS 01N206RT	0.420
—	5	9	ATS 01N209RT	0.420
—	7.5	12	ATS 01N212RT	0.420
—	10/15	22	ATS 01N222RT	0.560
—	20	32	ATS 01N232RT	0.560

Soft start/soft stop units for 15 to 75 kW motors

3-phase supply voltage: 230...690 V 50/60 Hz									
Motor							Starter		
Motor power (1)							Nominal current	Reference (2)	Weight
230 V	230 V	400 V	400 V	460 V	575 V	690 V			
kW	HP	kW	HP	HP	HP	kW	A	kg	
7.5	10	15	15	20	30	30	32	ATS 01N230LY	2.400
11	15	22	25	30	40	37	44	ATS 01N244LY	2.400
18.5	25	37	40	50	60	55	72	ATS 01N272LY	3.800
22	30	45	50	60	75	75	85	ATS 01N285LY	3.800
3-phase supply voltage: 400 V 50/60 Hz (3)									
Motor							Starter	Reference (2)	Weight
Motor power (1)							Nominal current		
kW	HP						A	kg	
22	25						44	ATS 01N244Q	2.400
37	40						72	ATS 01N272Q	3.800
45	50						85	ATS 01N285Q	3.800

(1) Standard power ratings of motors, HP power ratings indicated according to standard UL 508
 (2) For thermal protection of the motor, please use a thermal circuit-breaker GV[®] ME, GV3 P or GV7 RE (see combinations pages 1/16 and 1/17).
 (3) Control power supply built into the starter.



Soft starters for asynchronous motors

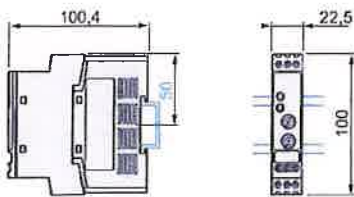
Altistart 01

References (continued)

Accessories Description	Used for starter	Reference	Weight kg
Plate for quick mounting on DIN rail	ATS 01N230LY, ATS 01N244●	VY1 H4101	-
Adaptor for mounting on L DZ5 MB rail	ATS 01N103FT, ATS 01N106FT	RHZ 66	0.005
Auxiliary contact, provides information that the motor is at full voltage	ATS 01N2●●LY, ATS 01N2●●Q	LAD 8N11	-

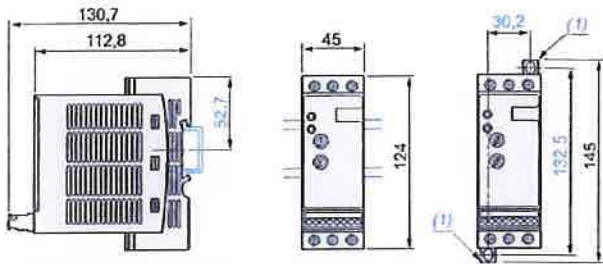
Dimensions

ATS 01N103FT, ATS 01N106FT
Mounting on L (35 mm) rail or
L rail with adaptor RHZ 66



ATS 01N109FT, ATS 01N112FT, ATS 01N125FT
Mounting on L (35 mm) rail

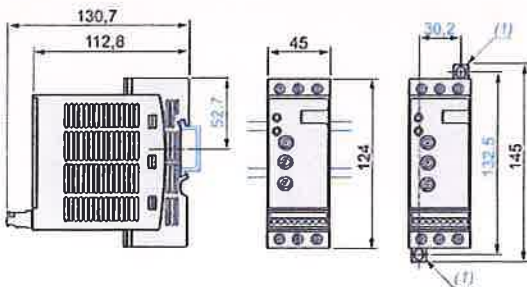
Screw fixing



(1) Retractable fixings

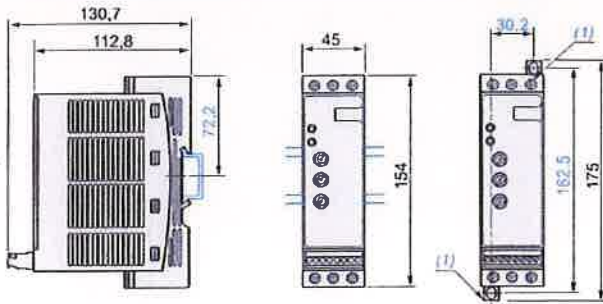
ATS 01N206●● to ATS 01N212●●
Mounting on L (35 mm) rail

Screw fixing



ATS 01N222●● to ATS 01N232●●
Mounting on L (35 mm) rail

Screw fixing

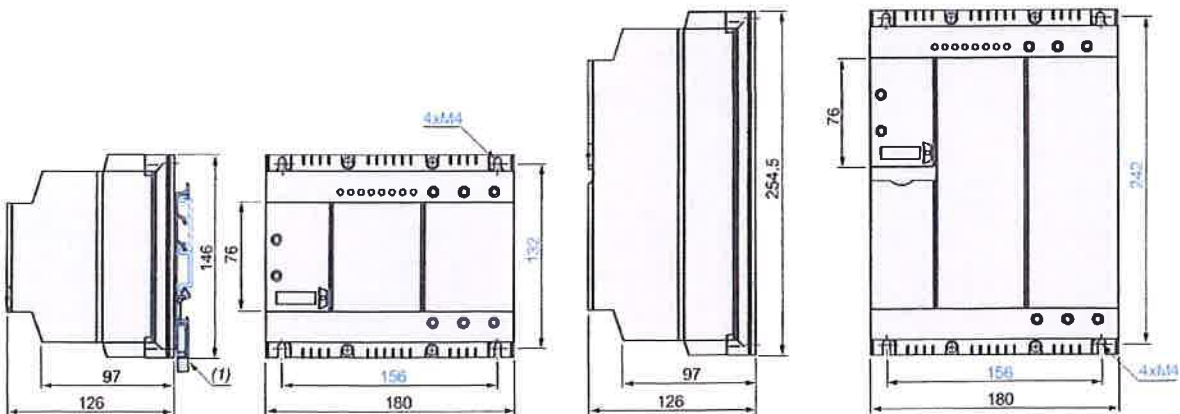


(1) Retractable fixings

(1) Retractable fixings

ATS 01N230LY, ATS 01N244LY, ATS 01N244Q
Quick mounting on L rail (35 or 70 mm) using plate VY1 H4101 (1)

ATS 01N272LY, ATS 01N285LY, ATS 01N272Q, ATS 01N285Q

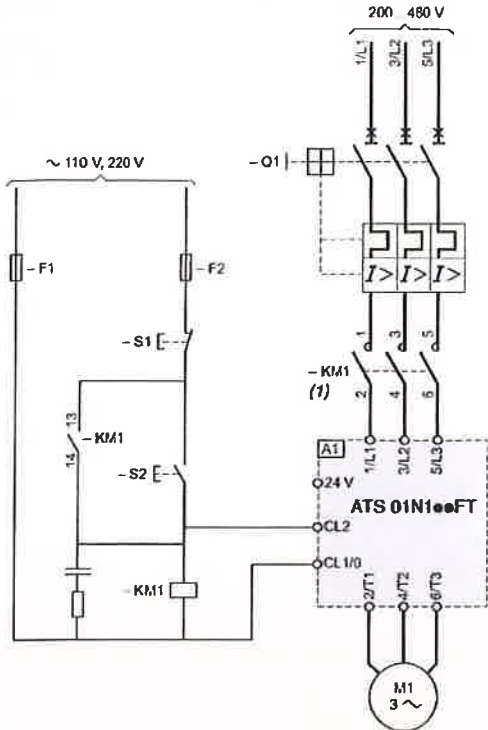


Soft starters for asynchronous motors

Altistart 01

For 0.37 to 11 kW motors

1 **ATS 01N1 FT soft starters**
Single-phase or 3-phase power supply



Note: For single-phase motors, use the ATS 01N1 FT without connecting the 2nd phase 3/L2, 4/T2. Wait 5 seconds after switching the soft starter off before switching it on again.

(1) A line contactor must be used in the sequence.

Compatible components (for full references, see pages 1/16 and 1/17 or refer to our catalogue: "Motor starter solutions - Control and protection components".)

Code	Description
A1	Soft starter
Q1	GV2 ME circuit-breaker
KM1	LC1 \dots + LA4 DA2U
F1, F2	Control protection fuses
S1, S2	XB4 B or XB5 B pushbuttons

Function chart

